



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 269 773**

⑤1 Int. Cl.:
A21D 6/00 (2006.01)
A21D 2/14 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **02778171 .5**
⑧6 Fecha de presentación : **23.10.2002**
⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1553838**
⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **20.07.2005**

⑤4 Título: **Método de tratamiento de harina.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

⑦3 Titular/es: **Marc Ljungström**
Agatan 41
374 23 Karlsham, SE

⑦2 Inventor/es: **Ljungström, Marc**

⑦4 Agente: **Polo Flores, Luis Miguel**

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 de tratamiento de harina.

Campo de la invención

La invención se refiere a un método para esterilizar harina para reducir la actividad enzimática dentro de la harina así como reducir la contaminación microbiana en la harina para así minimizar el empastado del almidón y mantener la harina con sus características originales. La invención también se refiere a la harina obtenida mediante el método, a una mezcla líquida embalada asépticamente que comprende la harina y a un método para producir la mezcla líquida embalada asépticamente.

Antecedentes de la invención

Si se cultivan granos en el campo, la calidad final depende mucho del clima. Si persiste el mal clima, y/o es muy ventoso, se producen las llamadas capas, las cuales a menudo hacen que los granos tengan una alta actividad diastática. Una alta actividad diastática significa que las enzimas se producen o sintetizan dentro de los granos, lo cual daña el almidón durante el tratamiento del grano en la industria alimenticia o en la cocción hogareña.

Una forma de revisar la calidad de los granos después de la cosecha es usar el llamado Número de Caída (Falling Number), que es el número obtenido mediante un método que mide la actividad diastática. Un Número de Caída alto implica una baja actividad diastática y viceversa, lo cual significa que los granos que obtienen un alto Número de Caída tienen una alta actividad enzimática y han sido cultivados bajo malas condiciones en el campo. Si prevalece una alta actividad enzimática, el nivel de contaminación microbiana en los granos es generalmente alto. Los granos que tienen una alta actividad diastática y un alto nivel de contaminación microbiana no son adecuados para la producción de harina que va a ser usada en productos alimenticios, pero en cambio son adecuados para la producción de alimento animal, lo cual disminuye el valor económico para el agricultor.

El tratamiento por calor de la harina es una forma de disminuir la actividad enzimática (compárese, por ejemplo, FR-A-2 671 266 y EP-A-0 105 640). Sin embargo, los tratamientos con mucho calor implican cambios de color y sabor en la harina. Además, la reducción del nivel microbiano no es satisfactoria debido a que la aplicación de un tratamiento con calor se debe realizar en un medio lo suficientemente seco para evitar los problemas de gelatinización del almidón dentro de la harina. Si esto sucede, las propiedades básicas de la harina se alteran. Se sabe que la reducción de microbios se logra más eficientemente en presencia de agua. Por ejemplo, se aplican 10 minutos a 121°C en un medio húmedo para preservar la esterilidad, mientras que son necesarias 3 horas a 180°C para efectuar una esterilización en seco. Tan altas temperaturas en la harina implican una fuerte dextrinización no deseada (por ejemplo, una degradación por calor seco) de las fracciones de almidón, así como cambios en el olor y color.

Otro método para reducir el número de bacterias es irradiar con rayos γ . Sin embargo, desde el punto de vista del consumidor, la tecnología es intuitivamente negativa, lo cual ha llevado este método a un uso insignificante en la industria, aunque está permitido dentro de la Unión Europea y por la Agencia de Alimentos Sueca que sea usado para reducir el número

de bacterias en especias. Los productos también se pueden esterilizar mediante otras técnicas conocidas, como fumigación en la cual se usa, por ejemplo, óxido de etileno, óxido de propileno y dióxido de azufre. Los dos primeros gases mencionados llevan a la formación de productos tóxicos, tal como clorohidrinas, razón por la cual el método que emplea fumigación se ha prohibido en cada vez más países en el mundo. El dióxido de azufre es muy tóxico, e implica un riesgo para el personal de la planta que debe realizar la fumigación. Un ejemplo típico del uso de este método es en la conservación de diversas masas de pulpa de fruta.

