

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 807**

51 Int. Cl.:

A21D 2/32	(2006.01) C08H 99/00	(2010.01)
A21D 2/36	(2006.01) C08L 3/04	(2006.01)
A21D 2/38	(2006.01) A21D 2/18	(2006.01)
A23L 29/10	(2006.01)	
A23L 29/212	(2006.01)	
A23L 29/231	(2006.01)	
A23L 29/238	(2006.01)	
A23L 29/262	(2006.01)	
A23L 29/269	(2006.01)	
C08B 31/06	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2007** **PCT/EP2007/004650**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.11.2007** **WO07134878**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2007** **E 07725546 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016** **EP 2028944**

54 Título: **Composición para reducir pérdidas en la cocción**

30 Prioridad:

24.05.2006 EP 06090088
25.05.2006 US 808337 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.02.2017

73 Titular/es:

BAYER INTELLECTUAL PROPERTY GMBH
(100.0%)
Alfred Nobel Strasse 10
40789 Monheim am Rhein, DE

72 Inventor/es:

PILLING, JENS y
BANAFI, WALID

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 600 807 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

Composición para reducir pérdidas en la cocción

La presente invención se refiere a una composición para reducir las pérdidas de la cocción, a una combinación de harina de trigo y a al menos un agente de cocción convencional en los procedimientos de cocción que van a utilizarse.

La calidad de los productos cocinados se ve afectada por una pluralidad de factores: las materias primas y las fórmulas; el tiempo de reposo, la elaboración y también la fermentación y las condiciones de cocción de la masa.

La elección de la variedad de cultivo del trigo tiene un gran efecto sobre las características de la calidad de la cocción, tales como el contenido de las proteínas y el contenido de gluten húmedo, el volumen y valor de sedimentación de la cocción.

Los expertos en la técnica consideran que la pérdida de la cocción (también conocida como pérdida de cocción final) es la pérdida de peso de la masa o de trozos de masa durante la cocción. Principalmente, se evapora el agua de la masa y también en un grado mínimo otros componentes volátiles tales como alcohol, ácidos grasos y ésteres; por lo tanto, los expertos en la técnica también pueden hablar de "pérdida de agua".

La pérdida de la cocción se produce en paralelo con el curso de la temperatura en el trozo de masa durante la cocción, es decir, es mayor en las regiones del borde (corteza), porque es el lugar donde predomina la temperatura más alta. Además, la pérdida de la cocción depende en gran medida del tamaño del producto cocido o del área superficial del producto cocido. Los productos cocidos relativamente pequeños tienen una pérdida de cocción más alta en términos porcentuales que los productos cocidos más grandes. Además del tamaño y de la forma del producto de panadería, también influyen otros factores: a saber, el procesamiento y reposo de la masa, la fracción de la corteza, el tiempo de cocción y la temperatura del horno.

Las pérdidas promedio de la cocción de los productos de panadería pequeños son de 18-22 %, en el caso de 1000 g de pan de 13 %, y en el caso de 2000 g de pan de 11 %.

Las altas pérdidas de la cocción tienen un efecto desfavorable sobre el rendimiento del producto de panadería cocido y por tanto sobre el peso y también sobre la cantidad de los productos cocidos para su venta.

Además, las pérdidas de agua durante el procedimiento de cocción tienen un efecto desfavorable sobre la frescura de los productos cocidos que de este modo envejecen antes, es decir se vuelven rancios.

Esto a su vez afecta al sabor de los productos cocidos y por tanto a lo que se denomina "sensación en la boca".

En los procedimientos de cocción, la adición de agentes de cocción es un procedimiento convencional. Los expertos en la técnica consideran que los agentes de cocción se refieren a todas las sustancias que mejoran (van a mejorar) el volumen, el rendimiento, el sabor, la conservación de la frescura y/o el procesamiento de la masa.

Los agentes de cocción convencionales son, por ejemplo, xantano, carboximetil celulosa (CMC), harina de semilla de guar, pectinas, harina de judía de algarrobo, emulsionantes o harina de soja.

