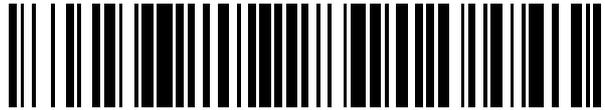


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 091**

51 Int. Cl.:

**A23L 7/104** (2006.01)

**A21D 2/02** (2006.01)

**A21D 8/04** (2006.01)

**A21D 10/00** (2006.01)

**A21D 13/00** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.11.2010 PCT/EP2010/067814**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2011 WO11064146**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2010 E 10778668 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.01.2017 EP 2503894**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de productos de panificación y pastelería**

30 Prioridad:

**25.11.2009 EP 09177062**

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

**10.07.2017**

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)  
Carl-Bosch-Strasse 38  
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**DIENER, RALF;  
SCHNEIDER, JÜRGEN;  
NEUMANN-LIEDEMIT, CLAUDIA;  
STEFAN, MADALINA ANDREEA y  
BORGMEIER, FRIEDER**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 623 091 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

Procedimiento para la fabricación de productos de panificación y pastelería

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de productos de panificación y pastelería, que se caracteriza porque se usa una mezcla compuesta por al menos un producto para hornear y al menos una sustancia seleccionada del grupo compuesto por sulfitos, hidrosulfitos y disulfitos en la fabricación de la masa de productos de panificación y pastelería. Además, la presente invención se refiere a una mezcla compuesta al menos por un producto para hornear y al menos una sustancia seleccionada del grupo compuesto por sulfitos, hidrosulfitos y disulfitos. La presente invención se refiere además al uso de una mezcla compuesta al menos por un producto para hornear y al menos una sustancia seleccionada del grupo compuesto por sulfitos, hidrosulfitos y disulfitos en los procedimientos de horneado, así como al uso de sulfitos y/o disulfitos para la reducción de acrilamida en comestibles, tal como se definen en la reivindicación. Los productos alimenticios ricos en carbohidratos desempeñan un papel importante para la nutrición de la población mundial desde tiempos inmemoriales. Los productos de panificación y pastelería, como por ejemplo pan, bollos, pan tostado en láminas, pretzels, pasteles, bizcochos de miel, pan de especias, galletas de almendras (Spekulatius), galletas, gofres, chocolatinas, galletas saladas, palitos salados o similares, gozan de gran popularidad en todas partes del mundo. Aunque estos alimentos ricos en carbohidratos constituyen un componente significativo de la alimentación humana desde siempre, sólo recientemente se ha descubierto que estos alimentos contienen acrilamida (J. Agric. Food Chem., 2002, 50, 4998-5006).

Se describe que la acrilamida se genera preferentemente a partir del aminoácido asparagina y de azúcares reductores como glucosa, preferiblemente a altas temperaturas y bajo contenido de agua.

20 La acrilamida ha sido descrita como carcinógena. Sin embargo, una conexión unívoca entre la contaminación con acrilamida en el cuerpo humano y el comportamiento dietético ha podido producirse tan poco, como entre la absorción de acrilamida y la probabilidad de una enfermedad cancerosa (Deutsches Ärzteblatt 102, número 39, 30.09.2005, páginas A-2640 y siguientes; American Chemical Society, Proceedings of the symposium, "Chemistry and Toxicology of Acrylamide", 21.08.2007).

25 A pesar de la falta de prueba científica de un perjuicio para la salud por el consumo de alimentos que presentan acrilamida, se ha lanzado un programa en toda Europa para reducir la acrilamida en alimentos. Los valores de señal descritos son para galletas de almendras (Spekulatius) de 416 µg/kg y para pan de especias de 1000 µg/kg de acrilamida por kilogramo de producto horneado.

30 Desde la primera publicación del contenido de acrilamida en productos alimenticios esta área temática ha sido investigada intensamente. En el foco de la investigación por una parte se estableció la disminución del aminoácido asparagina y por otra una minimización de la concentración de acrilamida.

35 Se ha descubierto que la acrilamida se genera preferentemente si el producto alimenticio que contienen cereal se calienta en seco a más de 180 °C. La formación de acrilamida comienza ya a 120 °C, pero se incrementa de modo repentino a 170-180°C. Por lo tanto, en muchos casos la formación de acrilamida puede reducirse ya disminuyendo la temperatura y/o mediante una humedad elevada. Además, la formación de acrilamida puede minimizarse mediante una disminución del valor de pH.