Desde el inicio de los 1900, las superficies se han desinfectado con 70% de etanol (volumen/volumen) en la industria de la salud y alimentación. El etanol de esta intensidad ha demostrado ser efectivo contra las bacterias vegetativas, pero insuficiente contra las bacterias en etapas de espora, las cuales sobreviven al tratamiento. Debido a que estas esporas inclusive sobreviven al tratamiento con calor al cual se somete la harina durante el proceso de cocción. Este método está lejos de ser satisfactorio. Al mismo tiempo, el uso de etanol no contribuye a una reducción de la actividad enzimática excesiva en la harina.

La industria alimenticia ha tratado por largo tiempo de embalar en forma estéril y aséptica mezclas basadas en harina suspendidas en un líquido para permitir a los consumidores cocinarlas sin pasos previos de preparación de la mezcla. Sin embargo, han surgido problemas cuando la esterilización requiere un tratamiento con calor en un medio ambiente que contiene agua. Tal tratamiento no se puede usar en una mezcla de harina y líquido debido a que se necesita mantener la cantidad de harina en un nivel alto para obtener un producto sólido después de la cocción. Además, si la mezcla que contiene harina y líquido se trata con calor, la cocción se realiza durante el tratamiento con calor (esterilización), y el equipamiento usado para la esterilización se atascará a causa de los productos ya cocinados (expandidos). Una forma de resolver este problema es aplicar un tratamiento con calor de poco cuidado para lograr la pasteurización de la mezcla sin cambiar las propiedades del almidón dentro de la harina. La temperatura a usar en tal método no debería ser más alta que 60°C debido a que a esta temperatura el almidón, al menos en el caso de trigo, el cual es el producto de harina para la preparación de mezclas comúnmente más usado, empieza a exhibir cierta pegajosidad, por ejemplo, se observan características de empastado. Además, el producto se debe mantener frío, por ejemplo en un refrigerador, hasta ser usado, lo cual le da al producto un muy limitada vida útil.

La presente invención provee un novedoso método, que da la posibilidad de esterilizar harina mientras están en condiciones secas. El método es también un método efectivo para tratar la harina sin cambios de sus propiedades. El método además reduce la actividad enzimática dentro de la harina y elimina los microbios no deseados presentes en la harina, incluyendo esporas.

Además, la invención provee una mezcla líquida embalada asépticamente, en la cual la harina y el líquido se mezclan y se puede almacenar a temperatura ambiente hasta su uso.

Resumen de la invención

La invención se refiere a un método para esterilizar harina, en el cual la actividad enzimática se reduce

y los microbios se eliminan sin dejar que el almidón se gelatinice y se vuelva pegajoso. Así, es posible usar harina que ha sido cultivada bajo condiciones desfavorables para el consumo humano. Harina, que hoy en día se desecha o se usa para alimento de animales.

De acuerdo con un primer aspecto, la invención se refiere a un método para esterilizar harina, el cual comprende los pasos de proveer la harina obtenida del grano; mezclar la harina con alcohol; calentar la mezcla de harina y alcohol bajo condiciones cerradas hasta una temperatura aproximada de 78°C; y obtener un producto de harina que tiene una actividad enzimática reducida y una contaminación microbiana reducida o eliminada sin el empastado o gelatinización del almidón dentro de la harina; y se refiere también al producto obtenido de este proceso.

De acuerdo con un segundo aspecto, la invención se refiere a una mezcla líquida asépticamente embalada, la cual se puede almacenar a temperatura ambiente antes de ser usada y a un método para producir la mezcla líquida asépticamente embalada. La mezcla líquida asépticamente embalada comprende un producto de harina esterilizado de la manera descrita anteriormente y una fase líquida estéril, en la cual el almidón de la harina permanece en una condición no gelatinizada después de ser embalado.