El uso de agentes de cocción da lugar a costes adicionales y en la mayoría de los casos requiere una adaptación más o menos compleja de la elaboración de la masa y de los procedimientos de cocción. Por el contrario, la reducción de las pérdidas de la cocción, sin embargo, no siempre es lo suficientemente alta como para que, a la larga, el uso del agente de cocción sea económicamente racional.

Por lo tanto, hay una gran necesidad de composiciones y usos que reduzcan las pérdidas de la cocción en la producción de productos de panificación y que den lugar a propiedades tales como una mejora del sabor y una mejor sensación en la boca y que también aumenten el rendimiento de la cocción del producto de panificación.

La presente invención se refiere a una composición que comprende harina de trigo que tiene un contenido de fosfato de al menos 2 μmol de C-6-P/g de almidón en combinación con al menos un agente de cocción en una cantidad que reduce las pérdidas de la cocción en mayor medida que las composiciones que comprenden harina de trigo que tienen un contenido de fosfato menor de 2 μmol de C-6-P/g de almidón, en la que el agente de cocción se selecciona de xantano, carboximetil celulosa (CMC), harina de semilla de guar, pectinas, harina de judía de algarrobo, emulsionantes o harina de soja.

En una realización preferida, la composición de acuerdo con la invención comprende harina de trigo que tiene un contenido de fosfato de al menos 2 μmol de C-6-P/g de almidón en combinación con el emulsionante estearoil-2-lactilato sódico.

Los componentes individuales en el contexto de la presente invención se considera que significa: un componente que comprende una harina que tiene un contenido de fosfato de al menos 2 μmol de C-6-P/g de almidón; el otro componente el agente de cocción respectivo junto con uno no modificado, ya que un producto cocido no puede

producirse solo a partir de un agente de cocción.

La expresión "contenido de fosfato" en el contexto de la presente invención, se considera que significa el contenido de grupos fosfato que están unidos al átomo de carbono en la posición "6" de los monómeros de glucosa de la harina. En principio, en el almidón, las posiciones *in vivo* C2, C3 y C6 de las unidades de glucosa pueden estar fosforiladas. El contenido de fosfato en la posición C6 (= contenido C-6-P), en el contexto de la presente invención, se determina mediante la determinación de la glucosa-6-fosfato por medio del ensayo enzimático óptico descrito en más adelante en el presente documento (según Nielsen y col, 1994, Plant Physiol. 105, 111-117).

La expresión "contenido de fosfato de al menos 2 μmol de C-6-P/g de almidón", en el contexto de la presente invención, significa que el contenido de los grupos fosfato que están unidos al átomo del carbono en la posición "6" de los monómeros de glucosa es de al menos 2 μmol por gramo de almidón.

La harina que se usa se modifica de tal manera que el contenido de fosfato sea de al menos 2 μmol de C-6-fosfato/g de almidón. En una realización preferida, la harina tiene un contenido de 2 a 10 μmol de C-6-fosfato/g de almidón, en particular preferentemente de 2 a 8 μmol de C-6-fosfato/g de almidón, y de un modo más particular, preferentemente de 4 a 6 μmol de C-6-fosfato/g de almidón.

El contenido de fosfato de la harina de trigo puede modificarse por diversos procedimientos, esto puede realizarse, por ejemplo, por modificación genética de la planta de trigo o mediante fosforilación química del almidón extraído.

En una realización preferida, la harina de trigo objeto de la invención se modifica. En una realización particularmente preferida, la harina de trigo objeto de la invención se modifica genéticamente. En el contexto de la presente invención, "harina de trigo modificado genéticamente" significa que la harina de trigo se origina de granos de una planta de trigo modificada genéticamente, conduciendo esta modificación genética a aumentar el contenido de fosfato del almidón, en comparación con el contenido de fosfato de una planta de trigo correspondiente no modificada genéticamente. En la harina de trigo no modificado, el fosfato nunca puede detectarse en el almidón, o solamente en pequeñas cantidades.

En una realización adicional preferida, se utilizaron plantas de trigo que expresaban un gen R1 (alfa glucano diquinasa mediada por agua, E.C.2.7.9.4; Lorberth et al. (1998) Nature Biotechnology 16: 473-477) de la patata (*Solanum tuberosum*). Las secuencias de nucleótidos y de aminoácidos se indican en la SEQ ID N.º 1 y SEQ ID N.º 2. La producción de estas plantas se describe detalladamente en la solicitud de patente WO 02/34923 (ejemplos 1 y 2).

