

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 616**

51 Int. Cl.:

A21D 8/04 (2006.01)

C12N 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2009 E 09757535 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2015 EP 2299833**

54 Título: **Fabricación de productos de panadería y pastelería en una sola etapa**

30 Prioridad:

03.06.2008 EP 08157488

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

22.12.2015

73 Titular/es:

**ERNST BÖCKER GMBH & CO. KG (100.0%)
Ringstrasse 55-57
32427 Minden, DE**

72 Inventor/es:

**BRANDT, MARKUS y
BÖCKER, GEORG**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 554 616 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

Fabricación de productos de panadería y pastelería en una sola etapa

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de productos de panadería y pastelería a partir de masa o pasta fermentada. Además la presente invención hace referencia a la composición de un fermento motor para una producción mejorada, acelerada y simplificada, además de estable en calidad, de levaduras y de los productos de panadería y pastelería resultantes.

10 La mezcla de productos de harinas de centeno y agua conduce inevitablemente después de un cierto tiempo de reposo a una masa fermentada, la cual se caracteriza por un sabor ácido, unos aromas de fermentación y un incremento de volumen debido a la descomposición microbiana y a la formación de gas. Esta fermentación conocida como fermentación de centeno es provocada generalmente por el crecimiento simultáneo o bien continuado de bacterias de ácido láctico que se encuentran en la harina y la levadura. Se inhiben otros gérmenes al inicio de la fermentación debido a las condiciones anaerobias y a la acidificación de la masa a valores de pH entre 3 y 4.

15 La EP-A-1 258 526 describe un procedimiento para fabricar un iniciador para la fabricación de masa esponjosa de trigo o de masa de trigo utilizando agua y al menos un producto de harina de trigo, el cual es fermentado parcialmente por la adición de un medio de inoculación que consta de lactobacilos y levaduras, donde el medio de inoculación contiene una flora mixta adaptada con al menos una cepa de levadura y una flora de lactobacilos con al menos una cepa de lactobacilos homo- y heterofermentativos, y además describe un procedimiento para fabricar un producto de masa ácida de trigo para la fabricación directa de productos de panadería y pastelería de trigo acidificados.

25 El concepto de bacterias de ácido láctico es un concepto de base histórica para un grupo de bacterias, que como propiedad fisiológica común constituyen el ácido láctico como un producto principal del metabolismo de los hidratos de carbono. Las bacterias del ácido láctico gram-positivas, cocos o barritas que no forman esporas, anaerobios o facultativamente anaerobios. Una propiedad especial es su potencial limitado para la biosíntesis de componentes celulares, por ejemplo, vitaminas, aminoácidos, purinas y pirimidinas. De acuerdo con la taxonomía actual se identifican como el género de las Lactobacillaceae. En la actualidad, debido a los mejores métodos biológicos de taxonomía existen otros quince géneros de bacterias de ácido láctico, y a estos pertenecen los géneros relevantes para la producción de alimentos como Carnobacterium, Enterococcus, Lactobacillus, Lactococcus, Leuconostoc, Oenococcus, pediococcus, Streptococcus, Tetragenococcus y Weisella.

30 Puesto que la calidad de todos los alimentos fermentados depende de forma decisiva de la composición de la flora de fermentación, se enumeran en la tabla 1 siguiente los gérmenes más importantes de la familia de las bacterias del ácido láctico, que aparecen en la fermentación de la masa fermentada.

35

Tabla 1:

| Homofermentativo | Héterofermentativo | Morfología |
|------------------|-----------------------|------------|
| L. salivarius | L. sanfranciscensis | barritas |
| L. mindensis | L. fermentum | barritas |
| L. casei | L. cellobiosus | barritas |
| L. coryniformis | L. brevis | barritas |
| L. curvatus | L. pontis | barritas |
| | L. hammesii | barritas |
| | L. brevis | barritas |
| L. plantarum | L. panis | barritas |
| E. faecalis | Le. Paramesenteorides | cocos |
| Lc. lactis | W.cibaria | cocos |
| P. parvulus | | cocos |
| P. pentosaceus | | cocos |

40 Un tipo de bacterias de ácido láctico que se adapta especialmente al crecimiento en la masa fermentada es el Lactobacillus sanfranciscensis. Se caracteriza, por ejemplo, por su capacidad de acidificarse muy rápidamente y se puede adaptar rápidamente a unas condiciones ambientales muy variables. El metabolismo efectivo de la maltosa, la capacidad de poder aprovechar los receptores de electrones existentes en las masas fermentadas para la formación de ATP, así como el comportamiento de su metabolismo adaptable al sustrato de centeno, fortalecen la dominancia de este Lactobacillus héterofermentativo, en particular en la masa fermentada.

45 Aunque se han aislado una multitud de bacterias de ácido láctico, en general en una masa fermentada no se encuentran más de 1 hasta 4 cepas distintas de bacterias de ácido láctico y 1 hasta 2 cepas diferentes de levadura, que pueden pertenecer a tipos diferentes o iguales. Un modelo clarificador de todo esto es que los microorganismos que son capaces de adaptarse muy rápidamente a las condiciones ambientales, presentan una ventaja en su crecimiento.

Las diferentes levaduras que aparecen en las masas fermentadas de trigo y de centeno tienen normalmente una proporción inferior al 0,1 hasta el 10% de flora total. En la tabla 2 se enumeran las levaduras que aparecen con frecuencia en las masas fermentadas.

Tabla 2

| Gérmenes | Aislados frecuentes |
|----------------------|-----------------------|
| <i>C. humilis</i> | <i>S. pastorianus</i> |
| <i>C. milleri</i> | <i>S. minor</i> |
| <i>S. exiguus</i> | <i>S. fructum</i> |
| <i>S. cerevisiae</i> | <i>C. holmii</i> |
| | <i>C. krusei</i> |

5

Habitualmente las levaduras se presentan en cifras del orden de hasta 9×10^4 KbE/g en harina. Pueden ser también el motivo de fermentaciones defectuosas en la masa fermentada. En los centeno de origen alemán existen habitualmente 14 especies distintas de levaduras, entre las que se encuentran las variedades, *Candida*, *Cryptococcus*, *Pichia*, *Rhodotorula*, *Trichosporon*, *Saccharomyces*, *Sporobolomyces*.

10

Se ha observado que no se desean todas estas especies de levaduras. Así, por ejemplo, la *Trichosporon cutaneum* es una levadura de aparición frecuente en los centeno y sus derivados molidos. Las cepas de esta levadura así como las que se encuentran en una cifra inferior, *Candida zeylanoides* y *Sporobolomyces salmanicolor*, son potencialmente patógenas para el ser humano.

15

Las masas fermentadas maduras contienen básicamente entre 5×10^8 y 5×10^9 KbE/g de bacterias de ácido láctico y entre 10^3 y 10^8 KbE/g de levaduras. De las cifras de gérmenes con un contenido inferior a 10^7 bacterias de ácido láctico o bien 10^5 levaduras/g en la masa fermentada madura se puede partir de un aporte relevante de organismos al intercambio de materia.

20

El pan y demás productos de panadería que se han fabricado con ayuda de las masas fermentadas se caracterizan por su calidad especial. Mientras que en los productos de harina de centeno se requiere una acidificación de la masa para garantizar la capacidad de cocción, el seguimiento de la masa fermentada en el trigo sirve básicamente para mejorar la calidad sensorial, en particular el aroma y la potencia impulsora necesaria se consigue actualmente mediante la levadura de panadería añadida.