Las propiedades de gelatinización natural del almidón se mantienen después de llevar a cabo el método de esterilización de la harina.

Descripción detallada de la invención

Método de esterilización

La invención se refiere a un método de esterilización de harina en el cual alcohol, por ejemplo etanol, se calienta hasta una temperatura que está por encima del punto de ebullición del azeótropo alcohol/agua. El método, implica un notable aumento del efecto desinfectante del alcohol, de modo que inclusive se destruyen o eliminan las bacterias en etapas de formación de esporas. Mediante tal método se hace posible obtener una esterilización completa a una temperatura más baja, por ejemplo, un tratamiento más suave como se vio cuando el agua se usa en el paso de esterilización. Además, la actividad enzimática se elimina por completo después del tratamiento e inclusive, de forma inesperada, el almidón permanece intacto dentro de la harina después del tratamiento.

La harina obtenida del grano se mezcla con alcohol/etanol para esterilizarla. La cantidad de alcohol que se usa se elige de modo que la harina esté siempre en forma de polvo y sea menos de 20% (peso/volumen). Después de que se han mezclado la harina y el alcohol y están más o menos homogéneamente distribuidos, el tanque de mezcla se sella y se inicia el tratamiento con calor. Es importante que el tanque se selle tan herméticamente que la presión se obtenga de la cantidad de alcohol que se evapora cuando se alcanza el punto de ebullición del azeótropo alcohol/agua (78°C). De esta forma, no hay pérdida de etanol y se hace posible alcanzar temperaturas por encima del punto de ebullición del azeótropo. Es a través del aumento de la temperatura que se obtiene un efecto desinfectante muy superior.

Según sea la resistencia a la presión del tanque a usar, la mezcla de harina/alcohol se puede tratar a una temperatura desde aproximadamente 78°C hasta aproximadamente 120°C. Un aumento de la temperatura implica en general una disminución del tiempo necesario a emplear. El calentamiento hasta 95°C, implica

en general una esterilización completa dentro de 5 a 30 minutos. La presión en tal caso es a menudo menor a 1,5 bars.

La esterilización se puede realizar desde aproximadamente 1 segundo hasta aproximadamente 5 horas aplicando desde aproximadamente 1 bar hasta aproximadamente 5 bars, dependiendo de la calidad microbiológica del material inicial.

Cuando la esterilización ha finalizado, se libera la presión, a menudo a través de la abertura de la válvula, la cual se puede conectar a un condensador, para que luego el etanol evaporado se pueda usar nuevamente en un ciclo adicional de esterilización. Por medio de este proceso rápido, el producto experimenta un enfriamiento rápido hasta el punto de ebullición del azeótropo. Cuando se reestablece una presión uniforme, se puede aplicar vacío, si se desea, para eliminar los residuos de etanol. Esta etapa no es necesaria, debido a que pequeñas cantidades de etanol no son tóxicas y luego se liberan durante la cocción del producto antes del consumo del producto alimenticio.

Se pueden hallar un gran número de diferentes equipos comerciales, los cuales han sido directamente diseñados para usar en los procesos de tratamiento de harina descritos, como por ejemplo el secador de vacío Nauta o el secador/mezclador cónico vertical Ross.

El método de esterilización se puede usar para todo tipo de granos, tal como maíz y arroz. También incluye cereales, tal como trigo, avena, cebada y centeno.

Mezcla líquida asépticamente embalada y método para producir la mezcla

Adicionalmente, la invención se refiere a una mezcla líquida asépticamente embalada que comprende el producto de harina producido mediante el método antes mencionado y por lo menos una fase líquida, en la cual el almidón de la harina permanece en una condición no gelatinizada después del embalaje. La fase líquida se describe en detalle a continuación. Tal mezcla líquida asépticamente embalada es muy conveniente debido a que no hay necesidad de almacenar el producto en un refrigerador antes de que se use.