En una realización preferida adicional, el almidón de la harina de trigo objeto de la invención se fosforiló con agentes químicos; esta fosforilación produjo un aumento en el contenido de fosfato en comparación con el contenido de fosfato de una planta de trigo correspondiente que no se fosforiló químicamente. Se utilizaron agentes de cocción del grupo (pero no limitado al mismo) de: xantano, carboximetil celulosa, emulsionantes, harina de judía de algarrobo, harina de semilla de guar o harina de soja.

Una de las composiciones de acuerdo con la invención comprende harina de trigo que tiene al menos 2 μmol de C-6-fosfato/g de almidón y también el agente de cocción xantano. El xantano (E415) es un polisacárido de origen natural que se produce en un procedimiento biotecnológico usando fermentación de glucosa o sacarosa por la bacteria *Xanthomonas campestris*. Este puede utilizarse en formas versátiles, por ejemplo, como espesante y estabilizante en la industria alimentaria y de materiales de construcción, y también para emulsiones en pinturas y cosméticos. En la industria alimentaria también se utiliza como sustituto del gluten entre otras cosas en los productos de cocción con levaduras. Sidhu y Bawa 2002 (Int. Journal of Food Properties 5(1): 1-11) describen que la adición de xantano a 0,2 % a la harina de trigo aumenta la absorción de agua de 59 a 60,8 %, y que la adición de xantano a 0,5 % la aumenta a 62 %.

En este contexto, la proporción de los componentes individuales entre sí puede variar dentro de un intervalo relativamente grande. Preferentemente, la cantidad de xantano añadida a la harina es entre 0,01 a 2 %, en particular de 0,1 a 1 %, y en particular preferentemente entre 0,1 a 0,5 %.

Una composición adicional de acuerdo con la invención comprende harina de trigo que tiene al menos 2 μmol de C-6-fosfat/g de almidón y también el agente de cocción carboximetil celulosa. La carboximetil celulosa (=CMC; E466) estructuralmente es cristales químicamente modificados de fibras de plantas, es decir, celulosa creada con lejía o ácido cloroacético. La CMC se utiliza, entre otras cosas, como un agente gelificante y espesante y también como un sistema de retención de agua y por tanto sirve para prolongar el tiempo de frescura de los alimentos. Sidhu y Bawa (2000, Int. Journal of Food Properties, 3(3): 407-419) observaron que, con una adición de CMC de 0,1 a 0,5 % a la harina de trigo, la absorción de agua aumentaba de 1,4 a 8,6 % en comparación con el control. El volumen específico y el rendimiento adicional aumentaron de un 0,7 a un 3,3 %, consiguiéndose rendimientos por encima del 1 % con la adición de >0,3 % de CMC, pero, de acuerdo con los autores, esto venía acompañado de una disminución de la calidad del pan ("ligeramente gomoso").

En este contexto, la proporción de los componentes individuales entre sí puede variar dentro de un intervalo relativamente grande. Preferentemente, la cantidad de carboximetil celulosa añadida a la harina es entre 0,1 y 2 %, y en particular preferentemente entre 0,1 y 0,5 %.

en particular entre 0,1 y 1 % y en particular preferentemente entre 0,2 y 0,5 %.

Una composición preferida adicional de acuerdo con la invención, comprende harina de trigo que tiene al menos 2 μmol de C-6-fosfato/g de almidón y también un emulsionante como agente de cocción.

5 Los emulsionantes son sustancias que hacen que sea posible poner en contacto entre sí componentes de emulsión duraderos que en realidad no son miscibles. Los emulsionantes se caracterizan por ser solubles en agua y también en grasa. Las moléculas de un emulsionante comprenden dos partes, una parte lipófila y una parte hidrófoba. De este modo pueden estabilizar los límites interfaciales entre dos sustancias realmente incompatibles tales como la grasa y el agua.

