



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 318 364**

51 Int. Cl.:

A21D 8/04 (2006.01)

A21D 2/18 (2006.01)

A23L 1/20 (2006.01)

A23L 1/218 (2006.01)

A23L 1/317 (2006.01)

A23L 1/314 (2006.01)

A23C 9/13 (2006.01)

C12C 5/00 (2006.01)

C12G 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04811501 .8**

96 Fecha de presentación : **19.11.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1684589**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.08.2006**

54

Título: **Alimentos fermentados de alto contenido en fibra soluble.**

30

Prioridad: **20.11.2003 US 523633 P**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2009

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2009

73

Titular/es: **ARCHER-DANIELS-MIDLAND COMPANY**
4666 Faries Parkway
Decatur, Illinois 62526, US

72

Inventor/es: **Binder, Tom, P.;**
Buck, Allan, W.;
Flickinger, Brent y
Sebree, Bruce, R.

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 318 364 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

Alimentos fermentados de alto contenido en fibra soluble.

5 Antecedentes

La fermentación es un procedimiento tradicional de procesamiento de alimentos. Los registros más antiguos de alimentos fermentados provienen del Sudeste asiático. Los antiguos egipcios desarrollaron panaderías y cervecerías que usaban levaduras. Muchos cultivos consumen productos alimenticios hechos por procedimientos de cervecería, vinatería, cocción, cultivo de leche, y otros procedimientos que implican la fermentación, y estos procedimientos aún están en uso hoy en día.

Un objetivo de la industria alimentaria moderna es desarrollar alimentos más sanos, más sabrosos, particularmente con respecto a alimentos altamente procesados. Muchos procedimientos de procesamiento de alimentos retiran componentes "sanos", tales como la fibra. La fibra, si tiene que aparecer en el producto alimenticio acabado, debe añadirse después de nuevo en el producto. Es difícil reintroducir fibra de un modo que sea tanto rentable como que no afecte al aroma o funcionalidad del producto acabado. Por ejemplo, la familia de patentes de EP-A-0 463 935 y la Patente de Estados Unidos N° 5.629.036 describe añadir "dextrina indigerible" a una masa de pan, donde la dextrina se ha digerido en fibra soluble. Esto añade costes a la preparación de los artículos cocidos, añadiendo el gasto de crear y aislar la fibra soluble, e introduciendo la fibra en la masa de pan.

El documento EP-A-0 540 421 se refiere a dextrinas indigeribles, que se preparan hidrolizando pirodextrina con alfa-amilasa y glucoamilasa y que contienen fibra alimenticia. La dextrina indigerible es útil para los alimentos.

Los Resúmenes de Patente de Japón, Volumen 1996, N° 5, 31 de mayo de 1996 se refiere a una cerveza baja en calorías producida mezclando un componente poco digerible, que los seres humanos no pueden digerir, con mosto de cerveza y fermentando dicho mosto.

Sumario

Se proporciona un procedimiento para aumentar el contenido de fibra soluble de un alimento fermentado añadiendo al producto alimenticio antes de la etapa de fermentación una dextrina en que los enlaces glucosídicos se han aleatorizado en gran medida. Las enzimas implicadas en la fermentación solamente pueden degradar parcialmente la dextrina unida aleatoriamente añadida, reduciéndola a azúcar y fibra soluble. Cuanto mayor sea la cantidad de aleatorización de los enlaces en la dextrina, mayor será la capacidad indigerible, y mayor será la cantidad de fibra soluble producida durante el procedimiento de fermentación.

También se proporciona un procedimiento para fabricar un producto alimenticio fermentado que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble, con relación a un producto alimenticio no fabricado con el procedimiento, incluyendo el procedimiento: (a) mezclar pirodextrina en el producto alimenticio antes de la fermentación; y (b) fermentar el producto alimenticio en condiciones que permiten la digestión de los enlaces de almidón; fabricando de este modo un producto alimenticio fermentado que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a un producto alimenticio no fabricado por el procedimiento.

También se proporciona un procedimiento para fabricar un pan que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a un pan no fabricado con el procedimiento donde, cuando el procedimiento de fabricar pan incluye las etapas de: (i) fabricar opcionalmente un pan esponja y permitir que el pan esponja experimente una o más subidas; (ii) fabricar una masa de pan que incluye el pan esponja y permitir que la masa de pan experimente una o más subidas; y (iii) cocer la masa de pan; se añade pirodextrina al pan esponja, o la masa de pan, o tanto al pan esponja como a la masa de pan. En dichos productos, pueden añadirse glucosidasas y/o amilasas para la digestión completa de la pirodextrina en fibra soluble.

Se proporciona otro procedimiento para fabricar un pan esponja o masa de pan o ambos que tienen una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a un pan esponja o masa de pan o ambos no fabricados con el procedimiento, incluyendo el procedimiento mezclar pirodextrina en el pan esponja o la masa de pan o ambos antes de permitir que el pan esponja o la masa de pan o ambos experimenten una o más subidas; fabricando de este modo un pan esponja o masa de pan o ambos que tienen una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a un pan esponja o masa de pan o ambos no fabricados con el procedimiento. En dichos productos, pueden añadirse glucosidasas y/o amilasas para la digestión completa de la pirodextrina en fibra soluble.

También se proporciona otro procedimiento para fabricar yogur que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a yogur no fabricado con el procedimiento, incluyendo el procedimiento añadir pirodextrina a la formulación de yogur antes del cultivo con cultivos activos de yogur, fabricando de este modo yogur que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a yogur no fabricado con el procedimiento.

La invención también incluye un procedimiento para fabricar embutido que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a embutido no fabricado con el procedimiento, comprendiendo el procedimiento añadir pirodextrina a la formulación de embutido antes del curado, fabricando de este modo embutido que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a embutido no fabricado con el procedimiento.

ES 2 318 364 T3

También se describen composiciones fabricadas por los procedimientos anteriores.

También se proporcionan kits en este documento, por ejemplo, un kit para fabricar pan que incluye harina, levadura y pirodextrina, un kit para fabricar cerveza que incluye azúcar fermentable y pirodextrina, un kit para fabricar vino que comprende azúcar fermentable y pirodextrina. Pueden añadirse glucosidasas y/o amilasas para la digestión completa de la pirodextrina en fibra soluble y pueden aportarse en dichos kits.

También se proporciona un procedimiento para fabricar un pan de alto contenido en fibra, incluyendo el procedimiento: (a) mezclar pirodextrina en masa de pan; (b) permitir que la masa de pan experimente una o más subidas; y (c) cocer la masa de pan; fabricando de este modo un pan de alto contenido en fibra.

En una realización adicional, se proporciona un procedimiento para fabricar una masa de pan de alto contenido en fibra, incluyendo el procedimiento mezclar pirodextrina en masa de pan antes de permitir que la masa de pan experimente una o más subidas; fabricando de este modo una masa de pan de elevado contenido en fibra.

En la fabricación de pan o masa de pan, puede mezclarse una enzima de degradación del almidón en la masa de pan antes de permitir que la masa de pan experimente una o más subidas. La enzima de degradación del almidón puede ser una amilasa y/o una glucosidasa. La masa de pan puede envasarse para la fabricación de panecillos.