Producción de la mezcla líquida asépticamente embalada

El producto de harina

El producto de harina se esterilizará usando el método anteriormente descrito en una línea de proceso independiente de la fase líquida. Después de la esterilización, el producto de harina se mantendrá en un recipiente estéril hasta que se mezcle con la fase líquida estéril.

La fase líquida

Los ingredientes que comprenden la fase líquida que va a ser esterilizada se esterilizan en forma separada. Una manera, es suspender los ingrediente en un tanque y luego esterilizar el tanque. La esterilización se puede realizar en tandas, o en forma continua. Se prefiere el proceso continuo debido a que luego se podría usar la conocida técnica HTST/UHT, lo cual implica que mediante el uso de altas temperaturas, sólo se requiere un breve tiempo de exposición (de segundos a minutos, según sea la temperatura final). Esto implica mejores propiedades de color, sabor y olor de la fase líquida/fluida esterilizada y da una mejor calidad final al producto esterilizado.

Preparación de la mezcla

A continuación se mezclan entre sí el producto de

harina independientemente esterilizado y la fase líquida usando cantidades definidas de harina y líquido. Una forma es pesarlos y combinarlos según una receta, y luego mezclarlos bajo condiciones asépticas hasta que la mezcla sea homogénea. Para alcanzar homogeneidad, se debe homogeneizar la mezcla usando equipos de producción alimenticia tradicionales, los cuales son bien conocidos por los expertos en la técnica. El pesaje se puede realizar usando celdas de pesaje provistas en el tanque de mezcla estéril.

El producto de harina se puede agregar a la fase líquida o viceversa. La elección del orden de mezclado depende de las condiciones prácticas durante el proceso de preparación.

La mezcla se puede realizar bajo condiciones estériles o asépticas.

Embalaje

Se pueden usar para las mezclas descritas en la invención todo tipo de embalaje estéril, los cuales se llenan mediante "tecnologías asépticas" o bajo condiciones estériles. Sin embargo, se prefieren los embalajes que tienen cierto espacio en la parte superior de los embalajes de modo que se puede batir el producto y así dispersar las partículas de almidón sedimentadas. Una forma de evitar la sedimentación es usando un hidrocoloide adecuado, tal como goma de xantán o carragenanos dentro de la mezcla. Además, se pueden usar hidrocolóides sintéticos, semisintéticos o mezclas de los mismos.

Ejemplos de mezclas líquidas embaladas asépticamente incluyen mezclas para crepes, mezclas para waffles, mezclas para rebozados así como mezclas para pasteles, por ejemplo bizcochuelos, pasteles y culenes.

Si algunos de los ejemplos se basan en crepes, estos no excluyen la posibilidad de variar los ingredientes o agregar componentes extras.

Se pueden obtener productos distintos al variar el contenido de harina, al agregar huevos a los ingredientes de la lista, etc. Se puede obtener una lista de productos diferentes - por ejemplo, mezclas de waffles, mezclas de pasteles, rebozados para crepes y similares, los cuales, por supuesto, se pretenden incluir dentro del contenido de la presente invención.

Ejemplos

Ejemplo 1

Se agregaron bacterias en la forma de cultivo de bacterias de ácido láctico vegetativo congelado en seco para obtener harina a partir de un grano muy infectado que tenía un Número de Caída de 80. El inóculo agregado fue aproximadamente 108 bacterias/gramo de harina. El contenido de agua en la harina fue 13%.

Se dispusieron 500 g de harina en un reactor a presión con un agitador de polvo. Se pulverizaron 50 ml con 95% (volumen/volumen) de etanol a través de un agujero fino mientras se mezclaba la harina. Cuando la mezcla estuvo homogénea, se selló el reactor y se inició el proceso de calentamiento.