40 Se describe que durante la operación de horneado el contenido de asparagina puede reducirse por ejemplo tratando el trigo, del cual se obtiene la harina, con fertilizantes de sulfato. Además, puede lograrse una reducción de la formación de acrilamida empleando ácido tartárico o ácido cítrico. Además, puede lograrse una reducción disminuyendo el contenido de azúcar o reemplazando el azúcar invertido por azúcar de caña.

Desafortunadamente, muchas de las posibilidades mencionadas para minimizar la formación de acrilamida no son realizables debido a las recetas existentes para productos de panificación y pastelería.

45 Adicionalmente se ha establecido que el producto para hornear que se usa tiene una influencia en la concentración de acrilamida. Los productos para hornear se usan de manera típica con el fin de mejorar la consistencia de los productos de panificación y pastelería. Por el efecto del calor, estos productos para hornear liberan productos gaseosos que deben tener un efecto de aligeramiento de la masa.

50 El hidrogenocarbonato de amonio, también conocido como bicarbonato de amonio, y el carbonato de amonio, que se compone de hidrogenocarbonato de amonio y carbamato de amonio/carbonato de amonio, se conocen desde hace años como productos para hornear. Durante la operación de horneado (aproximadamente a 60 °C), estos se descomponen completamente en los productos gaseosos amoníaco, CO<sub>2</sub> y agua sin dejar residuos que perjudiquen el sabor. El hidrogenocarbonato de amonio se caracteriza en este caso por una alta fuerza impulsora y tiene un efecto ventajoso en el color, el sabor y la consistencia de los productos horneados.

Otros productos inorgánicos para hornear son carbonato de potasio (potasa) e hidrocaboronato de sodio (bicarbonato) los cuales deben combinarse, no obstante, con soportes ácidos como  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$  o  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_4)_2$  y agentes de separación como almidones.