También se proporciona un procedimiento para fabricar cerveza de alto contenido en fibra, incluyendo el procedimiento mezclar pirodextrina en una malta de cerveza, y producir cerveza a partir de la malta de cerveza. Como alternativa, la pirodextrina puede mezclarse en el mosto de cerveza, y después producirse la cerveza a partir del mosto. También puede mezclarse una enzima de degradación del almidón en la malta de cerveza o mosto de cerveza, y puede ser una amilasa y/o una glucosidasa.

Puede fabricarse de forma similar un vino de alto contenido en fibra, mezclando pirodextrina en mosto de vino, y fermentando el mosto de vino. Como con la cerveza, también puede mezclarse enzima de degradación del almidón en el mosto de vino, y puede ser una amilasa y/o una glucosidasa.

En otras realizaciones, se proporciona un kit para fabricar pan que comprende harina, levadura y pirodextrina. También se proporcionan un kit para fabricar cerveza que comprende jarabe de malta y pirodextrina y un kit para fabricar vino que comprende zumo de fruta y pirodextrina. Dichos kits también pueden incluir una enzima de degradación del almidón, que puede ser una amilasa y/o una glucosidasa.

Se proporciona un producto alimenticio fermentado de alto contenido en fibra que comprende una pirodextrina. El producto alimenticio también puede incluir una enzima de degradación del almidón (por ejemplo, una amilasa o una glucosidasa).

Finalmente, se proporciona una composición para su uso en la preparación de un producto alimenticio fermentado, incluyendo la composición una pirodextrina. La composición también puede incluir una enzima de degradación del almidón (por ejemplo, una amilasa y/o una glucosidasa). La composición puede producirse (a) mezclando pirodextrina en la composición antes de la fermentación; y (b) fermentando la composición en condiciones que permitan la digestión de los enlaces de almidón; fabricando de este modo una composición que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a una composición no fabricada por el procedimiento. También puede mezclarse una enzima de degradación del almidón (por ejemplo, una amilasa o una glucosidasa) antes de la fermentación.

Los productos alimenticios fermentados contemplados en este documento incluyen, aunque sin limitación, pan, masa de pan, panecillos, mezcla de pan, cerveza, vino, yogur, embutido, queso, vinagre, salsa de soja, tamari, shoyu, miso, natto, tempeh, amazake, kefir, kimchi y sauerkraut.

En cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, la pirodextrina puede ser de un tipo donde los enlaces alfa en la pirodextrina que son indigeribles por α -amilasas o α -glucosidasas son al menos el 30% de los enlaces alfa totales, preferiblemente al menos el 40%, más preferiblemente al menos el 50% de los enlaces alfa totales.

También puede mezclarse una enzima de degradación del almidón en el producto alimenticio antes de la fermentación. La enzima de degradación del almidón puede ser una amilasa o una glucosidasa.

Preferiblemente, la cantidad de pirodextrina añadida está entre aproximadamente 2 gramos y aproximadamente 12 gramos por ración, más preferiblemente, entre aproximadamente 4 gramos y aproximadamente 9 gramos por ración. Más preferiblemente la cantidad de pirodextrina añadida es aproximadamente 6 gramos por ración.

Preferiblemente, la cantidad de fibra soluble en el producto alimenticio acabado está entre aproximadamente 1 gramo y aproximadamente 6 gramos por ración, más preferiblemente, entre aproximadamente 2 gramos y aproximadamente 4,5 gramos por ración. Más preferiblemente la cantidad de fibra soluble en el producto alimenticio acabado es aproximadamente 3 gramos por ración.

Descripción detallada

Se proporcionan procedimientos para aumentar el contenido de fibra soluble de los alimentos fermentados añadiendo una dextrina de enlaces aleatorizados al producto alimenticio antes de la etapa de fermentación. Las enzimas implicadas en la fermentación solamente pueden degradar de forma parcial la dextrina añadida, reduciéndola a azúcar fermentable y digerible y fibra soluble. En particular, la invención utiliza polisacárido en el que los enlaces glucosídicos se han aleatorizado, y que se ha dextrinizado al grado en que las dextrinas de enlaces aleatorizados resultantes son solubles. La aleatorización de los enlaces vuelve al almidón dextrinizado solamente digerible parcialmente a amilasas y glucosidasas convencionales. La digestión parcial del almidón dextrinizado por estas enzimas produce azúcar y fibra soluble. La proporción de los dos se determina por el grado de aleatorización de los enlaces. Si el almidón dextrinizado está solamente algo aleatorizado, y aún retiene cadenas largas de enlaces α -1-4, entonces la proporción de fibra soluble:azúcar será baja. Si el almidón dextrinizado está altamente aleatorizado, con pocas cadenas largas de enlaces α -1-4, y muchos enlaces α -1-6, α -1-2, α -1-3, entonces la proporción de fibra soluble:azúcar producida será mucho mayor. En general, cuanto mayor es la cantidad de aleatorización de los enlaces en la dextrina, mayor es la capacidad indigerible, y mayor es la cantidad de fibra soluble producida durante el procedimiento de fermentación.

Un “almidón” es un carbohidrato complejo encontrado principalmente en semillas, frutas, tubérculos, raíces y médula del tallo de plantas, notablemente en maíz, patatas, trigo, y arroz. El almidón contiene dos formas de poli-D-glucosa, amilosa y amilopectina. La amilosa es una cadena lineal de D-glucosa que tiene enlaces α -1-4, mientras que la amilopectina es una forma ramificada de amilosa, con enlaces α -1-6 en sus puntos de ramificación. El almidón es un importante producto alimenticio y tiene otros usos, especialmente en adhesivos, y como cargas y endurecedores para papel y textiles.

El término “dextrina” se refiere a uno cualquiera de varios compuestos de oligo-D-glucosa que tienen la misma fórmula general que el almidón, pero son moléculas más pequeñas y menos complejas y típicamente se preparan por la acción de enzimas, calor o ácido. La dextrina también se llama α -glucano o amilopectina, y típicamente tiene enlaces tanto α -1-4 como α -1-6, la “ α -amilasa” es una enzima que escinde enlaces lineales de glucosa α -1-4 en secciones más cortas, y la “ α -glucosidasa” es una enzima que normalmente escinde enlaces terminales α -1-4 o α -1-6 para liberar glucosa. A causa de la complejidad causada por la mezcla de enlaces glucosídicos en las pirodextrinas, no son completamente fermentables por levaduras cerviceras normales, y su digestión requiere la adición de otras enzimas. Las dextrinas son esencialmente insípidas y no tienen dulzor.

Las “dextrinas límite” son dextrinas que permanecen después de la escisión por las enzimas, debido a que las moléculas enzimáticas se detienen en las ramificaciones en las moléculas de dextrina. La alfa-amilasa, por ejemplo, produce “ α -dextrina límite” donde se detiene por puntos de ramificación de enlace α -1-6 en la dextrina.