25

Con ayuda de la masa fermentada los panes fabricados se caracterizan por su aroma característico, una estabilidad microbiológica mayor y una conservación fresca muy mejorada. Esta calidad se ve influida notablemente por el efecto metabólico de la flora de fermentación. Además influye notablemente la duración de la fermentación es decir las condiciones dominantes del proceso durante la fabricación de la masa fermentada.

30

En la fabricación de la masa fermentada se puede distinguir entre masas fermentadas espontáneamente y masas fermentadas a las que se añade alguna impureza.

35

Las masas fermentadas espontáneamente se preparan mezclando harina y agua sin añadir ningún cultivo iniciador o material regulador o de puesta en marcha. La microflora de las masas fermentadas espontáneamente se caracteriza en primer lugar por la microflora de la harina y puede variar notablemente según el tipo y el origen del producto de centeno. Cuando se emplea una masa fermentada espontáneamente fabricada a partir de harina y agua como material de partida para una masa fermentada conducida, se presenta una flora de fermentación característica para cada parámetro de conducción después de varias etapas de conducción, la cual ya no se va a combinar con la microflora del cereal.

40

El estudio o la investigación del desarrollo de esta flora característica en las masas fermentadas espontáneamente se ha documentado científicamente desde hace algún tiempo. Hochstrasser y sus colaboradores (1993, Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 84:356-381) informan sobre las cifras de enterobacterias y bacterias de ácido láctico en la harina, que se sitúan inicialmente por debajo de 10^3 KbE/g, así como sobre sus cambios en el transcurso de la conducción de la masa fermentada. Se ha demostrado que tras la primera etapa la flora de fermentación está dominada sobre todo por las enterobacterias. Justo después de una etapa posterior el número de bacterias de ácido láctico excede en un factor de 100 el de enterobacterias, ya que éstas son inhibidas por los elevados valores del pH. Transcurridas cuatro etapas de conducción el número de gérmenes es prácticamente idéntico al número de bacterias de ácido láctico, y crece el fermento.

50

En este contexto con masa fermentada espontáneamente es importante la necesidad de poner de relieve la conducción de la masa en varias etapas, puesto que tiene un efecto decisivo en la composición de la microflora en la masa. Por lo que se puede pensar que para una conducción breve o bien directa el riesgo de una contaminación por enterobacterias se mantiene. Además en el caso de una conducción demasiado corta no existe suficiente levadura en la masa para conseguir el deseado aumento del volumen y por lo tanto el rendimiento de la masa. Asimismo es escaso el desarrollo del olor por los productos del metabolismo de las bacterias de ácido láctico.

55

Otro inconveniente de las masas fermentadas espontáneamente es que la composición de la microflora en las masas fermentadas espontáneamente depende considerablemente de la microflora del producto bruto y de sus contaminaciones. Por lo tanto se debe contar con desviaciones considerablemente grandes y en particular intensas oscilaciones de calidad en los productos de panadería fabricados a partir de masa fermentada espontáneamente.

Para influir en la microflora de las masas fermentadas se inocula la masa fermentada – a diferencia de la masa fermentada espontáneamente – con un cultivo iniciador o producto regulador. Mediante el uso del producto regulador se puede impedir que la fermentación no se lleve a cabo y en el caso de una microflora estable se consiga una calidad de pan estandarizada.

Puesto que las cifras de bacterias de ácido láctico y de levadura en un producto regulador son 10 hasta 1000 veces superiores a las cifras del producto bruto, ya no tiene un papel importante en la práctica la cantidad de gérmenes de la harina para el desarrollo de la microflora.

En la fabricación de masas fermentadas se diferencia entre la conducción directa o indirecta de la masa.

Por conducción indirecta de la masa se entiende en general las condiciones del proceso hacia una conducción clásica de la masa fermentada en al menos 3 etapas, de buen grado hasta 9 etapas. Resulta decisivo el que en la conducción indirecta tenga lugar un empleo definido de microorganismos en las etapas previas. En la tabla 3 se muestran los parámetros habituales de estas etapas, por ejemplo, para centeno así como las condiciones típicas de los procesos.

Tabla 3:

| | Etapa 1- Acido fuerte | Etapa 2 – ácido básico | Etapa 3 – ácido total |
|----------------------|------------------------|--------------------------------------|---|
| Tiempo de maduración | 5-8 horas | 6-10 horas | 3-10 horas |
| Temperatura | 25-26°C | 23-28°C | 25-32°C |
| Reacción | Aumento de la levadura | Acidificación y creación de un aroma | Optimización de la potencia de fermentación y de la acidificación |

En la tabla 4 se indican las etapas para fabricar por ejemplo masa fermentada de trigo, como por ejemplo para un panettone. La fabricación clásica de panettone consta de 2 hasta 3 etapas de masa fermentada.

Tabla 4:

| | Etapa 1 | Etapa 2 | Etapa 3 |
|----------------------|------------------------|---|--|
| Tiempo de maduración | 2-8 horas | 2-8 horas | 3-10 horas |
| Temperatura | 18-23°C | 18-23°C | 22-28°C |
| Reacción | Aumento de la levadura | Aumento de la levadura y creación de un aroma | Optimización de la potencia de fermentación y de la creación de un aroma |

En la tabla 5 se enumeran además las etapas de fabricación de baguettes, donde este proceso de fabricación con sus 3 hasta 9 etapas es uno de los procedimientos de fabricación de tipos de pan más caros.

Tabla 5:

| | Etapa 1 | Etapa 2 | Etapa 3 | Etapa 4 | Etapa 5 |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| Tiempo de maduración | 10-16 horas | 20-26 horas | 16-20 horas | 8-12 horas | 10-14 horas |
| Temperatura | 24-26°C | 14-16°C | 14-16°C | 14-16°C | 14-16°C |

Los respectivos tiempos de maduración y los valores de temperatura de las tablas mostradas pueden variar dependiendo de las proporciones de aditivos así como de los cultivos de iniciador empleados.

Independientemente de cada uno de los parámetros del proceso se puede reconocer que una conducción indirecta de la pasta es algo costoso y requiere mucho tiempo.

La mencionada conducción directa prescinde o renuncia a un método de crecimiento de varias etapas y se diferencia claramente de la conducción indirecta en que el metabolismo microbiano se atribuye únicamente a las levaduras de panadería que se añaden.

Al comparar la conducción directa e indirecta, un inconveniente de la conducción indirecta es que este procedimiento de conducción de varias etapas requiere mucho tiempo y exige unos conocimientos artesanales. Al mismo tiempo hay que tener en cuenta que la manipulación sencilla y la rapidez son ventajas de la conducción directa y de la

5 levadura de panadería. Este tipo de masas conducidas directamente y que tienen levadura de panadería se caracterizan por su excelente fuerza motriz y por una estandarización simple. En general, a los productos de panadería fabricados a partir de masa que contiene levadura de panadería o bien masa conducida directamente les falta el aroma típico y deseado. Además dichos productos tienen una capacidad moderadamente buena para mantenerse frescos.

10 En el procedimiento de cocción industrial y tradicional se habla también de tres tipos de masa fermentada. Las masas fermentadas del tipo I son fabricadas de un modo tradicional y se caracterizan porque se necesita una conducción continuada, básicamente diaria (alimentación), para mantener los microorganismos en un estado de metabolismo activo. El proceso de fermentación de tres etapas como mínimo de las masas fermentadas tipo I se lleva a cabo generalmente a temperaturas inferiores a 30°C.