- 5 Aunque se podría reducir la formación de acrilamida reemplazando el producto clásico para hornear, hidrocaboronato de amonio, por productos alternativos para hornear como bicarbonato de sodio o hidrocaboronato de sodio, en realidad este intercambio está ligado con cambios en el sabor y en la consistencia de los productos horneados. Además, las líneas de horneado usadas con frecuencia en las panaderías tendrían que reequiparse ya que en adición al producto para hornear tendría que agregarse un agente activador ácido y además un agente separador.
- 10 Por consiguiente, existe un gran interés en las panaderías en que se pueda seguir empleando hidrocaboronato de amonio como producto para hornear y minimizar la formación de acrilamida de otras maneras.
- El documento US 2007/042080 A1 describe que a una masa inicial de un producto horneado se adicionan, entre otras cosas, polvo para hornear y diferentes cantidades de *Aspergillus niger* asparaginasa.
- R.A. Levine, R.E. Smith, J. Agric. Food Chem. 2005, 53, 4410-4416 describen la formación y eliminación de acrilamida durante la fabricación de "tostadas" entre otras adicionando 1 g de "bisulfito de sodio" a la harina de trigo y agua.
- 15 El documento US 2005/118322 A1 describe la adición de "sulfito de sodio" a "hojuelas de patata" terminadas y su calentamiento subsiguiente.
- El documento WO 2004/32648 divulga que la formación de acrilamida al calentar una masa que contienen carbohidrato, proteínas y agua puede reducirse si la masa es tratada con una enzima durante el calentamiento. Se describe que la enzima se adiciona a la masa mezclando o amasando. La enzima puede adicionarse en forma de una solución acuosa, un polvo, un granulado o un polvo aglomerado. Como enzima se usa ventajosamente asparaginasa. Como áreas de aplicación se mencionan, entre otras, las patatas a la francesa, las patatas fritas, pan tostado crujiente, granola, etc.
- 20 El documento WO 2004/26043 divulga igualmente una adición de asparaginasa a la masa antes de calentar para la reducción de la formación de acrilamida. Se describe que la enzima asparaginasa puede adicionarse a la masa de la forma más variada y en diferentes etapas del procedimiento. La enzima puede agregarse en forma de un polvo o como solución. Como campos de aplicación principal se mencionan patatas a la francesa, así como patatas fritas, maíz frito o tortillas fritas.
- 25 Al usar la asparaginasa es desventajoso que su preparación es costosa. Además, la asparaginasa no es estable durante el almacenamiento en la medida deseada y además puede lograrse una mezcla estable de asparaginasa con los otros componentes de la masa sólo con gran esfuerzo.
- 30 Ou et al. divulgan que  $\text{NaHSO}_3$ ,  $\text{CaCl}_2$  o L-cisteína disminuyen la formación de acrilamida durante la preparación de patatas a la francesa. Se describe que las patatas a la francesa, antes de freír, han sido impregnadas en una solución que contiene  $\text{NaHSO}_3$ ,  $\text{CaCl}_2$  o L-cisteína.
- 35 El Institut für Lebensmittel- y Umweltforschung e.V. [Instituto para investigación de alimentos y medio ambiente] divulga que adicionando cloruro de potasio o de sodio puede reducirse de manera significativa el contenido de acrilamida en productos de panificación y pastelería. Sin embargo, la cantidad requerida de cloruro de potasio o de sodio perjudicaría el sabor de los alimentos.
- Las posibilidades mencionadas son costosas para la aplicación en la fabricación de productos de panificación y pastelería puesto que éstas significarían agregar o dosificar adicionalmente aditivos que reducen la acrilamida.
- 40 Por lo tanto, existe un gran interés en integrar la adición de un aditivo reductor de acrilamida a la masa de un producto horneado en el procedimiento para la fabricación de estos productos de panificación y pastelería sin una dosificación por separado/adicional y de esta manera sin introducir etapas procedimentales adicionales y sin la complejidad de tener que incrementar la complejidad del procedimiento de horneado.
- 45 En el procedimiento para la fabricación de productos de panificación y pastelería, una dosificación adicional conduciría a un riesgo elevado de confusión. La dosificación de adición de los ingredientes respectivos de la masa se realiza habitualmente por parte de personal no entrenado, en el mejor de los casos por un maestro panadero. No obstante, a ojo químicamente no educado, las sustancias productoras de acrilamida son muy similares a los otros componentes de la masa tales como el producto para hornear, la harina, el azúcar o las sales. Por lo tanto existe el temor de que se incremente el descarte de productos horneados ya producidos debido a la operación más compleja de horneado.
- 50 El objetivo de la presente invención fue, por consiguiente, encontrar una forma de adición de la sustancia reductora de acrilamida que no incrementara la complejidad del procedimiento para la fabricación de productos de panificación y pastelería, y además que permitiera integrarse a una línea de horneado sin cambiar el procedimiento. Además, los

aditivos reductores de la acrilamida deberían estar presentes de manera homogénea en la mezcla de masa antes de calentar la masa.

Otro objetivo de la presente invención era indicar sustancias reductoras de acrilamida alternativas a la asparaginasa.

5 De manera sorprendente se ha encontrado que un procedimiento para la fabricación de productos de panificación y pastelería, que se caracteriza porque se usa una mezcla compuesta al menos por un producto para hornear y al menos una sustancia seleccionada del grupo compuesto por sulfitos, hidrosulfitos y disulfitos en la fabricación de la masa para productos de panificación y pastelería, es adecuado para fabricar productos de panificación y pastelería pobres en acrilamida sin incrementar la complejidad del procedimiento de horneado.

10 La denominación "producto horneado" debe incluir cada uno de los productos fabricados a partir de masa, por ejemplo de consistencia blanda o crujiente. Ejemplos de productos de panificación y pastelería del tipo blanco, claro u oscuro, que pueden fabricarse según la invención de manera conveniente, son pan, bollos, pan tostado crujiente, pretzels, pasteles, bizcochos de miel, pan de especias, galletas de almendras (Spekulatius), galletas, gofres, chocolatinas, galletas saladas, palitos salados o similares.

15 La presente invención se refiere preferiblemente a la fabricación de pan tostado crujiente, pan de especias, galletas de almendras (Spekulatius), galletas saladas, palitos de ajonjolí y chocolatinas.

20 Al usar esta mezcla compuesta de al menos un producto para hornear y de al menos una sustancia seleccionada del grupo compuesto por sulfitos, hidrosulfitos y disulfitos, el panadero no necesita realizar cambios en su procedimiento de horneado practicado. La mezcla mencionada puede emplearse de manera análoga al producto para hornear usado convencionalmente. La reducción lograda de la formación de acrilamida es comparable con la dosificación separada de la sustancia y del producto para hornear.