10 De naturaleza, los emulsionantes se producen principalmente en grasas y aceites animales o vegetales, por ejemplo, lecitina (de semilla de soja). También se producen industrialmente, por ejemplo, DATEM (ésteres de diacetiltartárico) y SSL (estearoil-2-lactilato sódico). Los emulsionantes se usan en la industria alimentaria para estabilizar sistemas mixtos. En la producción de productos de panificación se usan para mejorar el amasado y la estabilidad de la fermentación de la masa y para obtener un pan con más volumen y con una miga más blanda.

15 En este contexto, la proporción de los componentes individuales entre sí puede variar dentro de un intervalo relativamente grande. Preferentemente, la cantidad de emulsionantes añadida a la harina es entre 0,1 y 2 %, en particular entre 0,2 y 1,0 %, y en particular preferentemente entre 0,3 y 0,5 %.

20 Una composición adicional preferida de acuerdo con la invención comprende harina de trigo que tiene al menos 2 μmol de C-6-fosfato/g de almidón y también el agente de cocción harina de judía de algarrobo. La harina de judía de algarrobo se obtiene moliendo el endospermo de semillas maduras del algarrobo (*Ceratonia siliqua*). Más del 90 % de la harina comprende polisacáridos, incluyendo el galactomanano carobin. Los polisacáridos pueden unir grandes cantidades de agua y, por lo tanto, también se utilizan en el sector médico.

En este contexto, la proporción de los componentes individuales entre sí puede variar dentro de un intervalo relativamente grande. Preferentemente la cantidad de harina de judía de algarrobo añadida a la harina es entre 0,1 y 2 %, en particular entre 0,3 y 1,5 %, y en particular preferentemente entre 0,5 y 1 %.

25 Una composición adicional preferida de acuerdo con la invención comprende harina de trigo que tiene al menos 2 μmol de C-6-fosfato/g de almidón y también el agente de cocción harina de semilla de guar.

La harina de semilla de guar se obtiene de las semillas de la goma guar procedente de la India. Tiene una alta capacidad de unión con el agua y por lo tanto también se usa para aplicaciones diabéticas.

30 En este contexto, la proporción de los componentes individuales entre sí puede variar dentro de un intervalo relativamente grande. Preferentemente, la cantidad de harina de semilla de guar añadida a la harina es entre 0,1 y 2 %, en particular entre 0,3 y 1,5 %, y en particular preferentemente entre 0,5 y 1 %.

35 Una composición adicional preferida de acuerdo con la invención comprende harina de trigo que tiene al menos 2 μmol de C-6-fosfato/g de almidón y también el agente de cocción harina de soja. La soja se añade como harina de soja (= polvo de soja). La unión mejorada del agua se atribuye a la harina de soja. La adición de harina de soja a la harina de trigo la ha estudiado, entre otros, Stauffer (2002, American Soybean Association, Europe & Maghreb). Este describe una reducción de las pérdidas de la cocción de 0,5 a 1,5 % sobre la adición de 3 a 5 % de polvo de soja a la harina de trigo.

40 En este contexto, la proporción de los componentes individuales entre sí puede variar dentro de un intervalo relativamente grande. Preferentemente, la cantidad del polvo de soja añadida a la harina es entre 0,5 y 10 %, en particular entre 1 y 5 %, y en particular preferentemente entre 1 y 3 %.

En una realización preferida, la harina de trigo de acuerdo con la invención se modificó genéticamente. En una realización particularmente preferida la línea de trigo de la composición de acuerdo con la invención se fosforiló mediante procedimientos genéticos. El contenido de fosfato aumentó por lo tanto a al menos 2 μmol de C-6-P/g de almidón.

45 En el contexto de la presente invención, "harina de trigo modificado genéticamente" significa que la harina de trigo se origina a partir de granos de una planta de trigo modificada genéticamente, siendo su modificación genética una fosforilación que conduce a un aumento del contenido de fosfato del almidón en comparación con el contenido de fosfato de una planta de trigo no modificada genéticamente. En la harina de trigo no modificada, el fosfato nunca puede detectarse en el almidón, o solamente en pequeñas cantidades.

50 En una realización preferida, en la composición de acuerdo con la invención, la harina utilizada es una mezcla de al menos una harina modificada con al menos una harina no modificada.

En una realización adicional preferida, en la composición de acuerdo con la invención, la harina utilizada está compuesta por dos o más harinas diferentes modificadas.