Las dextrinas se producen como productos intermedios en la hidrólisis del almidón por calor, por ácidos, y por enzimas. Su naturaleza y su comportamiento químico dependen del tipo de almidón del que se obtienen. Por ejemplo, algunas reaccionan con yodo para dar un color marrón-rojizo, otras un color azul, y otros más no producen color en absoluto. La dextrina se prepara calentando almidón seco o almidón tratado con ácidos para producir un polvo incoloro o amarillento, insípido, sin olor que, cuando se mezcla con agua, forma una pasta muy adhesiva. Se usa ampliamente en adhesivos, por ejemplo, para sellos de franqueo, sobres, y murales, y para encolar papel y textiles.

Por “pirodextrina” se entiende una mezcla de oligosacáridos que contienen glucosa que se obtienen de la hidrólisis parcial del almidón en condiciones de agua limitante. Generalmente, el almidón se expone a ácido (generalmente ácido clorhídrico) y calor, durante lo cual se rompen los enlaces del almidón y se re-forman aleatoriamente. Se ha descubierto que las pirodextrinas promueven la proliferación de especies de *Bifidobacterium* en el intestino grueso, y son resistentes a la digestión en el tracto gastrointestinal superior. Las especies de *Bifidobacterium* son bacterias que residen normalmente en el tracto digestivo inferior y proliferan si se les suministra el alimento apropiado. Según digieren este alimento y crecen, modifican su entorno local y hacen las condiciones menos favorables para otros microorganismos potencialmente patogénicos. Las pirodextrinas fabricadas por los procedimientos descritos en este documento no son fácilmente digeribles por las enzimas producidas por el cuerpo humano y por lo tanto estas pirodextrinas sobreviven hasta alcanzar el intestino inferior y allí se digieren, al menos en parte, por especies de *Bifidobacterium*.

Los enlaces alfa aleatorizados incluyen α -1-2, α -1-3, α -1-4 y α -1-6 y algunos enlaces beta que ya no son capaces de adaptarse fácilmente en los sitios activos de las enzimas de degradación del almidón. A causa de este cambio, las pirodextrinas no son fácilmente digeribles por α -amilasas o α -glucosidasas, o se digieren a una velocidad muy inferior que las dextrinas no fabricadas por los procedimientos descritos en este documento. Los enlaces “indigeribles”, por lo tanto, se rompen a una velocidad inferior que los enlaces normalmente encontrados en almidón nativo, o no se rompen en absoluto en el proceso digestivo humano normal. La proporción de dichos enlaces indigeribles en relación a la cantidad total de enlaces debe ser mayor o igual a aproximadamente el 30% de la pirodextrina total. Preferiblemente, la proporción es del 40% o mayor, y más preferiblemente, el 50% o más de la cantidad total de enlaces debe ser indigerible por α -amilasas o α -glucosidasas. La cantidad de enlaces indigeribles puede aumentarse adicionalmente, es decir, más allá del 50%, cambiando la cantidad de ácido, el nivel de humedad, o la duración del tratamiento por calor, pero tratamientos más largos también pueden provocar desarrollo aumentado de color en el producto acabado. El procedimiento descrito en este documento produce un elevado porcentaje de enlaces indigeribles con un mínimo de desarrollo de color en el producto acabado, volviendo al producto especialmente ventajoso para su uso en artículos cocidos tales como pan de trigo.

El contenido de fibra de pirodextrina se mide tratando una solución de la dextrina secuencialmente con α -amilasa y glucoamilasa en condiciones apropiadas de pH y temperatura. La fracción de oligosacáridos que permanecen después de este tratamiento y tienen un DP (grado de polimerización) mayor de 3 es la fracción de fibra soluble. En general, cada molécula de dextrina se digiere a algún grado, dejando una diversidad de oligosacáridos detrás.

Por “fermentación” se entiende la ruptura metabólica productora de energía por un microorganismo de una molécula nutriente en un producto más simple, sin oxidación neta. Por “producto alimenticio fermentado” se entiende un producto comestible cuya producción contiene al menos una etapa de fermentación. Salvo que es indique expresamente de otro modo, el “producto alimenticio fermentado” se refiere a un producto comestible, cuya producción contiene al menos una etapa de fermentación en la que se metaboliza una parte digerible de pirodextrina. La reacción de fermentación puede realizarse por microorganismos tales como, sin limitación, levaduras o bacterias. Éstas pueden incluir, aunque sin limitación, especies tales como especies de *Saccharomyces*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Acetobacter*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Penicillium*, *Geotrichum*, *Micrococcus*, *Propionibacterium* y *Aspergillus*.

Ejemplos de productos alimenticios fermentados incluyen, aunque sin limitación, pan, masa de pan, panecillos, mezcla de pan, cerveza, vino, queso, yogur, vinagre, encurtidos, sauerkraut, kefir, filmjöl, arenque del báltico fermentado, salchichas tales como salchichas semi-secas y secas, salami, mortadela, pepperoni, salchicha seca, thuringer, y soudjouk, olivas, kefir, kushuk, lamoun makbouss, mekhalel, torshi, tursu, achar, gundruk, encurtidos indios, asiáticos, bai-ming, belacan, burong mangga, dalok, jeruk, salsa de pescado, kimchi, leppet-so, miang, nata de coco, nata de piña, naw-mai-dong, pak-siam-dong, paw-tsai, phak-dong, phonlami-dong, pasta de pescado, sajur asin, sambal tempo-jak, santol, si-sek-chai, sunki, tang-chai, tempeh, tempoyak, vainilla, amazake, cha-ts'ai, dan moogi, dongchimi, hiroshimana, salsa de pimienta caliente, jangagee, kachdoo kigactuki, kakduggi, kimchi, miso, mootsanji, nara senkei, natto, narazuke, nozawana, nukamiso-zuke, ogee, oiji, oiso baegi, omizuke, pow tsai, col agria, sake, seok-bakji, shoyu, siozuke, salsa de soja, col szechwan, tai-tan tsoi, takana, takuan, tamari, tempeh, totkal kimchi, tsa tzai, tsu, umeboshi, wasabi-zuke, yen tsai, semilla de hibisco, lamoun makbouss, mauoloh, msir, mslalla, aceite de semilla, ogili, ogiri, semilla de altramuza, carne fermentada de morsa, pescado, aves.

La pirodextrina puede añadirse a un producto alimenticio antes de la fermentación para producir una versión con elevado contenido en fibra del producto alimenticio. Por “alto contenido en fibra” se entiende que el producto alimenticio tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a una versión del producto alimenticio donde la pirodextrina no se añadió antes de la etapa de fermentación. Preferiblemente, la cantidad de pirodextrina añadida al producto alimenticio es de aproximadamente 2 gramos a aproximadamente 12 gramos de pirodextrina por ración. Más preferiblemente, la cantidad añadida es de aproximadamente 6 gramos de pirodextrina por ración.

La cantidad de fibra soluble en el producto acabado es un resultado de varios factores, incluyendo la cantidad de pirodextrina añadida para fabricar el producto, y el grado al que se permite que la fermentación progrese. Por ejemplo, una primera formulación de alimento que contiene más pirodextrina que una segunda formulación de alimento puede, no obstante, contener menos fibra soluble si el proceso de fermentación se acorta. El ajuste de dichas variables pertenece a la experiencia habitual de los especialistas en el campo de la formulación y fabricación de productos alimenticios, y puede hacerse de acuerdo con las características deseadas del producto acabado, coste de ingredientes, etc. Preferiblemente, la cantidad de fibra soluble en el producto acabado es de aproximadamente 1 gramo a aproximadamente 6 gramos de fibra soluble por ración. Más preferiblemente, la cantidad de fibra soluble en el producto acabado es de aproximadamente 3 gramos por ración.