15 Las masas fermentadas del tipo II son menos costosas y se caracterizan por un proceso de fermentación de una sola etapa que dura 5 días. El proceso de fermentación de las masas fermentadas tipo II se lleva a cabo a temperaturas por encima de los 30°C. En una masa fermentada del tipo II la mayoría de microorganismos muestran únicamente un metabolismo limitado. Estas masas del tipo II se emplean principalmente en un proceso industrial y sirven para endulzar o acidificar; desarrollan poca potencia de empuje, exclusivamente la necesaria para su empleo.

20 Por masas fermentadas del tipo III se entiende aquellos productos de fermentación secados, que se emplean en particular como edulcorantes o para acidificar. Desarrollan poca potencia de empuje y solamente la necesaria para su empleo sin la adición de levadura de panadería.

25 Por tanto un cometido de la invención consiste en lograr un procedimiento corto y mejorado para fabricar masas fermentadas que combine las ventajas de una masa conducida indirectamente, es decir de buen aroma, y que se mantenga fresca, con las ventajas de una masa conducida directamente, es decir, manipulación rápida y simple.

30 Un rasgo esencial consiste en guiarse por el hecho de que la invención evita y excluye el empleo de levadura de panadería como la empleada habitualmente en la conducción directa, pues la mejora del aroma en los artículos de panadería se consigue y se ve influida particularmente por el metabolismo de las bacterias del ácido láctico.

35 En este contexto es importante definir que en el ámbito de esta invención se conoce como levadura de panadería a aquellas cepas de *Saccharomyces cerevisiae*, que se han cultivado especialmente para la producción de la masa. Entre estas se cultiva la *Saccharomyces cerevisiae* de melaza y a ella se añaden sales nutritivas. La composición del medio de cultivo en la fabricación de la levadura tiene una importancia decisiva para las propiedades del metabolismo de las levaduras producidas; todo esto se explica con detalle a continuación.

40 La glucosa es la fuente de carbono preferida por la mayoría de organismos, puesto que a ella se puede atribuir directamente la glicolisis, es decir el más eficiente de los rendimientos energéticos. Se valoran además fuentes de carbono como la galactosa, maltosa, sacarosa, cuando no existe glucosa en el medio. Para conseguir dicho comportamiento selectivo en la selección de la fuente de alimentación, es preciso una serie de adaptaciones a través de las cuales se pueda conseguir que exista una secuencia respecto a la preferencia de la descomposición de las fuentes de alimentación disponibles. Las levaduras fermentan, por ejemplo, los azúcares en la secuencia de glucosa, sacarosa, maltosa. Los niveles posibles de esta regulación son las vías del metabolismo siguientes.

45 Los hidratos de carbono fermentables de las levaduras (glucosa, fructosa, sacarosa y maltosa) son captados o asimilados del medio que los rodea por distintas vías.

50 En este caso las hexosas, glucosas y fructosas son absorbidas por difusión con ayuda de distintos medios de transporte. La sacarosa es descompuesta por la invertasa en un espacio o zona periplasmática, es decir fuera de la célula, en sus monosacáridos glucosa y fructosa, y luego en esta forma es absorbida por el correspondiente medio de transporte. La maltosa es absorbida con ayuda de un importador de protones dependiente de la energía, la maltosa permeasa, y es intracelularmente descompuesta por la maltasa, una hidrolasa, en dos moléculas de glucosa, que conducen luego a la glicolisis y así se metabolizan para la obtención de energía.

55 Existen también básicamente unos sistemas de transporte para la glucosa o la fructosa así como para la maltosa.

60 A largo plazo se consigue una adaptación de las células a las distintas fuentes de azúcar por la inhibición de la transcripción de los genes codificados, un fenómeno que en general se conoce como represión de la glucosa. De forma interesante la glucosa actúa en este sistema. Además de su papel como fuente de carbono preferida, es una molécula que señala la regulación de las vías alternativas de transporte y del metabolismo para evaluar otras fuentes de carbono. Si se consume la glucosa, se reduce la expresión genética para la evaluación de otras fuentes de carbono. En la mayoría de casos esto es inducido por sustancias nutritivas alternativas.

65 Los procesos de transcripción y traslación requieren un consumo relativo de tiempo y energía y por ese motivo son adecuados a adaptaciones a largo plazo de las células a las condiciones de las sustancias nutritivas. Un ajuste más rápido del metabolismo como adaptación directa a las condiciones ambientales que se van modificando exige por el

contrario la influencia directa sobre la actividad de enzimas ya formadas. Aquí se han descrito distintos mecanismos que actúan en el metabolismo de los hidratos de carbono de la levadura.

5 Así la inactivación de los catabolitos es una de las adaptaciones celulares a los cambios de las fuentes de carbono que se proponen al crecimiento. Los enzimas de las vías metabólicas menos preferidas son inactivados por las modificaciones postranslacionales o bien son desintegrados totalmente, cuando las células son colocadas en un medio de glucosa.

10 La inactivación de los catabolitos funciona también en el empleo de los disacáridos como la maltosa. Así se ha podido demostrar que el transportador de la maltosa se descompone proteolíticamente después de la adición de glucosa al medio. La adición de glucosa a la levadura que fermenta la maltosa conduce a una pérdida rápida e irreversible de la capacidad de la maltosa para transportar. Por un lado esto ocurre por la represión de la transcripción del gen para la maltosa permeasa, por otro por la inactivación de la maltosa permeasa, es decir el transportador; este efecto se conoce en la literatura como inactivación inducida por la glucosa o bien inactivación catabólica (Medintz et al., 1996). El transporte de la maltosa únicamente se puede realizar de nuevo mediante la síntesis de-novo del transportador en las condiciones inducidas por la maltosa; se trata también de un proceso costoso en energía y tiempo.

20 La detección de glucosa se realiza en el caso de la levadura tanto por vía intracelular como extracelular. Esta última por homología del transportador de glucosa. La detección extracelular tiene un significado importante puesto que a través de ella se detecta la glucosa liberada del desdoblamiento extracelular de la sacarosa, por medio de la invertasa y el transportador conduce a una realimentación negativa sobre la maltosa.

25 La melaza consta prioritariamente de una mezcla de sacarosa y azúcar invertido, es decir una mezcla equimolar de fructosa y glucosa. Esta composición de hidratos de carbono tiene consecuencias notables en el uso de la melaza como componente del medio de cultivo para el cultivo de fermentos. Así por un lado la glucosa contenida directamente en la melaza como también la glucosa formada por la disgregación extracelular de la sacarosa conducen a una inactivación y a una disgregación proteolítica de la maltosa permeasa así como también a una inhibición a largo plazo de la transcripción del gen para la maltosa permeasa. Una de las consecuencias de todo esto es la capacidad de la absorción de maltosa de la levadura, es decir evaluar una pérdida de la capacidad de la maltosa como hidrato de carbono.

30 En un contexto de la presente invención tiene un significado muy claro esta característica del metabolismo de la levadura, es decir la inhibición y la represión de la absorción de maltosa por la presencia de glucosa así como indirectamente por la presencia de sacarosa.