La mezcla compuesta por el producto para hornear y la sustancia seleccionada del grupo compuesto por sulfitos, hidrosulfitos y disulfitos presenta de manera ventajosa una relación de peso del producto para hornear a los sulfitos, hidrosulfitos, disulfitos de 200:1 a 1:10, preferiblemente de 100:1 a 1:2, principalmente a 20:1 hasta 1:1.

Los sulfitos, hidrosulfitos, disulfitos mencionados se encuentran disponibles comercialmente.

25 Como sustancia reductora de acrilamida se emplean preferiblemente sulfitos, hidrosulfitos y/o disulfitos de metal alcalino y/o alcalinotérreo. De manera particularmente preferida se emplean sulfitos y/o disulfitos de metal alcalino y/o alcalinotérreo. Principalmente se emplean sulfitos y/o disulfitos de sodio y/o de potasio. Muy particularmente se prefieren sulfito de sodio y/o disulfido de sodio.

30 El producto para hornear contiene al menos un carbonato. Como carbonato se seleccionan aquellos carbonatos cuyo uso en productos alimenticios es inocuo y los cuales, al igual que sus productos de descomposición, no conducen a un sabor desagradable del producto terminado de panificación y pastelería. Carbonatos adecuados que están contenidos individualmente o en mezcla son conocidos por el especialista y normalmente se usan carbonatos hidrocarbonatos de metal alcalino, principalmente carbonato de sodio, hidrocarbonato de sodio, carbonato de potasio e hidrocarbonato de potasio, así como carbonato de amonio e hidrocarbonato de amonio.

35 Igualmente adecuada es la mezcla habitualmente denominada como "carbonato amónico" compuesta por carbonato de amonio e hidrocarbonato de amonio la cual también puede contener adicionalmente carbamato de amonio.

El carbonato es de preferencia hidrocarbonato de amonio y/o carbonato de amonio. El carbonato es de manera particularmente preferida hidrocarbonato de amonio (denominado también bicarbonato de amonio).

40 Los diámetros medios de partícula de los carbonatos empleados se encuentran en términos generales en 50 a 1000 µm, de preferencia en 75 a 700 µm, preferiblemente en 150 a 500 µm. El diámetro de partícula de la sustancia seleccionada del grupo compuesto por sulfitos, hidrosulfitos y disulfitos se selecciona ventajosamente de tal manera que resulta una mezcla estable con el producto respectivo o los productos respectivos.

45 El producto para hornear contiene opcionalmente, de manera adicional, uno o varios carbamatos. Como carbamato se seleccionan aquellos carbonatos cuyo uso sea inocuo en los productos alimenticios y los cuales, al igual que los productos de su descomposición, no conduzcan a un sabor desagradable del producto terminado de panificación y pastelería. Un carbamato adecuado es, por ejemplo, carbamato de amonio.

50 Si el producto para hornear contiene carbamato, la cantidad de carbamato es preferentemente de 10 a 90% en peso respecto de la cantidad total del producto para hornear, preferiblemente de 30 a 70 % en peso, principalmente alrededor de 50% % en peso. La mezcla de partes iguales de carbamato de amonio y bicarbonato de amonio también se denomina carbonato de amonio.