La pirodextrina puede añadirse, de acuerdo con una realización de la invención, a dichos artículos por anticipado de la etapa de fermentación. Por ejemplo, la pirodextrina puede añadirse a cerveza durante la etapa de macerado o justo antes de la etapa de fermentación, al vino justo antes de la etapa de fermentación, o puede añadirse a pan esponja o la masa antes de la fermentación o comprobación.

Muchos panes producidos por masa, tales como los panes “blancos”, son bajos en fibra. Los panes de alto contenido en fibra generalmente se producen del mismo modo que los panes “blancos” convencionales, pero con la adición de fibra a la esponja o masa, tal como harina de trigo completo o salvado. Las pirodextrinas y procedimientos descritos en este documento pueden usarse para producir un pan, u otro producto cocido que use una etapa de subida, que sea de elevado contenido en fibra soluble. La pirodextrina puede añadirse antes de una o más etapas de subida (como en un procedimiento de esponja y masa u otro procedimiento reconocido comercialmente de producción de pan), de modo que la fermentación por la levadura convierta la pirodextrina en fibra soluble y azúcar. El azúcar se usa por la levadura para causar que el pan suba.

Los panaderos comerciales generalmente permiten que la masa de pan suba a un volumen establecido o altura, y los tiempos para la comprobación se establecen en consecuencia. Cuando se añade la pirodextrina al pan esponja o masa, la fermentación por la levadura produce fibra soluble durante la etapa de subida. La fibra soluble puede requerir la extensión del tiempo de fermentación y/o subida. En una panadería comercial, los tiempos para la fermentación y la comprobación se optimizan para no disminuir la producción y aumentar los costes de producción innecesariamente. Se espera que un especialista en las técnicas de panadería comercial ajuste la cantidad precisa de pirodextrina a añadir a un pan o formulación del artículo cocido para equilibrar la cantidad de fibra soluble en el producto acabado con la velocidad y eficacia del procedimiento de producción.

La pirodextrina también puede añadirse, de acuerdo con una realización de la invención, a los artículos pre-
 5 sados pretendidos para usarse en la producción de dichos artículos. Por ejemplo, la pirodextrina puede incluirse en la
 mezcla de trabajo de pan u otras mezclas de masa, y pre-ensarse las masas refrigeradas o congeladas que contienen
 levadura. Las masas refrigeradas o congeladas pre-ensadas son aquellas en las que todos los ingredientes neces-
 10 rios para fabricar un producto cocido se han mezclado juntos, incluyendo la harina, el agua y la levadura u otro(s)
 microorganismo(s) (o enzimas) necesarios para la fermentación y/o subida.

Las mezclas de masa generalmente están en forma seca, y contienen harina y otros ingredientes que, después de
 la adición de la cantidad apropiada de agua, forman una masa que es la base de un producto cocido. Dichas mezclas
 10 de masa puede fabricarse para panes (por ejemplo, y sin limitación, panes blancos, de trigo, centeno, maíz, y dulce,
 etc.) u otros artículos cocidos (por ejemplo, y sin limitación, panecillos y bagels). En una realización de la presente
 invención, sin embargo, la mezcla de masa es para un artículo cocido cuya producción implica al menos una etapa de
 fermentación, es decir, al menos una etapa de subida. Dicha etapa de fermentación puede ser una etapa de esponja o
 una etapa de masa, o ambas. Dicho artículos cocidos son generalmente panes con levadura, pero la producción de otros
 15 tipos de artículos cocidos puede modificarse para introducir una etapa de fermentación. Por ejemplo, la producción de
 un pastel o un producto de pan con frutas puede modificarse para implicar una etapa de de fermentación tipo “esponja”.

En la presente invención, las pirodextrinas, tales como, sin limitación, aquellas preparadas de acuerdo con el
 Ejemplo 1, pueden añadirse a la esponja o la masa antes de la fermentación o la subida. La pirodextrina puede añadirse
 20 a los azúcares normalmente añadidos a la esponja o masa para causar que la levadura suba el pan, o puede añadirse
 en lugar de dichos azúcares. Opcionalmente, también pueden añadirse amilasas y glucosidasas para la conversión de
 las pirodextrinas. En cualquier caso, la levadura digerirá y consumirá el componente fermentable de las pirodextrinas,
 dejando solamente el componente de fibra soluble de las pirodextrinas. Un pan fabricado de este modo tendrá elevado
 contenido en fibra soluble. La invención es especialmente útil en la producción de artículos cocidos no considerados
 25 normalmente “de elevado contenido en fibra” tales como pan blanco, panecillos, etc.

La pirodextrina también puede añadirse, de acuerdo con la invención, a artículos pre-ensados pretendidos para
 su uso en la producción de dichos artículos. Por ejemplo, la pirodextrina y las enzimas estabilizadas pueden incluirse
 en mezclas de trabajo de pan, y pre-ensarse las masas refrigeradas o congeladas que contienen levadura.

Debe observarse que *Saccharomyces cerevisiae*, la levadura habitualmente usada en la fabricación de la cerveza,
 el vino y el pan, no es capaz de descomponer el almidón sin la ayuda de enzimas adicionales. La levadura es capaz de
 utilizar maltosa y dextrosa, mientras que los malto-oligosacáridos más grandes se descomponen por otras enzimas. En
 la producción de cerveza, por ejemplo, la etapa de macerado induce la alfa y beta amilasa, que funciona a temperaturas
 30 típicamente entre 61,11-70,00°C (142-158°F) para reducir las moléculas de almidón más grandes a las moléculas más
 pequeñas maltosa y dextrosa. En la presente invención, las glucosidasas y/o amilasas pueden añadirse en aquellas
 etapas de fermentación que usan *S. cerevisiae* u otros microorganismos de fermentación de alimentos que no secretan
 las glucosidasas o amilasas necesarias. Pueden añadirse otras enzimas en situaciones en las que puede ser beneficioso
 para el microorganismo de fermentación descomponer las pirodextrinas, o en las que puede aumentar la velocidad y/o
 40 eficacia de la etapa de fermentación.

Las pirodextrinas también pueden usarse en la producción de otros alimentos fermentados incluyendo, aunque sin
 limitación, kefir, yogurt, queso, salsa de soja y miso. El “kefir” es un producto lácteo fermentado. El shoyu y tamari
 son tipos de salsa de soja; el shoyu contiene trigo además de la proteína de la soja, el tamari no. Ambos se fabrican por
 45 fermentación. Los productos alimenticios de soja fermentados japoneses adicionales incluyen, aunque sin limitación,
 “miso” (pasta de semilla de soja japonesa tradicional, y se fabrica a partir de semillas de soja fermentadas, sal y arroz o
 cebada, y se usa para hacer sopas), “natto” y tempeh. El “amazake” es un alimento fermentado no alcohólico fabricado
 incubando una mezcla de arroz dulce cocinado y koji (arroz con un cultivo de *Aspergillus* añadido) durante 6-10 horas.
 El dulzor se desarrolla según las abundantes enzimas digestivas en el koji descomponer los complejos almidones en
 50 el arroz en azúcares, naturales fácilmente digeribles.