En una realización adicional preferida, las harinas modificadas son harinas modificadas genéticamente.

Asimismo, en la presente invención se desvela el uso de estas mezclas de harina respectivas para reducir las pérdidas en la cocción.

5 También se desvela un procedimiento para la reducción de las pérdidas en la cocción que comprende el uso de uno de estas mezclas de harina.

El uso de harinas que están compuestas de harinas cualitativamente diferentes es absolutamente convencional para los procedimientos de cocción. Dependiendo del producto final, este puede ser una mezcla de harinas de trigo (cualitativamente) diferentes o una mezcla de harina de trigo con harinas o almidón de otras plantas, por ejemplo, almidón de maíz. Convencionalmente, la mezcla de harina se compone para el producto de panificado tan pronto como en el molino de cereal.

"Panificado" se entiende en este contexto que se refiere a cualquier forma de una operación que procese la harina para formar productos de panadería. "Molino de cereales" se entiende que se refiere a un sistema de molienda de accionamiento mecánico en el que el cereal se procesa en harina.

15 La invención desvela un procedimiento que comprende: utilizar una mezcla de diversas harinas modificadas genéticamente en combinación con al menos un agente de cocción, en el que el agente de cocción se selecciona de xantano, carboximetil celulosa, harina de judía de algarrobo, un emulsionante, harina de judía de algarrobo o harina de soja. En una realización particularmente preferida, estas harinas se fosforilaron mediante procedimientos de modificación genética. Las harinas pueden ser harinas de trigo.

20 La pérdida de la cocción, como pérdida de peso después del procedimiento de cocción, en los productos cocidos de acuerdo con el procedimiento es de 1 a 20 % menor que en los productos cocidos que se produjeron a partir de harina de plantas de tipo silvestre no modificadas usando agentes de cocción.

La pérdida de peso puede reducirse del 1 al 18 %, preferentemente del 2 al 15 %, en particular preferentemente del 20 al 10 %, y más en particular preferentemente del 3 al 8 %.

25 Para los expertos en la técnica, por "pérdida de peso" se entiende que se refiere a la pérdida de la cocción durante dicha cocción debido a la evaporación de agua. La pérdida de peso (= pérdida de cocción) se basa fundamentalmente en el peso de la masa y es la proporción del peso de la masa con respecto al peso del pan. Esta se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Pérdida de cocción} = \frac{\text{peso de la masa} - \text{peso del pan}}{\text{peso de la masa}} \times 100$$

30 Se ha observado que la pérdida de peso de los productos cocidos elaborados a partir de harina de trigo modificado genéticamente con adición de los agentes de cocción mencionados en la reivindicación 1, es menor como un porcentaje que en los productos cocidos elaborados a partir de harina de trigo no modificado; esto se muestra en gran medida en el caso del pan blanco (del 10,6 al 11,1 %).

35 Asimismo, en la presente invención se describe el procedimiento para la reducción de las pérdidas de peso que comprende el uso, para la cocción, de harina de trigo que tiene un contenido de fosfato de al menos 2 µmol de C-6-P/g de almidón en combinación con al menos un agente de cocción.

En el contexto de la presente invención, la expresión "productos cocidos" debe considerarse que significa la expresión más general de trozos de masa que pueden estar en diversos "estados", es decir no cocidos, precocidos o cocidos del todo.

40 Los expertos en la técnica consideran que una masa no cocida se refiere a una masa para la producción de productos cocidos (por ejemplo, panecillos), que comprende todos los ingredientes necesarios, o trozos de masa ya formados de la misma, que aún no se han cocido (trozos de masa no cocidos). A diferencia de esto, una masa precocida se considera que se refiere a trozos de masa que, para un mejor almacenamiento o simplificación para el consumidor, se ha ejecutado a través de una primera operación de cocción (que muy bien puede comprender una pluralidad de etapas) en las condiciones definidas por el fabricante. Para la realización final, se requiere una operación de cocción adicional por parte del consumidor final.

Los trozos de masa cocidos del todo son los que se comercializan recién cocidos o son producidos por los propios consumidores, correspondientemente mediante una operación de cocción final de trozos de masa precocidos.