35 Una parte del almidón presente en la harina es descompuesto por las amilasas, es decir, se descompone en hidratos de carbono inferiores. Es especialmente importante esta composición de la amilasa, que descompone el almidón disacárido, es decir la maltosa, de las cadenas de polisacáridos. Las amilasas se encuentran en cierta cantidad también en un grano de cereal y por tanto también en la harina. Por tanto la maltosa es el azúcar de aparición natural en la harina.

40 Las levaduras de panadería, es decir las levaduras engendradas en la melaza presentan unos inconvenientes notables en el crecimiento en los medios de cultivo que contienen maltosa.

45 En las levaduras de panadería, es decir en las levaduras cultivadas en un medio que contiene melaza, se ve inhibida la capacidad para absorber la maltosa, tal como se ha dicho antes, y las posteriores vías metabólicas específicas de la maltosa. La maltosa contenida en la harina no puede ser utilizada por la levadura. Esto tiene consecuencias en el crecimiento de la levadura. Un ajuste del sistema de transporte del azúcar y del metabolismo de la levadura es un proceso arduo y costoso desde el punto de vista energético, puesto que debe realizarse a través de la síntesis de novo de la correspondiente maquinaria enzimática. Así pues dura hasta que las levaduras se han adaptado a la utilización de la maltosa como fuente de carbono. Por un lado esto tiene consecuencias en la preparación de la masa, pues los tiempos de fermentado son considerablemente más largos. Por otro lado la entrada retardada en la fase de crecimiento exponencial de la levadura equivale a una ventaja en la selección para otros organismos contenidos en la pasta, puesto que éstos necesitan una adaptación de su metabolismo. Este es el caso en las masas fermentadas. Aquí el retraso en el crecimiento de la levadura puede conducir a una composición de gérmenes totalmente alterada y por tanto a un cambio en la composición de los aromas debido a los diferentes productos del metabolismo de los distintos microorganismos y a sus proporciones.

50 El retraso del crecimiento de la levadura se puede evitar añadiendo glucosa o sacarosa. De ese modo se podrá mantener un tiempo de fermentación más breve así como un determinado cociente entre las bacterias de ácido láctico.

55 El contenido en maltosa de los productos de panadería es decisivo por su influencia en el aroma de dichos productos. Valores elevados de maltosa dan lugar a unas migas de pasta húmedas y conducen a que se debilite la estabilidad de esas migas y que se ablande rápidamente la corteza.

Otro problema es que existe la sospecha de que las levaduras típicas de panadería ya no son capaces de cambiar y adaptarse del modo correspondiente a su metabolismo. Para la fabricación de levaduras de panadería se emplean fermentos de cultivo puro que se han obtenido transcurridos cientos de años de cultivo y selección. En el cultivo lo principal es una elevada fuerza motriz así como una medida pequeña de enzimas que alteren el gluten. Estas cepas de cultivos puros se cultivan siempre en un medio que contiene melaza, lo que significa que no existe necesidad alguna de mantener una toma alternativa de hidratos de carbono y una vía metabólica para la maltosa.

Se suprime también la presión de la selección; existe por tanto la posibilidad de que esta vía alternativa al menos se pierda en algunas de las cepas de fermentos cultivados. Por todos estos motivos la presente invención trabaja sin la adición de levadura de panadería, es decir levadura que se ha cultivado en melaza.

Además del hecho de que los métodos de cultivo de fermentos son complicados, la adaptación del metabolismo de los fermentos cultivados en melaza tiene como consecuencia que las cepas de panadería propiamente no puedan ser regeneradas en una calidad suficiente y ello de lugar a una dependencia considerable y un factor de coste muy notable.

Mediante el fermento impulsor y el método de la presente invención el panadero puede prescindir del uso de levadura y llevar a cabo un ahorro considerable. Además lo consigue independientemente de que disponga de una levadura fresca y disponible para su uso.

Para el fermento conforme a la invención tiene una importancia decisiva el que las levaduras empleadas no se hayan elevado en un medio que contiene sacarosa y/o glucosa, como por ejemplo en un medio a base de melaza, sino que se hayan preparado en un medio a base de harina.

Como características decisivas entre las levaduras conforme a la invención y las levaduras de panadería está por un lado la presencia de enzimas, maltosa permeasa y maltasa que intervienen en el metabolismo de la maltosa. Por otro lado los hallazgos demuestran que las levaduras de panadería presentan un contenido tres veces superior en proteínas totales si se las compara con las levaduras conforme a la invención. Las levaduras empleadas conforme a la invención suelen contener una cantidad de proteínas brutas totales del orden de 4-6 g/100g, mientras que las levaduras de panadería tienen un contenido aproximado de 15 g/100 g.

Por tanto mediante el empleo de las levaduras conforme a la invención se puede garantizar que el metabolismo de las levaduras se adapte a la fuente de carbono existente en la harina. Las levaduras llegan rápidamente al índice de crecimiento exponencial y por tanto en caso de un crecimiento máximo presentan un índice de fermentación máximo. Sin embargo se debe tener en cuenta que debido a las etapas enzimáticas necesarias adicionales, el índice o la tasa de crecimiento se sitúa por detrás del de las levaduras que crecen en glucosa. Por lo tanto los índices de crecimiento son distintos y la potencia impulsora de la levadura que se adapta a la maltosa y la levadura de panadería. Esto tendrá sus efectos en los tiempos de fermentación necesarios en la fabricación de la masa, y en este contexto, tal como se ha descrito antes, en la cinética de la proporción de gérmenes de los microorganismos que toman parte en la fermentación y por tanto también en la composición resultante de los aromatizantes.

En una gama amplia de configuraciones la presente invención plantea una composición nueva de un fermento de masa así como un procedimiento para la producción de masas fermentadas y productos de panadería sin levadura de panadería.

El fermento impulsor contiene una mezcla de al menos dos o varios cultivos puros cultivados de bacterias de ácido láctico, donde al menos uno de los cultivos puros cultivados es una cepa de la familia de los pediococos y/o Weisella. Además el fermento impulsor contiene al menos una cepa cultivada de un blastomiceto de levadura. El fermento impulsor no contiene conforme a la presente invención ninguna levadura de panadería ni ninguna cepa cultivada en melaza.

Los cultivos puros cultivados que se encuentran en un fermento impulsor se eligen del grupo de las bacterias de ácido láctico, que contienen por ejemplo *L. plantarum*, *L. pontis*, *L. sanfranciscensis*, *L. crispatus*, *L. suntoryeus*, *L. argentinum*, *L. helveticus*, *L. paralimentarius*, *L. fermentum*, *L. paracasei*, *L. frumenti*, *L. alimentarius*, *W. cibaria*, *W. confusa*, *P. acidilactici*, *P. parvulus* y *P. pentosaceus*. De acuerdo con la invención la densidad de gérmenes de bacterias de ácido láctico deseada es de 1×10^7 hasta 2×10^9 KbE/g.

En particular la composición de fermento impulsor conforme a la invención contiene al menos una cepa de pediococos o Weisella. Las cepas contenidas en el fermento impulsor se eligen del grupo que contiene las cepas *P. acidilactici*, *P. parvulus*, *P. pentosaceus* así como *W. cibaria* y *W. confusa*.

La adición de un cultivo puro de pediococos y/o Weisella es algo inusual, puesto que los pediococos y la Weisella son considerados hasta el momento como contaminación y por ello inhábiles para la fermentación de la masa. Según un ejemplo el fermento de la masa contiene 1×10^6 hasta 3×10^9 KbE/g de una cepa de pediococos o Weisella respecto al número total de microorganismos en la masa seca del fermento de la masa.