Las pirodextrinas también pueden usarse en la producción de cerveza y vino con cantidades aumentadas de fibra
 soluble.

En la fabricación habitual de una bebida alcohólica fermentada, el azúcar fermentable se añade antes de la fermen-
 55 tación. En la presente invención, una parte de ese azúcar fermentable puede remplazarse con pirodextrina.

La cerveza, por ejemplo, se produce a partir de malta. La malta es grano fresco que se ha remojado, se ha hecho
 crecer, y después se ha calentado (“horneado”) para secarlo para el almacenamiento. Un grano de cereal es una semilla
 60 que contiene energía almacenada en forma de almidón, para la posterior germinación y crecimiento. La fase de remojo
 causa que el grano vivo brote, y activa las enzimas α -amilasa nativas en el grano. Estas enzimas comienzan a convertir
 el almidón del grano en maltosa, glucosa y otros azúcares. Antes de que este procedimiento progrese muy rápido,
 el grano se seca suavemente a una temperatura que elimina la semilla germinante, pero no desactiva las enzimas. El
 grano seco (“malta”) se almacena hasta que se usa en la elaboración de cerveza.

En la cervecería, el grano se muele de forma gruesa, y se remoja de nuevo en una mezcla con una consistencia
 tipo gachas (un “puré”). El puré se mantiene a una temperatura óptima para la α y β -amilasa (y cualquier otra amilasa
 de función $\text{exo-}\alpha$ -1-4) para convertir el almidón restante en azúcar. Una vez que el procedimiento de escisión de

las unidades de maltosa desde los extremos de las moléculas de almidón está suficientemente completado, el líquido azucarado se retira por drenaje, se hierva para eliminar cualquier bacteria deteriorante y las levaduras silvestres, y se enfría para producir “mosto”. Una vez enfriado, se añade una cepa de levadura apropiada para la elaboración de cerveza al mosto, y la levadura convierte la glucosa, maltosa y otros azúcares del líquido en alcohol y dióxido de carbono.

En la presente invención, las pirodextrinas, tales como, sin limitación, aquellas preparadas de acuerdo con el Ejemplo 1, se añaden inmediatamente antes de o durante la fase de macerado o la fase de fermentación. En la fase de macerado, las enzimas de la malta escindirán todos los enlaces α -1-4 que estén accesibles. La escisión de estos enlaces producirá azúcares de cadena más corta, que después pueden fermentarse por la levadura, y fibra soluble, que no es digerible por la levadura. La cerveza acabada por lo tanto será de elevado contenido en fibra soluble.

Como alternativa, la pirodextrina puede añadirse al mosto. Según la levadura fermenta el mosto, la alfa amilasa y las glucosidasas añadidas convertirán las partes digeribles de la pirodextrina en glucosa (que después se digiere adicionalmente en alcohol y dióxido de carbono) y fibra soluble (que no es digerible). La cerveza acabada será de elevado contenido en fibra soluble.

En cualquier fase, también pueden añadirse amilasas y glucosidasas para asegurar y/o acelerar la conversión de las pirodextrinas.

La pirodextrina también puede añadirse a un kit de cerveza, incluyendo el kit de cerveza una fuente de azúcar fermentable (por ejemplo, azúcar de malta, jarabe de malta, azúcares de diversos tipos, o mezclas de los mismos, o grano malteado del que aún no se han extraído los azúcares) y pirodextrina como se describe en este documento. Dichos kits de cerveza también puede incluir lúpulos, extractos de lúpulo, levadura, especias, y otros ingredientes habitualmente encontrados en dichos kits.

La pirodextrina también puede añadirse para fabricar vino. En la elaboración del vino, se prensan uvas y/u otras frutas. Aunque algunas frutas, tales como las uvas, tienen levaduras nativas que pueden usarse para fermentar los azúcares nativos, a menudo se añade levadura a la fruta prensada o el zumo obtenido de la misma, y convierte los azúcares del zumo en alcohol y dióxido de carbono. Pueden añadirse azúcares adicionales y aromatizantes a la mezcla de fermentación para afectar a las cualidades del vino, como se sabe bien en la técnica de la elaboración del vino.

La pirodextrina también puede incluirse en un kit de vino. Dichos kits de vino habitualmente incluyen zumo prensado, que puede concentrarse para reducir los costes de manipulación y transporte, levadura, aditivos (por ejemplo, mezcla ácida, taninos, ácido ascórbico, ácido cítrico, ácido málico, ácido tartárico), clarificantes y clarificadores (por ejemplo, bentonita, gelatina, ictiocola, aloína efervescente, polyclar, enzima péctica), estabilizantes y desinfectantes (sorbato potásico, metabisulfito sódico), y otros ingredientes (por ejemplo, virutas de roble o serrín, carbonato de calcio, nutriente de levaduras, glicerina).

La cantidad de fibra soluble en la bebida acabada puede manipularse por los especialistas en las técnicas de cervecería y vinatería. Por ejemplo, si se añade una pirodextrina que tienen un 50% de enlaces indigeribles para fabricar vino, la mitad de la pirodextrina se escindirá en moléculas más simples y se fermentará, y la otra mitad de la pirodextrina permanecerá en el producto acabado como fibra soluble. El vinatero o cervecero puede mantener el nivel de alcohol del producto acabado sustituyendo la pirodextrina por azúcar fermentable a un índice de dos a uno. Dicho producto puede tener una “sensación en la boca” mucho más fuerte que un producto fabricado sin la pirodextrina, y de este modo el cervecero o vinatero puede desear ajustar la formulación ligeramente para proporcionar el cambio en el sabor.

En la presente invención, las pirodextrinas, tales como, sin limitación, las preparadas de acuerdo con el Ejemplo 1, se añaden al mosto (el zumo) junto con amilasas y alfa-glucosidasas apropiadas antes de que comience la fermentación. Según la levadura fermenta los azúcares en el mosto de vino, las enzimas también descompondrán la pirodextrina en glucosa (que después se fermenta en alcohol y dióxido de carbono) y fibra soluble (que no es digerible). El vino acabado será de elevado contenido en fibra soluble.

También pueden incluirse pirodextrinas en la fabricación de embutidos curados de estilo tradicional, tales como embutido semi-seco y seco, salami, mortadela, pepperoni, salchicha seca, thuringer y soudjouk. Dichos embutidos incluyen en su fabricación dextrina u otros azúcares, y se curan durante un periodo de tiempo, durante el cual sucede la fermentación de los azúcares por los organismos beneficiosos, que retarda el crecimiento de bacterias deteriorantes. Los organismos productores de ácido láctico tales como *Lactobacillus*, *Pediococcus* y *Streptococcus* son organismos habitualmente utilizados en la producción de embutido. Los organismos pueden ser de origen natural, o pueden introducirse en forma de un cultivo de partida. El reemplazo de todo o una parte de la dextrina u otro azúcar por las pirodextrinas de la presente invención provoca un embutido que tiene un contenido aumentado de fibra soluble.