- Si el producto para hornear empleado contiene componentes que no se descomponen, o no se descomponen de modo suficiente, al calentarse a las temperaturas típicas de horneado, por ejemplo de 100 a 200 °C, el producto para hornear contiene adicionalmente un ácido o un formador de ácido. El ácido o el formador de ácido es un compuesto, o mezcla de compuestos, conocidos para este propósito de uso, por ejemplo tartrato de potasio, de sodio, hidrotartrato de potasio y/o tartrato de calcio, ácido cítrico, hidrofosfato de calcio, hidropirofosfato de sodio y/o fosfato de sodio aluminio.
- 5 Si el producto para hornear contiene ácido o formador de ácido, la cantidad de ácido o de formador de ácido es preferiblemente tanta como se necesite para la conversión del producto para hornear y, por lo tanto, para la liberación de dióxido de carbono. Dependiendo de la fuerza de ácido, de la cantidad de los protones por molécula y del peso molecular del ácido y del producto para hornear, esta cantidad puede ser muy diferente. Como ejemplo, al usar
- 10 bicarbonato de sodio y para portadores comunes de ácido, se aplica un intervalo de 60 a 250 % en peso, respecto de la cantidad total del producto para hornear, preferiblemente de 75 a 225 % en peso.
- Si el producto para hornear contiene un ácido o un formador de ácido, preferiblemente se le adiciona también un agente de separación que impida la formación prematura de dióxido de carbono por reacción del carbonato con el ácido o el formador de ácido. Los agentes de separación de este tipo son conocidos, preferiblemente son harina y/o
- 15 almidón.
- Los diámetros medios de partícula de los ácidos o formadores de ácidos empleados se encuentran en términos generales en 50 a 1000 µm, de preferencia en 75 a 700 µm, preferiblemente en 150 a 500 µm.
- Los carbonatos, carbamatos, ácidos o formadores de ácidos, así como los agentes de separación se encuentran comercialmente disponibles.
- 20 El procedimiento para la fabricación de los productos para hornear es conocido por el especialista desde hace tiempo. A manera de ejemplo, se preparan compuestos de amonio tales como carbonato, bicarbonato y carbamato de amonio mediante reacción de las cantidades correspondientes de amoníaco, normalmente 10 a 20 %, y dióxido de carbono adicionado en exceso, normalmente 30 a 65 % en el licor madre acuoso, a la presión correspondiente, típicamente de
- 25 1 a 6 bar y temperatura correspondiente, típicamente de 30 a 65 °C, seguido por cristalización, separación y secado del precipitado.
- Una descripción detallada de la fabricación de productos para hornear se encuentra, por ejemplo, en Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, edición de 2008.
- El producto para hornear puede contener además una o varias enzimas. Ejemplos de enzimas son celulasa, lactasa, hemicelulasa, pentosanasa, glucosa oxidasa (la cual es adecuada para consolidar la masa), lipasa (la cual es adecuada
- 30 para modificar lípidos presentes en la masa, de modo que la masa se vuelva blanda), peroxidasa (la cual es útil para mejorar la consistencia de la masa), proteasa (la cual es adecuada para atenuación del gluten), peptidasa y/o amilasa, por ejemplo α-amilasa (la cual es adecuada para proporcionar azúcares fermentados con levadura).
- Los componentes enzimáticos son preferiblemente de origen microbiano y pueden obtenerse mediante procedimientos convencionales.
- 35 Sin tener en cuenta los componentes enzimáticos, el producto para hornear también puede contener otros aditivos o auxiliares usados habitualmente, por ejemplo uno o varios de los siguientes componentes: leche en polvo (que proporciona un color de corteza deseado), gluten (para mejorar la fuerza de retención de gas de la harina baja en adherente), un emulsionante (para mejorar la capacidad de extensión de la masa y la consistencia del pan resultante), un granulado de grasa (para ablandamiento de la masa y de la consistencia del pan), un agente de oxidación (para
- 40 consolidación de la estructura de gluten; por ejemplo, ácido ascórbico, bromato de potasio, yodato de potasio o persulfato de amonio), aminoácidos (por ejemplo cisteína), azúcar y sales (por ejemplo cloruro de sodio, acetato de calcio, sulfato de sodio o sulfato de calcio; para consolidar la masa).
- Ejemplos de emulsionantes adecuados son mono- o diglicéridos, ésteres de azúcar de ácidos grasos, poli(ésteres de glicerina) de ácidos grasos, ésteres de ácido láctico de monoglicéridos, acetatos de monoglicéridos, poli(estearatos de oxietileno), fosfolípidos y lecitina.
- 45 La mezcla compuesta al menos por un producto para hornear y al menos una sustancia, la cual minimiza la formación de acrilamida se dosifica de manera típica en una cantidad de 0,1 a 5 % en peso, respecto de la masa total formada, preferiblemente de 0,5 a 2 % en peso, principalmente alrededor de 1 % en peso.
- La masa se compone de modo típico de una fuente de almidón como harina y/o almidón de patata, una fuente de proteínas como clara de huevo (albúmina), con frecuencia grasas tales como mantequilla, aceite y/o margarina y casi siempre otros ingredientes como azúcar, sal, producto para hornear, especias, frutas o similares.
- 50 La base de la masa y/o de los productos horneados fabricados normalmente es, por ejemplo, una harina de trigo o una harina fina, opcionalmente en combinación con otros tipos de harina o de harina fina, tal como harina de maíz,

harinas de centeno, harina fina de centeno, harina de avena, o harina fina de avena, harina de soja, harina de mijo o harina fina de mijo, harina de patata o harina fina de patata.