- 5 Los pediococos son homofermentativos y acidifican lentamente y de forma moderada. Sorprendentemente se ha podido demostrar en el ámbito de la presente invención, que en la conducción directa, breve, de la masa según el procedimiento de la presente invención la acidificación moderada por pediococos o Weisella, la cual mediante un cambio lento de las condiciones en la masa facilita una tasa de producción de CO₂ ideal, es suficiente para conseguir una fabricación de masa de primera clase.
- 10 La invención ha podido demostrar que, sorprendentemente, la adición de pediococos o Weisella al fermento impulsor facilita una conducción de la masa inesperadamente corta y por tanto en una sola etapa y la masa fermentada así obtenida presenta una buena potencia impulsora, una acidificación ideal (ligera) y un buen aroma.
- 15 Mediante el fermento impulsor conforme a la invención se puede reducir el tiempo de la fabricación de una masa fermentada madura en un proceso de una sola etapa a un mínimo de 5 horas, frente a otros ejemplos de 8 horas, 10 horas, 12 y 14 horas.
- 20 El fermento impulsor de la presente invención contiene además al menos una cepa cultivada de un sacaromiceto de levadura, elegido del grupo compuesto por *C. humilis*, *C. milleri*, *S. exiguus*, *T. delbrueckii*, *S. minor*, *S. pastorianus*, *S. cerevisiae* y *S. fructuum*, donde los mencionados sacaromicetos de levadura en ningún momento han sido cultivados en melaza, ya que mediante un cultivo en melaza varían las vías metabólicas y con ello las propiedades que aportan el sabor de las cepas. De acuerdo con la invención, se desea una densidad de sacaromicetos de levadura en el fermento impulsor de 1×10^5 hasta 5×10^8 KbE/g.
- 25 Es preferible una selección conforme a la invención de aquellas cepas de sacaromicetos de levadura que están adaptados al medio ácido, y no pueden ser arrastrados durante la fermentación de la masa fermentada. El experto conoce numerosas cepas y en caso de duda dichas cepas pueden ser extraídas mediante el cultivo de levadura en centeno pero no en melaza. Este cultivo de centeno es pesado pero conduce a sacaromicetos de levadura que han adaptado su metabolismo y se conocen como "adaptados al medio ácido".
- 30 El fermento impulsor de la presente invención facilita que se produzca una masa esponjosa o una masa fermentada en conducción directa, la cual después de una incubación de 3 hasta 12 horas a temperaturas entre 16° y 30°C presenta un contenido en ácido láctico del 0,5%, preferiblemente del 0,3% y como máximo del 1%.
- 35 De acuerdo con otra configuración la presente invención plantea un método para una conducción directa mejorada de una masa fermentada.
- 40 La conducción directa significa en el ámbito de la presente invención que en una primera etapa la harina se mezcla con agua y el fermento impulsor y esta mezcla se incuba de 3 hasta 24 horas, preferiblemente de 3 hasta 6 horas, más preferiblemente de 4 hasta 8 horas, todavía más preferiblemente de 4 a 12 horas, de 6 hasta 12 horas, más preferiblemente de 6 hasta 18 horas y de 5 hasta 24 horas.
- 45 La temperatura de incubación se sitúa entre 15°C y 30°C, preferiblemente entre 15 y 20°C, más preferiblemente entre 18 y 22°C, más preferiblemente entre 18 y 24°C, preferiblemente entre 18 y 26°C, más preferiblemente entre 20 y 24°C, más preferiblemente entre 21 y 26°C. La curva de la temperatura se puede elegir creciente o decreciente según la situación.
- 50 Después de una fermentación de una sola etapa se pueden añadir otros aditivos a la masa, por ejemplo, azúcar, harina, huevo, almendras, frutos y/o sustancias aromáticas. La adición de medio propulsor como levadura de panadería o polvo de levadura no es necesaria y se elimina de acuerdo con la invención.
- 55 El método conforme a la invención prevé que después de una pausa de 0,5 hasta 6 horas, preferiblemente 1 hasta 4 horas, más preferiblemente 1 hasta 3 horas, se reanude la cocción.
- 60 Es decisivo para la evaluación de la calidad de los productos de panadería que se fabriquen de acuerdo con el método conforme a la invención, es decir que presenten un contenido en ácido láctico del 0,5%, preferiblemente del 0,4%, más preferiblemente del 0,3% y como máximo del 1,0%.
- 65 El contenido en ácido láctico de la masa antes de su cocción o bien del producto acabado se puede averiguar siguiendo una técnica de HPLC, bien conocida por el experto.
- Otro parámetro para determinar la calidad de la masa es el cociente de fermentación, que indica la relación molar entre el ácido acético y el ácido láctico. El ácido acético influye en el olor, sabor y la estabilidad de los productos de panadería bastante más que el ácido láctico. Por tanto un objetivo de la invención es influir en el cociente de fermentación mediante la elección y la adición de bacterias heterofermentativas de ácido láctico al fermento impulsor, de manera que según una configuración en las masas fermentadas de centeno que se han preparado con el elemento propulsor de la presente invención o según el método de la presente invención, después de un tiempo de incubación de al menos 5 horas, preferiblemente 9, preferiblemente 10, preferiblemente 12 horas y máximo 16

horas, el cociente de fermentación oscile entre 1,7 y 2,8, preferiblemente 2,3 hasta 3,0, más preferiblemente 2,5 hasta 3,0 y más preferiblemente 3,0 hasta 3,5.

5 Según otra configuración se fabrica o prepara una masa esponjosa de trigo o una masa fermentada de trigo con el método de la presente invención o bien utilizando el fermento impulsor de la presente invención, que tras un periodo de incubación de al menos 5 horas, preferiblemente 9, preferiblemente 10, preferiblemente 12, y máximo 16 horas consigue un cociente de fermentación de 1,5 hasta 10, preferiblemente 2,3 hasta 3,0, preferiblemente 2,5 hasta 3,5, más preferiblemente 3,0 hasta 4,0, preferiblemente 3,8 hasta 5,0, preferiblemente 4,0 hasta 6,0, preferiblemente 5,5 hasta 7,0, preferiblemente 6,0 hasta 8,0, preferiblemente 6,5 hasta 9,0, más preferiblemente 7,0 hasta 9,5, y más
10 preferiblemente 7,8 hasta 10,0. Este cociente de fermentación actúa claramente sobre una calidad mejorada de los productos de panadería y en particular un aroma del pan mejorado y ligeramente más ácido. El cociente de fermentación se averigua normalmente mediante HPLC a partir de las cantidades de ácido láctico y ácido acético presentes en la masa.

15 La potencia de disgregación a través del fermento propulsor se exterioriza por el aumento de los tres aminoácidos disponibles que pueden importar esencialmente en el sabor, debido a la formación de ésteres de azúcar, pero también por la disgregación natural en alcoholes y aldehídos.