Ejemplos**Ejemplo 1**5 *Un procedimiento para la producción de pirodextrina*

Las pirodextrinas se fabrican calentando almidón acidificado en ausencia de agua. Se secó almidón de maíz común a ~100°C a humedad de aproximadamente el 4%. Se aplicó ácido clorhídrico al almidón, en forma gaseosa o por aspiración de una solución al 10% de HCl, hasta que una suspensión al 5% de almidón en agua produjo un pH entre 2,4 y 2,8 (0,60-0,75 g HCl/kg almidón). El almidón acidificado se secó a ~105°C a humedad de aproximadamente el 2%, después se asó a ~150-170°C durante 1 a 4 horas. Después de asar, se mezcló una cantidad de carbonato sódico seco igual a la cantidad molar de ácido añadido con la pirodextrina para neutralizar el ácido y se enfrió la pirodextrina. Esto produjo una pirodextrina con un contenido de fibra de aproximadamente el 55%.

15 El contenido de fibra de la pirodextrina se estimó por digestión de una solución de pirodextrina con α -amilasa y glucoamilasa.

Reactivos

20 Tampón fosfato 0,1 M a pH 6,2

α -Amilasa (12.000 LU/ml)

25 Glucoamilasa (400 SGU/ml)

Hidróxido sódico 0,1 N

30 Ácido clorhídrico 0,3 M

Digestión con α -Amilasa

35 1. Pesar de forma precisa aproximadamente 0,4 gramos en base seca de la muestra en un tubo de ensayo con la parte superior a rosca.

2. Añadir 20 ml de tampón fosfato 0,1 M a pH 6,2.

40 3. Añadir 50 ml de alfa-amilasa, precintar fuertemente el tubo y calentar a 95°C y mantener durante 30 minutos.

Digestión con glucoamilasa

45 1. Transferir completamente los contenidos de la digestión con alfa-amilasa a un matraz de 125 ml.

2. Diluir a aproximadamente un volumen total de 50 ml con agua desionizada.

3. Ajustar el pH a entre 4,0 y 4,7 con ácido clorhídrico 0,3 M.

50 4. Añadir 50 ml de glucoamilasa y calentar a 60°C durante 40 minutos.

5. Después de un periodo de refrigeración, diluir la digestión a 100 ml.

55 *Análisis de la muestra mediante cromatografía líquida*

1. Determinar el contenido de dextrosa, DP2 y DP3+ de la muestra como se describe en el procedimiento E-61 de *Standard Analytical Methods of the Corn Refiners Association, Inc.*, 6a edición, que se incorpora por la presente por referencia.

60 2. Determinar la fibra (y) a partir de la siguiente fórmula en la que (a) es la masa de muestra original, (b) es la masa de dextrosa determinada y (c) es la masa de DP2 determinada:

65 Porcentaje de Fibra: $y = 100x(a - (0,9b) - (0,95c))/a$

ES 2 318 364 T3

Ejemplo 2

Producto de yogur cultivado

- 5 La pirodextrina de la presente invención puede incluirse en formulaciones para yogur. A continuación se proporciona una formulación ejemplar, sin embargo, otras formulaciones también pueden incluir la pirodextrina.

Ingredientes

10

15

20

25

Ingrediente	% (en peso)	3500 g lote
Leche (2% grasa de leche)	54,000	1890,00
Leche en Polvo sin Grasa	9,523	333,31
Estabilizante	0,500	17,50
Sacarosa	1,500	52,50
Pirodextrina	5,560	194,60
Agua	28,917	1012,10
Total	100,000	3500,00

30

Se añade cultivo de yogur activo al índice del 0,0035% en base al peso de la masa blanca (por ejemplo, DriSet YOGHURT 424, que está compuesto por un 90% de *Streptococcus thermophilus* y un 10% de *Lactobacillus bulgaricus*, y está fabricado por Vivolac, Indianapolis, Indiana, EEUU).

35

En la formulación anterior, el estabilizante usado fue Grindsted SSD-5110 Stabilizer System, que está compuesto por gelatina, almidón alimenticio y pectina, y está fabricado por Danisco Cultor. Los especialistas en la técnica de formulación de alimentos conocen otros estabilizantes apropiados.

40

Procedimiento de fabricación

45

1. Pesar los ingredientes secos en la formulación, excluyendo el cultivo, y mezclarlos en seco.

50

2. Combinar los ingredientes líquidos (leche y agua) en un recipiente, y en condiciones de rotura moderada añadir lentamente los ingredientes secos mezclados en mezcla de agua/leche.

55

3. Después de haber añadido todos los ingredientes secos, permitir que la solución se mezcle durante 5-7 minutos, teniendo cuidado de asegurar que no se dejan grumos secos en el eje o sobre la parte inferior del recipiente de mezcla.

60

4. Homogeneizar la mezcla usando un homogeneizador de 2 fases a 17,23 (2500) y 3,45 MPa (500 PSI) para la primera y segunda fases, respectivamente.

65

5. Procesar térmicamente la mezcla después de la homogeneización a una temperatura de 85°C durante 30 segundos, y descargar a 35-45°C, teniendo cuidado de descargar la solución en un recipiente estéril.

70

6. Añadir el cultivo a un índice apropiado de uso, en este caso del 0,0035%, a la solución en el recipiente estéril, y colocar en una incubadora a 40-43°C durante un periodo mínimo de 6 horas. El tiempo de incubación depende del nivel de acidez deseado en el producto acabado, y la viabilidad del cultivo.

7. Retirar de la incubadora, refrigerar. El yogur ahora está listo para el consumo.

El producto de yogur cultivado descrito anteriormente aporta un mínimo de 3 g/ración de fibra alimenticia soluble.

75

ES 2 318 364 T3

Ejemplo 3

Procedimiento de pan blanco en molde, esponja y masa

- 5 La pirodextrina puede usarse para fabricar pan. En procedimientos de fabricación de pan que usan una esponja, que después se usa para fabricar una masa, la pirodextrina puede añadirse a la esponja o la masa. A continuación se proporciona un procedimiento en que la pirodextrina se añade a la masa.

Ingredientes para esponja

Ingredientes	% de panadería*
Harina (12,5% proteína)	70%
Agua	42
Levadura, comprimida	0,5
Esteroil Lactilato Sódico (SSL)	0,5
Mono y Diglicérido	0,5
Alimento para Levaduras (Arkady)	0,5
Manteca (101-050)	3,0
Ácido Ascórbico**	50 ppm
Gluten de Trigo (114400)	2,0
* Las fórmulas de panadería se basan en el peso de la harina que se le asigna el 100%. Cualquier otro material que se añada se expresa como un porcentaje de esta cantidad. La harina en la esponja y la masa se combinan para producir el 100% del peso de la harina. ** "50 ppm" pretende indicar el 0,005%.	

Procedimiento para fabricar esponja

- 45 1. Añadir agua (10°C) a los ingredientes secos en un embudo de McDuffy o equivalente (15°C) y mezclar 2 minutos a baja velocidad (1), después 5 minutos a velocidad media (2) en una mezcladora Hobart, o equivalente.