La mezcla se calentó hasta 95°C y se mantuvo a esta temperatura por 20 minutos. Luego, se enfrió rápidamente la mezcla con una rápida caída de temperatura hasta 80°C. Se aplicó un vacío mínimo para remover el etanol sobrenadante. Una vez extraído todo el etanol, la harina se enfrió hasta temperatura ambiente antes de remover la harina del reactor. La harina en polvo retenía sus características.

El contenido de humedad en la harina esterilizada era, después del tratamiento, 12%, lo cual es un

indicador de que una parte menor de la humedad de la harina se había removido durante el tratamiento al vacío.

Ejemplo 2

Se examinó la harina obtenida en el ejemplo 1 bajo luz polarizada en un microscopio (un método para ver si el almidón se ha gelatinizado o no) y se halló que esta había retenido sus propiedades birrefringentes.

Ejemplo 3

El análisis del Número de Caída después del tratamiento mostró que el valor se había incrementado a 285, lo cual se considera que es óptimo para una harina para cocción como pan. Esto mostró que la actividad diastática había cesado.

Ejemplo 4

Una comparación en un Amiloviscógrafo Brabender (un instrumento analítico para estudiar la gelatinización y la viscosidad del almidón) con un 7% de sustancia seca mostró que, para la harina sin tratar, se obtuvo una porción de línea de almidón, lo cual implica que no se pudo observar ningún incremento en la viscosidad. Esto se debió a que en ausencia de propiedades viscosas las enzimas que degradan el almidón descomponen el almidón resultante.

Los análisis de la harina tratada en el ejemplo 1 mostraron un fuerte proceso de empastado, el cual era comparable al de la harina tradicional que tiene un alto Número de Caída. Esto muestra que se eliminaron las enzimas que degradan el almidón en la harina original.

Ejemplo 5

El análisis microbiano de la harina tratada mostró la ausencia de contaminación microbiana para todos los niveles de dilución (la menor dilución fue <1/10 con respecto a la muestra original). El análisis original incluía el conteo aeróbico total, las enterobacterias coliformes así como la levadura y el moho usando métodos convencionales perfectamente conocidos por los expertos en la técnica.

Ejemplo 6

La harina del ejemplo 1 se comparó con una harina hogareña convencional en una receta para crepes típica. No se detectó ningún efecto negativo debido al tratamiento antes mencionado durante el proceso de cocción. Durante la preparación de la mezcla para crepes, se halló que era más fácil preparar la mezcla usando la harina del ejemplo 1. Se halló que la harina convencional (harina de trigo de calidad comercial para fines de cocción en la industria y en el hogar) formaba más aglutinaciones (o formaba grumos con más facilidad).

Ejemplo 7

Se cargaron 50 Kg de harina con un conteo total bacteriano de 20.000/g y se agregó a esta 5 litros con 95% de etanol (volumen/volumen) en un gran recipiente agitador al vacío de doble capa. La mezcla se calentó a 95°C. Debido a que el tiempo de calentamiento para alcanzar 95°C fue bastante más largo que el del experimento descrito en el ejemplo 1, se detuvo el proceso inmediatamente después de alcanzar la temperatura requerida. Se removió el etanol del recipiente y se liberó la presión. Se tomaron muestras para un análisis bacteriano.

Ejemplo 8

Los resultados de los ensayos microbiológicos del ejemplo 7 mostraron que todos los ensayos estaban libres de cultivos. No se pudieron detectar esporas.

Ejemplo 9

Se suspendieron en un tanque 100 Kg de leche en polvo con espuma, 4,13 Kg de sal, 47,5 Kg de aceite de cocina y 933 litros de agua, luego se bombearon a través de un intercambiador de calor tubular indirecto, y se calentaron hasta 127°C, manteniéndose constante la temperatura durante 60 segundos.