50 La expresión "correspondientemente" en el contexto de la presente invención significa que, en la comparación de una pluralidad de artículos, los artículos de interés que se comparan con otros, se mantienen en las mismas condiciones. En este contexto, la expresión "correspondientemente" significa que los productos cocidos que se comparan con otros, se produjeron y ensayaron en las mismas condiciones. Con respecto a la harina utilizada, la expresión "correspondientemente" significa que las plantas, a partir de las cuales se obtuvo la harina finalmente

utilizada, se cultivaron en las mismas condiciones de cultivo.

La expresión "harina de trigo de tipo silvestre", en el contexto de la presente invención, significa que es harina que se produce a partir de cereales de plantas de trigo no modificadas (es decir, plantas de trigo de tipo silvestre). Estas plantas de trigo sirven como materia prima para aquellas plantas de trigo que se modificaron genéticamente para su uso de acuerdo con la invención; es decir, su información genética, además de la modificación genética introducida que conduce a un aumento del contenido de fosfato, que corresponde al de una planta de trigo modificada genéticamente.

En una realización adicional, en el procedimiento, la pérdida de cocción, como pérdida de agua después de la cocción, es de 1 a 25 % menor que en los productos cocidos que se fabricaron a partir de harina de trigo no modificado usando un agente de cocción seleccionado de xantano, carboximetilcelulosa, harina de judía de algarrobo, un emulsionante, harina de semilla de guar o harina de soja.

La pérdida de agua puede reducirse de 5 a 20 %, preferentemente de 5 a 15 % y en particular preferentemente de 5 a 10 %.

La pérdida de agua (% de pérdida de agua basándose en el agua presente en la masa), en el contexto de la presente invención, se considera que significa la pérdida de líquido que se ha producido después del procedimiento de cocción.

Para la producción de masa a partir de agentes de cocción y harina modificada genéticamente o de masa de harina no modificada, las diferentes cantidades de agua se pesaron para la misma cantidad de harina para obtener finalmente la misma consistencia de la masa. Los trozos de masa producidos tenían el mismo peso, pero comprendían cantidades de agua diferentes. La consistencia de la masa se midió usando el Farinógrafo (ICC-Convencional 115/1), como se describe más adelante en el presente documento en la parte de métodos.

Si la pérdida de peso descrita anteriormente (= pérdida de cocción debida a la evaporación de agua) se basa en la cantidad de agua presente en la masa, el porcentaje real de pérdida de agua puede calcularse:

$$\text{Pérdida de agua (\%)} = \frac{\text{peso de la masa} - \text{peso del pan}}{\text{agua en la masa}} \times 100$$

Sorprendentemente, los resultados muestran una reducción significativa de pérdidas en la cocción; la pérdida de agua basada en el agua presente en la masa, para todos los productos cocidos fabricados a partir de harina de trigo TAAB modificada, fue menor que en el caso de los productos cocidos de tipo silvestre correspondientes. El más reducido en gran medida fue la pérdida de agua, en 32,8 %, en el caso de panecillos para hamburguesa (bollos) en comparación con 35,3 % en el caso del tipo silvestre. Se encontró lo mismo con pan blanco: en este caso, el tipo silvestre KWB tenía una pérdida de agua de 27 %, pero el pan blanco TAAB solo de 24,9 %.

Además, sorprendentemente se encontró que los productos cocidos fabricados a partir de la composición de acuerdo con la invención habían aumentado la humedad del pan. El aumento de la humedad del pan tiene un efecto beneficioso sobre una mayor conservación de la frescura y el buen sabor del producto cocido. La humedad del pan depende del tipo de producto cocido y del procedimiento de cocción. La humedad de los productos cocidos se calcula después del secado de la siguiente manera:

$$\text{Humedad (\%)} = \frac{\text{peso inicial} - \text{peso final}}{\text{peso inicial}} \times 100$$

En el caso del uso de acuerdo con la invención, debe considerarse que la humedad del pan se refiere al contenido de humedad del producto completamente cocido, es decir, sin hacer distinción entre la miga y la corteza; teniendo esta última obviamente un contenido en humedad más bajo que el de la miga. Idealmente, la humedad del pan aumenta en 0,5 a 5 %. En una realización preferida, la humedad del pan aumenta en 1 a 5 %, en particular preferentemente en 1,5 a 4 % y más en particular preferentemente en 1,5 a 3 %.