2. Colocar la esponja en un recipiente ligeramente aceitado, cubierto y fermentar durante 2 horas a 30°C.

Ingredientes para masa

Ingredientes	% de panadería
Harina (12,5% proteína)	30
Agua	20
Azúcar	6,0
Pirodextrina	17,7
Propionato Cálcico	0,2
Sal	2,0

ES 2 318 364 T3

Procedimiento para fabricar masa

1. Añadir los ingredientes secos (excepto la sal) y agua templada (7°C) en un embudo de McDuffy (o equivalente), incluir 8,57 ml de Optidex L-400 (una amilasa)/0,45 kg (1 lb) de pirodextrina con agua y mezclar durante 1 minuto a

2. Añadir la esponja al embudo y mezclar a baja velocidad (1) durante 20 segundos. Aumentar a velocidad media (2) y mezclar durante 3 minutos adicionales. Añadir la sal, mezclar durante 20 segundos a baja velocidad (1) y 3 minutos a velocidad media (2).

3. Cortar los panes a 18 oz. (510 g). Procesar los trozos de masa a través de una cortadora de mesa a ajuste de 0,64 cm ($\frac{1}{4}$ pulgadas), seguido de un segundo corte a 0,40 cm ($\frac{5}{32}$ pulgadas). Doblar la masa en tres partes y procesar en una plantilla. Colocar en moldes de pan bien engrasados y probar los panes a 45°C hasta una altura de 1,91 cm ($\frac{3}{4}$ pulgadas) por encima de la parte superior del molde (aproximadamente 75 minutos).

4. Retirar los moldes de la caja de prueba y cocer a 215°C (420°F) durante 18 minutos.

5. Retirar del horno y permitir que se refrigere durante 1 hora antes de desmoldar y rebanar.

El pan hecho de acuerdo con esta formulación aporta un mínimo de 3 g/ración de fibra alimenticia soluble.

Ejemplo 4

Cerveza Americana Estilo Lager Tradicional (Formulación de Extracto de Malta Seco)

La pirodextrina también puede usarse en formulaciones de cervecería para producir cerveza que contiene fibra soluble. Una de dichas formulaciones se proporciona a continuación, pero los especialistas en la técnica en el campo de la cervecería pueden fabricar otras.

Ingredientes

Ingrediente	Cantidad
Extracto de malta, seco, ligero	1,89 kg (3,5 lb.)
Accesorios	
Jarabe de maíz 62-DE	0,015 kg (0,32 lb.)
Jarabe de maíz 95-DE	0,14 kg (0,3 lb.)
Sólidos de jarabe de arroz	0,14 kg (0,3 lb.)
Pirodextrina 959	0,64 kg (1,4 lb.)
Total	2,64 kg (5,82 lbs.)
Lúpulos, sedimentados	28,35 g (1 oz.)

Procedimiento

Se calentaron 7,57 litros (2 galones) de agua a 57,22°C (135°F) con agitación. Se añadió el extracto de malta seco. Esta mezcla se llevó a ebullición con agitación, después se dejó hervir suavemente durante 15 minutos. Se añadieron todos los accesorios (esta mezcla completa se llamará “mosto”). Después se añadieron los lúpulos, y la mezcla se dejó hervir suavemente con agitación durante 45 minutos. Se retiraron los lúpulos del mosto y el mosto se transfirió al recipiente de fermentación que contenía 5,68 litros (1,5 galones) de agua con agitación. El volumen total se ajustó a 18,93 litros (5 galones) con agua. Cuando la temperatura alcanzó 36,67°C (98°F), se añadieron 12 ml de Optidex L-400 (una amilasa) después se agitó durante 15 minutos. El mosto se dejó enfriar a 12,78-18,33°C (55-65°F) durante 24 horas. Después de 24 horas, se añadió 1 paquete de levadura lager rehidratada con agitación. La mezcla después se mantuvo a 12,78-18,33°C (55-65°F). Después de 5-7 días (dependiendo del progreso de la fermentación), esta solución de fermentación primaria se transfirió a un garrafón limpio y se dejó continuar la fermentación durante 7 días adicionales a 12,78-18,33°C (55-65°F). Se retiró una parte de la solución de fermentación secundaria. Se añadió azúcar de cebado (dextrosa) a la solución de fermentación secundaria después se transfirió a frascos y se taparon.

La cerveza fabricada de acuerdo con la formulación anterior aporta un mínimo de 3 g de fibra alimenticia soluble por ración de 340,19 g (12 oz.).

ES 2 318 364 T3

Ejemplo 6

Formulación de pepperoni estilo tradicional

- 5 La pirodextrina puede usarse en formulaciones para salchichas curadas de forma tradicional, tales como salchichas semi-secas y secas, salami, mortadela, pepperoni, salchicha seca, thuringer y soudjouk. A continuación se proporciona una formulación para pepperoni estilo tradicional (32% de grasa).

Ingredientes

Ingrediente	Cantidad (% del total)
Cerdo (95% magro)	19,4
Cerdo (72% magro)	52,5
Ternera (50/50)	24,0
Nitrito	0,02
Sal	3,10
Pirodextrina	0,60
Aromatizante (Colorlife™)	0,38
Cultivo de partida (cultivo HP, Diversitech)	0,02
TOTALES	100,0

Procedimiento

1. Moler en forma gruesa las materias prima de carne (0,23 a 0,45 kg (1/2" a 1")).
2. Colocar en una mezcladora y añadir sal, nitrito/nitrato y pirodextrina y mezclar para incorporar los ingredientes. Mezclar mínimamente para evitar la acumulación de calor y la dispersión de grasa.
3. Añadir aromatizante y el cultivo de partida (~0,4% de Colorlife™; 0,02% de Cultivo de Partida, Diversitech HP congelado) y mezclar para incorporarlos.
4. Añadir los grumos de proteína y mezclar para distribuirlos.
5. Moler el producto de nuevo (0,09 kg (3/16")).
6. Envasar el producto en 0,91 kg (2") (envolturas fibrosas). El producto debe mantenerse frío para evitar la distribución de grasa durante la etapa de envasado.
7. Templar el producto a 21,11°C (70°F) durante 2 a 4 horas.
8. Fermentar el producto a 37,78°C (100°F) y humedad relativa del 85-90% durante 12-14 horas o hasta que el pH alcance 5,1 o menos.
9. Procesar térmicamente el producto como se indica en el ciclo de cocinado enumerado a continuación.

Fase	Tiempo	Temp Interna (°C (°F))	Ahumado	Ampolla seca (°C (°F))	Ampolla Húmeda (°C (°F))	Humedecedor
1	30	-	-	43,33 (110)	0	encendido
2	60	-	-	48,89 (120)	41,67 (107)	encendido

10. Después de la fermentación y el procesamiento térmico colocar los bastones en una habitación a 7,22-12,78°C (45-55°F) a una humedad relativa de 40-60° y dejar secar a una proporción de humedad:proteína de 1,6:1 (~3-4 semanas).