20 De acuerdo con otra configuración se fabrica o prepara una masa esponjosa de trigo o una masa fermentada de trigo con el método de la presente invención o bien utilizando el fermento impulsor de la presente invención, que tras un periodo de incubación de al menos 5 horas, preferiblemente 8, preferiblemente 10, preferiblemente 12, y máximo 16 horas consigue un contenido en leucina de 0,1-6 mg por kg de masa, preferiblemente 0,5-4mg/kg, preferiblemente 0,5-2mg/kg, de isoleucina de 0,1-5mg por kg de masa, preferiblemente 0,5-3mg/kg, preferiblemente 0,5-1,5mg/kg, de metionina 0,1-6 mg por kg de masa, preferiblemente 0,5-4mg/kg, preferiblemente 0,5-2mg/kg, de valina 0,1-6 mg por kg de masa, preferiblemente 0,2-4mg/kg, preferiblemente 0,3-2mg/kg, y/o de fenilalanina de 0,1-4 mg por kg de masa, preferiblemente 0,5-2mg/kg, preferiblemente 0,5-1,5mg/kg, más preferiblemente 0,6-1mg/kg. El contenido en aminoácidos se puede analizar asimismo por medio de la técnica conocida de HPLC.

30 El método de la presente invención o bien el empleo del fermento impulsor de la presente invención para la fabricación de una masa fermentada o masa esponjosa tiene una potencia impulsora destacada. Esta potencia impulsora se atribuye entre otras cosas al ritmo de producción de CO₂ de los microorganismos en la masa. Según otra configuración con el método de la presente invención se produce una masa esponjosa o una masa fermentada, la cual después de un periodo de incubación de al menos 5 horas, preferiblemente 9, preferiblemente 10, preferiblemente 12 horas y máximo 16 horas presenta una tasa de producción de CO₂ de 70 hasta 300 ml/100 g de harina, preferiblemente de 70 hasta 150 y más preferiblemente de 120 hasta 250 ml/100g de harina.

35 Para determinar la tasa de producción de CO₂ se coge o absorbe el gas formado en la masa y se registra volumétricamente haciéndolo pasar por una solución saturada de sal común según el método AACC 12-10.

40 El método de la presente invención o bien el empleo del fermento impulsor de la invención para fabricar una masa esponjosa o una masa fermentada da como resultado un producto de panadería o bien pan excelente en un periodo de tiempo corto y en una conducción directa de la masa, que se caracteriza por su buen aroma, ligeramente ácido. Este aroma es cuantificable por medio de su contenido en vainilina en la corteza del pan cocido, que es mayor a 1000µg/kg, preferiblemente mayor a 1500µg/kg, más preferiblemente mayor a 2000µg/kg, más preferiblemente mayor a 2500µg/kg de masa seca.

50 El fermento impulsor conforme a la invención y el método son adecuados para fabricar masas fermentadas de centeno, pero en particular para fabricar masas fermentadas de trigo y de ellas productos de panadería. Mediante la selección de los microorganismos y de la conducción del proceso conforme a la invención se consigue un aroma intenso con una acidificación moderada de la masa.

55 Al mismo tiempo mediante la elección de microorganismos junto con el proceso conforme a la invención se garantiza que la microflora y la proporción de bacterias de ácido láctico frente a levadura, es decir levadura adaptada al medio ácido, se mantenga estable en la masa. Esto facilita que la masa fermentada fabricada o la masa fermentada de trigo se empleen durante varios días como material nuevo para una masa fermentada renovada, sin que se desvie la calidad del pan o la microflora de la masa o la potencia impulsora de la masa. Idealmente y para evitar disminuciones de calidad se coloca una vez a la semana una masa nueva con elemento impulsor reciente.

60 De acuerdo con otra configuración los productos de panadería y en particular los panes, como el pan de trigo, los panes fabricados conforme a la presente invención con el fermento impulsor, tienen un contenido característico y fácilmente estimable del orden del 0,3 al 1,8% de maltosa, preferiblemente del 0,7 al 1,5% de maltosa, más preferiblemente del 0,8 al 1,2% de maltosa.

65 En comparación con estos los panes que tienen levadura de panadería tienen un 2,5% de maltosa. Las cantidades de maltosa se pueden determinar con la tecnología conocida por el experto de la medición mediante HPLC.

La invención se aclara ahora con ayuda de algunos ejemplos que no la delimitan y solo representan sugerencias para el experto.

Ejemplos

1. Composición para fermentos impulsores adecuados para masas fermentadas en una conducción de una sola fase

Para las composiciones de fermentos impulsores para masas fermentadas de trigo se mezclan las cantidades de microorganismos indicadas a continuación en la tabla 6, que se han aislado de cultivos puros. La mezcla se envasa en una cantidad con aproximadamente 10^7 - 10^9 KbE/g.

Tabla 6

| | Microorganismo | KbE/g |
|---------------------|---------------------|------------------------|
| Fermento impulsor A | L. crispatus | Aprox. 1×10^8 |
| | L. pontis | Aprox. 1×10^8 |
| | L. plantarum | Aprox. 1×10^8 |
| | L. sanfranciscensis | Aprox. 1×10^8 |
| | S.cerevisiae | Aprox. 1×10^8 |
| Fermento impulsor B | P.pentosaceus | Aprox. 1×10^9 |
| | W.cibaria | Aprox. 1×10^8 |
| | W. confusa | Aprox. 1×10^8 |
| | S.cerevisiae | Aprox. 1×10^7 |
| Fermento impulsor C | L. plantarum | Aprox. 1×10^8 |
| | L. frumenti | Aprox. 1×10^7 |
| | L. paracasei | Aprox. 1×10^7 |
| | Le.argentinum | Aprox. 1×10^8 |
| | L. helveticus | Aprox. 1×10^7 |
| | L.paralimentarius | Aprox. 1×10^7 |
| | L. fermentum | Aprox. 1×10^8 |
| | L. pastorianus | Aprox. 1×10^7 |
| | L. pentosaceus | Aprox. 1×10^7 |
| | Fermento impulsor A | L. sanfranciscensis |
| C. humilis | | Aprox. 1×10^7 |
| L. suntoryeus | | Aprox. 1×10^8 |
| L. pontis | | Aprox. 1×10^8 |
| S.crevisiae | | Aprox. 1×10^7 |

1. Conducción de una sola etapa de la masa esponjosa con un fermento impulsor A o B

Para la elaboración de una masa esponjosa de trigo se mezclarán 30 kg de fermento impulsor con 30 kg de harina de trigo (tipo 550) y 30 l de agua. La temperatura inicial de la mezcla debería ser de 22-24°C. Puesto que la mezcla se fermenta de un modo muy intensivo, hay que procurar que los recipientes para la mezcla puedan alojar el doble del volumen de la fermentación. Después de un tiempo de reposo de al menos 8 horas a temperatura ambiente, la masa esponjosa está lista y puede ser manipulada de nuevo o bien se almacena a 4-8°C. La tolerancia de la manipulación después de su empleo es de unas 8-24 horas. Siempre que se desee se podrá extraer algo de material para el día siguiente. Preferiblemente se extraerán unos 30 kg de material.

El material se almacenará a 4-8°C hasta nuevo uso.

Para la cocción sin levadura se debería fermentar un 30-40% de la harina. Por lo que se recomienda para una receta de una masa el empleo de un total de 100 kg, 70 kg de harina de trigo (tipo 550) con 60 kg de masa esponjosa de trigo que equivale al nivel de crecimiento indicado.

Alternativamente se puede emplear también una receta de una masa con un 40% de harina fermentada sobre una cantidad total de harina de 100 kg. Para ello los 60 kg de harina de trigo (tipo 550) se mezclarán con 80 kg de masa esponjosa de trigo, tal como se ha mencionado, La temperatura de la masa está idealmente entre 26 y 28°C. La masa se fermenta o agita durante unas 1-1,5 horas hasta 3 horas, antes de volverse a cocer.