En una realización adicional preferida, en la composición de acuerdo con la invención, la harina de trigo comprende un almidón modificado genéticamente.

En la presente invención, la expresión "almidón modificado genéticamente", significa un almidón de trigo que se ha alterado con respecto a su contenido de fosfato usando métodos genéticos, de tal manera que, en comparación con el almidón de trigo de plantas de tipo silvestre no modificadas genéticamente, tiene un contenido de fosfato aumentado. Para esto, el gen R1 de la patata (*Solanum tuberosum*) se transformó en trigo (*Triticum aestivum*) como se describe en el documento WO 02/034923.

En una realización adicional, el almidón modificado genéticamente se alteró de tal manera que su contenido de fosfato fuera de 2 a 10 μmol de C-6-fosfato/g de almidón. En una realización preferida, el almidón tiene un contenido

de 2 a 8 μ mol de C- 6-fosfato/g de almidón, y muy en particular preferentemente de 4 a 6 μ mol de C-6-fosfato/g de almidón.

5 El método comprende adicionalmente el aumento del rendimiento de la masa de 5 a 25 % cuando la composición de acuerdo con la invención se usa en combinación con al menos un agente de cocción, en comparación con el uso de harina de trigo no modificada. Por rendimiento de la masa los expertos en la materia entienden que significa el peso de la masa basado en 100 partes de harina. El rendimiento de la masa aumenta de 1 a 10 % en comparación con las masas de tipo silvestre, preferentemente de 2 a 8 %, y en particular preferentemente de 3 a 5 %.

10 Sorprendentemente, se ha descubierto que el método también comprende el aumento del rendimiento de la cocción de 5 a 25 % cuando se usa la composición de acuerdo con la invención, en comparación con el uso de harina de trigo no modificada.

Por rendimiento de la cocción, en el contexto de la presente invención, se entiende que significa el peso de los productos cocidos acabados basado en 100 partes de harina. En una realización preferida adicional, el rendimiento de la cocción aumenta de 5 a 20 %, en particular preferentemente de 8 a 15 %, y muy en particular preferentemente de 10 a 15 %.

15 El mayor aumento en el rendimiento de la cocción se descubrió en los bollos para hamburguesas, en este caso el rendimiento de los productos cocidos con la línea TAAB fue 5 % más alto que el de los productos cocidos con tipo silvestre.

Materiales y métodos

20 En los ejemplos se utilizaron los siguientes métodos. Para llevar a cabo los procedimientos de acuerdo con la invención, pueden utilizarse estos métodos, que son realizaciones específicas de la presente invención, aunque no son limitantes de la misma. Los expertos en la materia saben que la invención se puede llevar a cabo de la misma manera modificando los métodos descritos y/o reemplazando partes individuales de los métodos por partes alternativas de los métodos.

1. Material de plantas para la producción de harina modificada genéticamente

25 Se utilizaron plantas de trigo (*Triticum aestivum*) que expresaban un gen R1 (alfa glucano diquinasa mediada por agua, E.C.2.7.9.4; EMBL AC: Y09533) de *Solanum tuberosum*. La producción de estas plantas (vectores usados, selección de plantas transgénicas) se describe con detalle en la solicitud de patente WO02/34923 (en los ejemplos 1 y 2). Las secuencias de aminoácidos y de nucleótidos del gen R1 se exponen en la SEQ ID N.º 1 y SEQ ID N.º 2. La transformación siguió el método de Becker y col, 1994, Plant J. 5(2): 229-307.

30 A partir de estas plantas de trigo (línea TAAB-40A-11-8), se recogieron granos maduros. La harina obtenida de estos granos, así como el almidón, se estudiaron desde el punto de vista químico y reológico. Los controles utilizados fueron plantas de trigo de la variedad Florida de tipo silvestre que se sembraron en las mismas condiciones de cultivo.