Durante el proceso de mezclado se agregaron 125 Kg de harina de trigo en un tanque a prueba de presión y por medio de una boquilla se pulverizaron 12,5 litros con 95% de etanol (volumen/volumen). Luego se cerró el tanque y se inició el calentamiento. Cuando se alcanzó una temperatura de 95°C, se mantuvo la temperatura constante por 20 minutos. Luego, se liberó la presión positiva del alcohol y se enfrió la harina hasta 50°C.

Se mezcló la harina esterilizada asépticamente con 415 Kg de la fase líquida esterilizada descrita anteriormente para alcanzar un peso total de 540 Kg de mezcla.

Se bombeo la mezcla por medio de un homogeneizador de leche hasta un tanque estéril antes de llenar la máquina.

Se embolsó el producto en envases Tetra de 1 litro y se fabricó una mezcla líquida asépticamente embalada que consistía en una mezcla para crepes.

Ejemplo 10

La mezcla para crepes embalada mostró en el microscopio que el componente de almidón estaba intacto y mantenía sus propiedades de birrefringencia en la luz polarizada plana, indicando que la estructura cristalina no cambia después del tratamiento con calor.

Ejemplo 11

Se realizó un análisis microbiano a 3 temperaturas diferentes, 25, 40 y 55°C inmediatamente después de la producción, y después de la pre-incubación en un incubador a 40°C por dos días. Todas las muestras estaban libres de cultivos. Esto muestra que el producto es estéril.

Ejemplo 12

Después de 2 días, se cocinó uno de los embalajes producidos en el ejemplo 9 y otro después de los 14 días de almacenamiento a temperatura ambiente. No se pudieron observar diferencias en las propiedades del producto. Ambos dieron crepes bien cocidos que en consecuencia tenían un excelente sabor.

REIVINDICACIONES

1. Un método para esterilizar harina, el cual comprende los pasos de:

- a) proveer la harina obtenida del grano;
- b) mezclar la harina con alcohol;
- c) calentar la mezcla de harina y alcohol en condiciones cerradas hasta una temperatura de aproximadamente 78°C; y

d) obtener un producto de harina que tiene una reducida actividad enzimática y contaminación microbiana sin gelatinización de la parte de almidón de la harina.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el contenido de alcohol en b) es menor a 20% (peso/volumen) de la mezcla total.

3. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la temperatura en c) está entre 78°C y 120°C.

4. El método de acuerdo con una cualesquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la temperatura se mantiene desde aproximadamente 1 segundo hasta aproximadamente 5 horas.

5. El método de acuerdo con una cualesquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual las condiciones cerradas en c) son bajo presiones sostenidas entre aproximadamente 1 hasta aproximadamente 5 bars.

6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la harina se obtiene a partir de maíz, arroz, cereales tales como trigo, avena, cebada y centeno.

7. Un producto de harina obtenible mediante el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

8. Una mezcla líquida embalada asépticamente, la cual comprende:

a) el producto de harina de acuerdo con la reivindicación 7; y

b) una fase líquida estéril, en la cual el almidón de la harina permanece en una condición no gelatinizada después de la cocción.

9. Una mezcla líquida embalada asépticamente de acuerdo con la reivindicación 8, en la cual el producto comprende un hidrocoloide tal como goma de xantan o carragenanos, coloides sintéticos, semisintéticos o mezclas de los mismos.

10. Un método para producir un líquido asépticamente embalado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8-9, el cual comprende los pasos de:

a) proveer y esterilizar una fase líquida;

b) proveer y esterilizar harina independientemente de la fase líquida;

c) mezclar asépticamente o de manera estéril la fase líquida y el producto de harina hasta obtener una mezcla líquida; y

d) embalar asépticamente o de manera estéril la mezcla líquida; en la cual el almidón de la harina permanece en una condición no gelatinizada después del tratamiento.

11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en el cual se agrega un hidrocoloide tal como goma de xantan o carragenanos, coloides sintéticos, semisintéticos o mezclas de los mismos a la mezcla líquida c).