2. Conducción de una sola etapa de la masa esponjosa para la producción de un pan de mezcla de trigo con fermento impulsor A o B

Para una cantidad total de harina de 10 kg se añaden inicialmente 2,8 kg de fermento impulsor A o B con 2,8 kg de harina de trigo (tipo 550) y aprox. 2,8 l de agua a una masa esponjosa. La temperatura de la masa se sitúa entre 18 y 24°C. Al cabo de unas 6 horas la masa esponjosa está lista y se puede extraer una parte que se volverá a manipular de nuevo. Al cabo de 8 horas la masa ya está fría para su manejo. La tolerancia es de hasta 36 horas.

ES 2 554 616 T3

5 Para la masa del pan se mezclarán 5,6 kg de la masa esponjosa con 4,2 kg de harina de trigo (tipo 550) y 3 kg de harina de centeno así como 4 l de agua y 0,2 kg de sales. Idealmente la masa se amasará en un amasador de espiral durante 3+3 minutos. La temperatura de la masa se encuentra entre 23 y 28°C. Al cabo de un periodo de reposo de 60 minutos a 32°C la masa se pesa en trozos de hasta 750 g y al cabo de 80-90 minutos a 32°C se cuece a una temperatura de 250°C durante 40-50 minutos que desciende a 210°C.

3. Conducción de una sola etapa de la masa esponjosa para baguettes sin levadura de panadería con fermento impulsor A o B

10 Para una cantidad total de harina de 10 kg se mezclan inicialmente 3 kg de fermento impulsor A o B con 3 kg de harina de trigo (tipo 550) y aproximadamente unos 3 l de agua. La temperatura de la masa oscila entre 20 y 26°C. Al cabo de unas 6 horas se puede extraer una muestra de la masa esponjosa madura, que se dejará enfriar a 4-8°C hasta su nueva manipulación. La masa esponjosa madura se deja enfriar aproximadamente 8 horas y no se manipular hasta transcurridas 36 horas. Para la masa de la baguette se mezclarán 6 kg de masa esponjosa con 7 kg de harina de trigo y unos 3,2 l de agua así como 0,2 kg de sal. Idealmente la masa se amasará en un amasador de espiral durante 3+3 minutos. La temperatura de la masa se encuentra entre 20 y 24°C. La masa debería ser manipulada con cuidado para obtener los poros típicos. La fermentación tiene lugar fuera del recinto de fermentación, puesto que allí el aire es demasiado húmedo y dominan las temperaturas elevadas. Durante un tiempo de reposo de la masa de 60 minutos ésta se estira una vez después de aprox. 60 minutos (se machaca ligeramente). Se pesarán los trozos de masa de 300 g y se les dará forma. De esta forma la masa adquiere cierta estabilidad, se agita durante otros 10 minutos. Luego se arrolla en forma de baguettes con punta delgada y se mete en un trapo. Se deja 90 minutos en la fermentación. Luego se coloca en el extractor y se corta con un cuchillo afilado. Los trozos de masa se colocarán en el horno y se cocerán de 30 a 35 minutos a 230°C.

4. Conducción de una sola etapa de la masa esponjosa para Panettone con fermento impulsor A o B

25 Para una cantidad total de harina de 10 kg se mezclan inicialmente 4 kg de fermento impulsor A o B con 4 kg de harina de trigo (tipo 550) y aproximadamente unos 4 l de agua durante 6 horas a 22-24°C. Al cabo de unas 6 horas se puede extraer una muestra de la masa esponjosa madura, que se dejará enfriar hasta su nueva manipulación. La masa esponjosa se deja enfriar otras 6 horas y no se manipulará hasta transcurridas 36 horas. Para la masa de panettone se mezclarán 8 kg de masa esponjosa con 6 kg de harina de trigo (tipo 550), 1,6 kg de azúcar, 1,6 kg de huevos, 2,5 kg de mantequilla, 0,1 kg de sal, 1,6 kg de frutos (sultanina, naranja confitada, citronato). Idealmente la masa se amasará en un amasador de espiral durante 4+6 minutos. La temperatura de la masa es de 28°C. Después de un reposo de la masa de 60 minutos la masa se pesa con cuidado, se arrolla ligeramente y se coloca en el molde del panettone. Seguidamente la masa se coloca para su fermentación, de manera que el tiempo de fermentación es de 3-4 horas en un lugar de fermentación a 30-32°C. Cuando la masa ha adquirido la forma del molde en un cierto porcentaje, se corta en cruz con un cuchillo y se coloca el molde con la gavilla en el horno. El tiempo de cocción es de 50 minutos, pasando de 200°C a 180°C. En relación con el proceso de cocción el Panettone se recubre con mantequilla y se deja enfriar colgado de un soporte.

5. Conducción de una sola etapa de la masa esponjosa con un fermento impulsor A, B ó D para pan de centeno suave

40 Para una cantidad total de harina de 10 kg se añaden a una masa esponjosa inicialmente 2,8 kg de fermento impulsor A o B con 2,8 kg de harina de centeno (tipo 997) y aproximadamente unos 2,8 l de agua. La temperatura de la masa se sitúa entre 20 y 24°C. Al cabo de unas 6 horas la masa esponjosa está lista y se puede extraer una muestra de la misma, que se dejará enfriar hasta su nueva manipulación. La tolerancia de dicha manipulación es de hasta 24 horas.

45 Para la masa de pan se mezclan 5,6 kg de masa esponjosa con 7,2 kg de harina de centeno (tipo 997) así como 5 l de agua y 0,2 kg de sal. Idealmente la masa se amasará en un amasador de espiral durante 6 minutos. La temperatura de la masa oscila entre 26 y 28°C. Después de un reposo de la masa de 60 minutos a 32°C la masa se pesa en trozos de hasta 850 gr, y después de 80-90 minutos a 32°C se coloca en el horno para su cocción durante 40-50 minutos a 250°C, descendiendo a 210°C.

6. Conducción de una sola etapa de la masa esponjosa con fermento impulsor C para fabricar productos de panadería sin gluten

55 Inicialmente se fermentan 40 g de fermento impulsor C con 200 g de harina de arroz y aprox. 200 ml de agua durante 15-18 horas a 25-27°C. Al cabo de 8 horas se puede separar una muestra de la masa esponjosa madura, que se debe almacenar en frío hasta su posterior tratamiento. Para la masa de pan sin gluten se mezclan 400 g de masa esponjosa con 500 g de harina de Teff, 250 g de harina de trigo sarraceno, 250 g de harina de maíz, 20 g de sal, 30 g de harina de semilla de guar y 1100 ml de agua. Idealmente la masa se amasará en un amasador de espiral durante 5 minutos. La temperatura de la masa es de 28°C. Después de un reposo de la masa de 10 minutos la masa se pesa en cajas. La masa se coloca luego para su fermentación durante 1,5-3 horas en una sala de fermentación a 30-32°C. El tiempo de cocción es de 60 minutos, a 200°C.