5 Habitualmente la cantidad de producto para hornear se selecciona de tal manera que por 100 g de la fuente de almidón (por ejemplo harina y/o almidón de patata) se desarrollen ventajosamente 1,5 a 3,5 g de gases (dióxido de carbono, amoníaco y/o vapor de agua), preferiblemente 2 a 3 g de gases, principalmente 2,35 a 2,85 g de gases.

Si se fabrican productos de panificación y pastelería que no son porosos, puede disminuirse la cantidad de manera correspondiente; y para los productos más porosos puede aumentarse de manera correspondiente.

10 Además del producto para hornear, pueden usarse otros ingredientes que conduzcan igualmente a la porosidad en los productos generados de panificación y pastelería, por ejemplo levaduras y/o masa ácida; asimismo, la porosidad puede incrementarse introduciendo por soplado casi es como el aire a la masa o mezclando componentes espumados o batidos como por ejemplo clara de huevo.

La presente invención también se refiere a una mezcla compuesta al menos por un producto para hornear y al menos una sustancia seleccionada del grupo compuesto por sulfitos, hidrosulfitos y disulfitos.

Las preferencias generales con respecto a la composición de la mezcla corresponden a las mencionadas antes.

15 Como productos para hornear se usa preferiblemente hidrocarbonato de amonio y/o carbonato de amonio. Particularmente se prefieren hidrocarbonato de amonio.

Se prefieren sulfitos y/o disulfitos de metal alcalino y/o de metal alcalinotérreo. De modo particularmente preferido se emplean sulfitos y/o disulfitos de sodio y/o de potasio. De modo muy particular se prefieren sulfito de sodio y/o disulfito de sodio.

20 La mezcla compuesta por el producto para hornear y sulfitos y/o disulfitos se encuentra ventajosamente en una proporción en peso de producto para hornear a sulfitos y/o disulfitos de 200:1 a 1:10, preferiblemente de 100:1 a 1:2, principalmente en 20:1 a 1:1.

25 La presente invención también se refiere al uso de una mezcla compuesta al menos por un producto para hornear y al menos una sustancia seleccionada del grupo compuesto por sulfitos, hidrosulfitos y disulfitos en un procedimiento para la fabricación de productos de panificación y pastelería.

Las preferencias con respecto a la composición de la mezcla corresponden a las mencionadas antes.

La presente invención también se refiere al uso de sulfitos y/o disulfitos para la reducción de acrilamida en productos alimenticios tal como se define a continuación.

30 Los sulfitos y/o disulfitos se adicionan durante la fabricación del producto alimenticio. Esto puede tener lugar en todas las etapas del procedimiento conocidas por el especialista. La adición tiene lugar antes del calentamiento del producto alimenticio.

La cantidad de los sulfitos y/o disulfitos que se adicionan al producto alimenticio depende del producto alimenticio y es de 0.001 a 0.0001 kg por kg de producto alimenticio.

35 La ventaja del procedimiento de la invención es que a la masa del producto de panificación y pastelería puede adicionarse una sustancia que minimiza la formación de acrilamida sin cambiar el procedimiento para la fabricación de productos de panificación y pastelería. Por lo tanto, se impide un incremento de la complejidad del procedimiento para la fabricación de productos de panificación y pastelería y por lo tanto se excluyen las cargas imperfectas asociadas con esto debido a confusiones. También se asegura una distribución homogénea de esta sustancia puesto que esta se adiciona con el producto para hornear y de esta manera se somete al mismo mezclado homogéneo del producto para hornear. No obstante, si ocurriera un mezclado no homogéneo, se producirían productos de panificación y pastelería con porosidad no homogénea que se diferenciarían visualmente de los productos deseados de panificación y pastelería. Tal producto de panadería y pastelería contendría espacios vacíos individuales muy grandes, pero por lo demás predominantemente zonas con baja porosidad no deseada lo cual haría que el producto fuera duro y también con frecuencia de aspecto desagradable. Si los grandes espacios vacíos aparecen en la superficie del producto de panadería, en el procedimiento de horneado la capa de la masa entonces delgada en el lado superior se horneará esencialmente más rápido y los productos de panificación y pastelería presentarán además luego una coloración fea de color marrón oscuro a negra. Por consiguiente, debido únicamente a la evaluación óptica del producto de panificación y pastelería sin análisis adicional es posible establecer si se ha logrado una distribución homogénea.