Ejemplo 6

Fabricación de condimentos de elevado contenido en fibra

- 5 Muchos condimentos, tales como la salsa de soja, son productos de fermentación. La salsa de soja incluye shoyu (el producto de fermentación de semillas de soja, trigo tostado, sal marina, y koji (*Aspergillus oryzae*)) y tamari (el producto de fermentación de semillas de soja, sal marina, agua, y koji (*Aspergillus hacho*)). Dichos condimentos también pueden fabricarse de acuerdo con la invención, incluyendo polisacáridos dextrinizados aleatorizados, tales como los preparados de acuerdo con el Ejemplo 1, antes de la fermentación. También pueden añadirse amilasas y glucosidasas para asegurar la conversión de las pirodextrinas a la fibra. Los condimentos producidos de este modo serán de mayor contenido en fibra soluble que los mismos condimentos fabricados a través de procedimientos actuales.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Un procedimiento para fabricar un producto alimenticio fermentado que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a un producto alimenticio no fabricado con el procedimiento, que comprende: (a) mezclar pirodextrina en el producto alimenticio antes de la fermentación; y (b) fermentar el producto alimenticio en condiciones que permiten la digestión de los enlaces del almidón; fabricando de este modo un producto alimenticio fermentado que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a un producto alimenticio no fabricado con el procedimiento.

10 2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente mezclar una enzima de degradación del almidón en el producto alimenticio antes de la fermentación.

15 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el producto alimenticio fermentado se selecciona entre el grupo constituido por: pan, masa de pan, panecillos, mezcla de pan, cerveza, vino, queso, yogur, vinagre, salsa de soja, tamari, shoyu, miso, natto, tempeh, amazake, kefir, kimchi y sauerkraut.

20 4. Un procedimiento para fabricar un pan que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a un pan no fabricado con el procedimiento, comprendiendo el procedimiento: en un procedimiento para fabricar pan por un procedimiento que comprende las etapas de:

(i) fabricar opcionalmente un pan esponja y permitir que el pan esponja experimente una o más subidas;

25 (ii) fabricar una masa de pan que incluye el pan esponja y permitir que la masa de pan experimente una o más subidas; y

(iii) cocer la masa de pan;

30 y añadir pirodextrina al pan esponja, o la masa de pan, o a tanto el pan esponja como la masa de pan; fabricando de este modo un pan que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a un pan no fabricado con el procedimiento.

35 5. El procedimiento de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente mezclar una enzima de degradación del almidón en el pan esponja o la masa de pan o ambos antes de permitir que el pan esponja o la masa de pan o ambos experimenten una o más subidas.

40 6. Un procedimiento para fabricar a pan esponja o masa de pan o ambos que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a un pan esponja o masa de pan o ambos no fabricado con el procedimiento, comprendiendo el procedimiento mezclar pirodextrina en el pan esponja o la masa de pan o ambos antes de permitir que el pan esponja o la masa de pan o ambos experimente una o más subidas; fabricando de este modo un pan esponja o masa de pan o ambos que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a un pan esponja o masa de pan o ambos no fabricado con el procedimiento.

45 7. El procedimiento de la reivindicación 6, que comprende adicionalmente mezclar una enzima de degradación del almidón en el pan esponja o la masa de pan o ambos antes de permitir que el pan esponja o la masa de pan o ambos experimente una o más subidas.

8. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que la masa de pan se envasa para la fabricación de panecillos.

50 9. Un procedimiento para fabricar yogur que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a yogur no fabricado con el procedimiento, comprendiendo el procedimiento añadir pirodextrina a la formulación de yogur antes del cultivo con cultivos activos de yogur, fabricando de este modo yogur que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a yogur no fabricado con el procedimiento.

55 10. Un procedimiento para fabricar una cerveza que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a una cerveza no fabricada con el procedimiento, comprendiendo el procedimiento mezclar pirodextrina en malta de cerveza, y producir cerveza a partir de la malta de cerveza.

60 11. El procedimiento de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente mezclar una enzima de degradación del almidón en la malta de cerveza.

12. Un procedimiento para fabricar una cerveza que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a una cerveza no fabricada con el procedimiento, comprendiendo el procedimiento mezclar pirodextrina en mosto de cerveza, y fermentar el mosto.

65 13. El procedimiento de la reivindicación 12, que comprende adicionalmente mezclar una enzima de degradación del almidón en el mosto de cerveza.

ES 2 318 364 T3

14. Un procedimiento para fabricar un vino que tiene una cantidad aumentada de fibra soluble con relación a un vino no fabricado con el procedimiento, comprendiendo el procedimiento mezclar pirodextrina en mosto de vino, y fermentar el mosto de vino.

5 15. El procedimiento de la reivindicación 14, que comprende adicionalmente mezclar una enzima de degradación del almidón en el mosto de vino.

16. Un producto alimenticio fermentado que comprende una pirodextrina.

10 17. El producto alimenticio fermentado de la reivindicación 16, en el que el producto alimenticio se selecciona entre el grupo constituido por: pan, masa de pan, panecillos, mezcla de pan, cerveza, vino, queso, vinagre, salsa de soja, tamari, shoyu, miso, natto, tempeh, amazake, kefir, kimchi y sauerkraut.

15 18. El producto alimenticio fermentado producido de acuerdo con el procedimiento de la reivindicación 1, comprendiendo el producto alimenticio pirodextrina.

19. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-15, en el que el 30%, 40%, 50% o más de los enlaces alfa en la pirodextrina son indigeribles por α -amilasas o α -glucosidasas.

20 20. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2, 5, 7, 11, 13 ó 15, en el que la enzima de degradación del almidón es una amilasa o glucosidasa.

21. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-15, 19 ó 20, en el que la cantidad de pirodextrina añadida está entre aproximadamente 2 y aproximadamente 12 gramos por ración.

25 22. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 21, en el que la cantidad de pirodextrina añadida es aproximadamente 6 gramos por ración.

30 23. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-15, o 19 a 22, en el que la cantidad de fibra soluble en el producto alimenticio, pan, yogur, cerveza, o vino, está entre aproximadamente 1 gramo y aproximadamente 6 gramos por ración.

35 24. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23, en el que la cantidad de fibra soluble es aproximadamente 3 gramos por ración.

25. El producto alimenticio fermentado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16-18, en el que el 30%, 40%, 50% o más de los enlaces alfa en la pirodextrina son indigeribles por α -amilasas o α -glucosidasas.

40 26. El producto alimenticio fermentado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16-18, que comprende adicionalmente una enzima de degradación del almidón.

27. El producto alimenticio fermentado de acuerdo con la reivindicación 26, en el que la enzima de degradación del almidón es una amilasa o glucosidasa.

45 28. El producto alimenticio fermentado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16-18, 25, 26 ó 27, en el que la cantidad de pirodextrina está entre aproximadamente 2 y aproximadamente 12 gramos por ración.

29. El producto alimenticio fermentado de acuerdo con la reivindicación 28, en el que la cantidad de pirodextrina es aproximadamente 6 gramos por ración.

50 30. El producto alimenticio fermentado de acuerdo con la reivindicación 16 ó 17 ó 18, en el que la cantidad de fibra soluble en el producto alimenticio está entre aproximadamente 1 gramo y aproximadamente 6 gramos por ración.

55 31. El producto alimenticio fermentado de acuerdo con la reivindicación 30, en el que la cantidad de fibra soluble en el producto alimenticio es aproximadamente 3 gramos por ración.

60

65