7. Conducción de una sola etapa de la masa esponjosa con fermento impulsor A ó B para la fabricación de croissants

65 Para una cantidad total de harina de 10 kg se mezclan inicialmente 4 kg de fermento impulsor A o B con 4 kg de harina de trigo (tipo 550) y aproximadamente 4l de agua. La temperatura de la masa oscila entre 20 y 22°C. Al cabo

ES 2 554 616 T3

de 4-6 horas se puede separar una muestra de la masa esponjosa madura, que se debe almacenar en frío a 4-8°C hasta su posterior tratamiento. Para la masa de croissant se mezclan 8 kg de masa esponjosa con 6 kg de harina de trigo, 0,5 kg de azúcar, 0,2 kg de mantequilla y aproximadamente 1 l de agua. Idealmente la masa se amasará en un amasador de espiral durante 2+5 minutos. La temperatura de la masa oscila entre 25 y 26°C. Pesarse trozos de masa de 4,000 kg (directamente después del amasado) y dejar expandir en un lugar frío durante 30 minutos. Después de un reposo de la masa dar 2 vueltas sencillas a los 4,0kg de masa y 1,0 kg de mantequilla. Luego dejar reposar la masa 20 minutos, darle una vuelta más y dejar enfriar de nuevo 20 minutos. Luego se manipula tal como es habitual. Colocar 2-3 horas a un máximo de 28°C para su fermentación. Cocer a 200°C (horno de cocción) durante 15-20 minutos.

8. Conducción de una sola etapa de la masa esponjosa con fermento impulsor A ó B para Pandoro

Para una cantidad total de harina de 10 kg se fermentan inicialmente 3 kg de fermento impulsor A o B con 3 kg de harina de trigo (tipo 550) y aproximadamente 3l de agua durante 4-6 horas a 22-24°C. Al cabo de 6 horas se puede separar una muestra de la masa esponjosa madura, que se debe almacenar en frío hasta su posterior tratamiento.

Para la masa de Pandoro se mezclan 6 kg de masa esponjosa con 7 kg de harina de trigo (tipo 550), 2 kg de azúcar, 1,6 kg de mantequilla, 1,4l de leche, 1,0 kg de huevo, 0,8 kg de yema de huevo, sal, corteza de limón y una barrita de vainilla. Idealmente la masa se amasará en un amasador de espiral durante 4+6 minutos. La temperatura de la masa oscila entre 26 y 28°C. Después de un reposo de la masa de 60 minutos se coloca la masa en el molde de Pandoro. A continuación se coloca la masa para su fermentación durante 3-4 horas en el lugar de la fermentación a 30-32°C. El tiempo de cocción es de 60-75 minutos, a 180°C. AL finalizar el proceso de cocción se añade azúcar en polvo al Pandoro una vez listo.

REIVINDICACIONES

1. Fermento impulsor, que se caracteriza por que
- 5 -Está exento de levadura de panadería
-Consta de una mezcla de al menos dos cultivos puros cultivados de bacterias de ácido láctico, donde los cultivos puros se eligen del grupo compuesto por *L. plantarum*, *L. pontis*, *L. sanfranciscensis*, *L. crispatus*, *L. suntoryeus*, *Le. Argentium*, *L. helveticus*, *L. paralimentarius*, *L. fermentum*, *L. paracasei*, *L. frumenti*, *L. alimentarius*, *W. cibaria*, *W. confusa*, *P. acidilactici*, *P. parvulus* y *P. pentosaceus*, donde al menos un cultivo puro seleccionado es una cepa de *pediococos*, y
- 10 -contiene al menos una cepa cultivada de sacaromicetos o blastomicetos elegida del grupo formado por *C. humilis*, *C. milleri*, *S. exiguus*, *S. cerevisiae*, *S. minor*, *S. pastorianus* y *S. fructuum*, donde los blastomicetos o sacaromicetos en ningún momento han sido cultivados sobre melaza.
- 15 2. Fermento impulsor conforme a la reivindicación 1 para la fabricación de productos de panadería y pastelería que se caracteriza por que en la producción de la masa o masa esponjosa en la conducción directa después de un tiempo de incubación de 5 a 24 horas, se obtiene un contenido en ácido láctico del 1% como máximo.
- 20 3. Fermento impulsor conforme a la reivindicación 1 ó 2 para la fabricación de productos de panadería y pastelería, que se caracteriza por que en la producción de la masa o masa esponjosa en conducción directa después de un tiempo de incubación de 5 hasta 24 horas, el cociente de fermentación se ajusta entre 1,0 y 10.
- 25 4. Fermento impulsor conforme a la reivindicación 1 ó 2 para la fabricación de productos de panadería y pastelería, que se caracteriza por que en la producción de la masa o masa esponjosa en conducción directa después de un tiempo de incubación de 5 hasta 24 horas, el contenido en maltosa es del 0,3 hasta el 1,8%.
- 30 5. Fermento impulsor conforme a una de las reivindicaciones 1 hasta 4 para la fabricación de productos de panadería y pastelería, que se caracteriza por que la producción de la masa o masa esponjosa después de un tiempo de incubación de 5 hasta 24 horas presenta una tasa de producción de CO₂ de 70 a 300 ml/100g de harina.
- 35 6. Pan de masa fermentada fabricado con el fermento impulsor conforme a una de las reivindicaciones 1 hasta 5, que se caracteriza por que los grumos de pan recién cocido contienen el aroma de vainilla en una concentración superior a 1000 µg/kg de masa seca.
- 40 7. Productos de panadería y pastelería fabricados con el fermento impulsor conforme a una de las reivindicaciones 1 hasta 5, que se caracterizan por que los productos de panadería y pastelería o el pan tienen un contenido en maltosa del 0,3 al 1,8%.
- 45 8. Procedimiento para fabricar productos de panadería y pastelería a partir de masa fermentada que se caracteriza por que
- En una primera etapa se mezcla la harina con agua y un fermento impulsor según una de las reivindicaciones 1 hasta 5 y esta mezcla se incuba a 15 hasta 30°C;
- En una segunda etapa se añaden otras sustancias y aditivos, pero no se añade ninguna levadura ni otro medio propulsor;
- Los productos de panadería se cuecen en una tercera etapa después de una etapa de reposo de 1 a 3 horas; y
- Los productos fabricados presentan un contenido en ácido láctico de un 1% como máximo.
- 50 9. Procedimiento conforme a la reivindicación 8 en el que mediante el uso de un fermento impulsor en la fabricación de la masa esponjosa o de la masa después de un periodo de tiempo de 5 hasta 24 horas, se ajusta un cociente de fermentación de 1,0 hasta 10.
- 55 10. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 8 hasta 9, donde la masa esponjosa o la masa después de un periodo de incubación de 16 a 24 horas presenta un índice de producción de CO₂ de 70 hasta 300 ml/100g de harina.
- 60 11. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 8 hasta 10, donde se añaden enzimas hidrolíticas para intensificar el desarrollo del aroma.
- 65 12. Pan de masa fermentada fabricado conforme al procedimiento según una de las reivindicaciones 8 hasta 11, que se caracteriza por que los grumos del pan recién cocido tienen aromatizante de vainilla en una concentración superior a 1000µg/kg de masa seca.
13. Productos de panadería y pastelería de masa fermentada fabricados conforme al procedimiento según una de las reivindicaciones 8 hasta 11, que se caracterizan por que los productos de panadería o el pan presentan un contenido en maltosa del 0,3 al 1,8%.

14. Procedimiento para la fabricación de productos de panadería conforme a la reivindicación 8, donde mediante el empleo del fermento impulsor se puede reducir la utilización de levadura de panadería comercial en la producción de la masa esponjosa o de la masa.

5