50 Además, puesto que los productos para hornear favorecen, entre otros, la formación de acrilamida, la eficacia de la sustancia que minimiza esta formación puede utilizarse óptimamente adicionándose conjuntamente con el producto para hornear a la masa del producto de panificación y pastelería.

**Ejemplos**

1. Materiales iniciales para las masas de base 1 y 2, que se diferencian solamente en la carga de harina de trigo:

1,0 kg de harina de trigo (405)

0,5 kg de sacarosa (azúcar cristalizado)

5 0,3 kg de agua

2. Realización:

10 Se disolvió azúcar en agua y se trató con harina hasta lograr una masa base homogénea. Los aditivos (véase la tabla) se disolvieron con poca agua y se adicionaron a las porciones respectivas de la masa y nuevamente se amasaron a mano durante aproximadamente 20 minutos. Después de adicionar los aditivos la masa fue envasada en recipientes de aluminio con el fin de dejar crecer la masa a 40°C durante 22 h. Después la masa fue horneada durante 30 minutos a 200 °C. El contenido de acrilamida fue medido por medio de análisis GC-MS. El límite de detección de la acrilamida se encuentra en 30 µg/kg de masa.

3. Resultados:

Tabla 1: Harina de trigo, carga 1

Aditivos	Formación de acrilamida [µg/kg de masa]
1% en peso de ABC	270
1 % en peso de ABC, 0.5% en peso de NaHSO <sub>3</sub>	95

15

Tabla 2: Harina de trigo, carga 2

Aditivos	Formación de acrilamida [µg/kg de masa]
1 % en peso de ABC	48
1 % en peso de ABC, 0,5 % en peso de Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	< 30
1 % en peso de ABC, 0,1 % en peso de Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	< 30
1 % en peso de ABC, 0,05 % en peso de Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	< 30
1 % en peso de ABC, 0,1 % en peso de Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	< 30

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la fabricación de productos de panificación y pastelería, caracterizado porque se usa una mezcla compuesta al menos por un producto para hornear y al menos una sustancia seleccionada del grupo compuesto por sulfitos, hidrosulfitos y disulfitos en la fabricación de la masa del producto de panificación y pastelería.
- 5 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la mezcla presenta una relación de peso del producto para hornear a los sulfitos, hidrosulfitos, disulfitos en el intervalo de 200:1 a 1:10.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la mezcla se emplea en una cantidad de 0,1 a 5 % en peso, respecto de la masa total generada de productos de panificación y pastelería.
- 10 4. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se usa una mezcla de al menos un producto para hornear y sulfito de sodio y/o disulfito de sodio.
- 5 5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la mezcla de producto para hornear y sulfito de sodio y/o disulfito de sodio presenta una proporción en peso de producto para hornear a sulfito de sodio y/o disulfito de sodio en el intervalo de 20:1 a 1:1.
- 15 6. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque como producto para hornear se usa bicarbonato de amonio.
7. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque como productos de panificación y pastelería se fabrican pan tostado crujiente, pan de especias, galletas de almendras (Spekulatius), galletas saladas, palitos de ajonjolí y/o chokolatinas.
- 20 8. Mezcla, compuesta al menos por un producto para hornear y al menos una sustancia seleccionada del grupo compuesto por sulfitos, hidrosulfitos y disulfitos.
9. Mezcla de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque como producto para hornear se usa hidrocarbonato de amonio y la sustancia se selecciona del grupo compuesto por sulfitos y/o disulfitos de sodio y/o de potasio, en cuyo caso la mezcla presenta una proporción en peso del producto para hornear a los sulfitos y/o disulfitos de sodio y/o de potasio en el intervalo de 20:1 a 1:1.
- 25 10. Uso de una mezcla, compuesta al menos por un producto para hornear y al menos una sustancia seleccionada del grupo compuesto por sulfitos, hidrosulfitos y disulfitos en procedimientos de horneado.
11. Uso de sulfitos y/o disulfitos para la reducción de acrilamida en productos alimenticios, en cuyo caso los sulfitos y/o disulfitos se adicionan durante la fabricación del producto alimenticio en una cantidad de 0,001 a 0,0001 kg por kg de producto alimenticio.