Cultivo de las plantas:

35 Las semillas se plantaron a la intemperie antes de la vernalización.

Las plantas utilizadas se sembraron y se cultivaron de la siguiente manera:

40 Protección de las plantas: antes de plantar la semilla, el material de semilla se trató previamente con imidacloprid (Gaucho®, Bayer) para combatir daños ocasionados por insectos (100 cc/100 kg de material de semilla). Herbicida de pre-emergencia: diflufenicán (Brodal), 200 cc/ha; herbicidas de post-emergencia: metsulfurón metil (= derivado de sulfonilurea; aplicación: 6,7 g/ha; DuPont) y dicamba (aplicación: 0,12 l/ha); fungicida: epoxiconazol (Allegro, aplicación: 0,85 l/ha).
Fertilización: UREA (NH₂)₂CO: 125 kg/ha hasta la floración; a continuación 100 kg/ha.

2. Producción de harina modificada genéticamente

45 Se sembraron 200 kg de granos de trigo de la línea TAAB 40A-11-8 utilizando una máquina de molienda de Bühler (Gebr. Bühler Maschinenfabrik, Uzwil, Suiza). 200 kg de granos de trigo produjeron 140 kg de harina de tipo 550 (rendimiento de 70 %).

3. Extracción de almidón

50 El almidón de trigo se aisló de la harina de trigo usando agua destilada por medio de una máquina Perten-Glutomatic (Perten Instruments), como se describe en el patrón ICC N.º 155. El almidón se extrajo con acetona, se secó al aire durante 2 o 3 días y después se molió en un mortero hasta obtener un polvo.

4. Medición de la humedad

La humedad de la muestra de pan se determinó usando un humidímetro (Sartorius, Gottingen, Alemania). La muestra se secó a 115 °C hasta conseguir que el peso no disminuya más. El cálculo se realizó de acuerdo con la fórmula:

$$\text{Humedad (\%)} = \frac{\text{peso inicial} - \text{peso final}}{\text{peso inicial}} \times 100$$

5. Determinación del contenido de fosfato del almidón en la posición C6 (contenido C6-P).

En el almidón, las posiciones C3 y C6 de las unidades de glucosa pueden estar fosforiladas. Para determinar el contenido C6-P del almidón (como describen Nielsen y col., 1994, Plant Physiol. 105: 111-117), 100 mg de almidón de trigo se hidrolizaron en 500 µl de HCl 0,7M durante 4 h a 95 °C con agitación continua. Posteriormente, los lotes se centrifugaron durante 10 min a 13.000 rpm y los sobrenadantes se purificaron de la materia suspendida y de la turbidez mediante una membrana de filtro (0,45 µm). Se mezclaron 20 µl del hidrolizado limpio con tampón de imidazol 180 µl (imidazol 300 mM, pH 7,4; MgCl₂ 7,5 mM, EDTA 1 mM y NADP 0,4 mM). La medición se realizó en un fotómetro a 340 nm. Después de la medición de la absorción base, la reacción enzimática se inició añadiendo dos unidades de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa (de *Leuconostoc mesenteroides*, Boehringer Mannheim). El cambio en absorción se basó en la reacción equimolar de la glucosa 6 fosfato y NADP para formar 6-fosfono-gluconato y NADPH, midiéndose la formación de NADPH a la longitud de onda anteriormente mencionada. La reacción continuó hasta alcanzar la estabilización. El resultado de esta medición es el contenido de la glucosa-6-fosfato en el hidrolizado. A partir del mismo hidrolizado, en base al contenido de glucosa liberada, se determinó el grado de hidrólisis. Esto se usó para relacionar el contenido de la glucosa-6-fosfato con la fracción de almidón hidrolizado a partir de la cantidad de peso fresco. Para esto, 10 µl de hidrolizado se neutralizaron con 10 µl de NaOH 0,7M y posteriormente se diluyó a 1:100 con agua. Se mezclaron 4 µl de esta dilución con 196 µl de tampón de medición (imidazol 100 mM pH 6,9; MgCl₂ 5 mM, ATP 1 mM, NADP 0,4 mM) y se utilizó para la determinación de la absorción base. La reacción continuó añadiendo 2 µl de mezcla enzimática (hexoquinasa 1:10, glucosa-6-fosfato deshidrogenasa de levadura 1:10 en tampón de medición) y a 340 nm hasta la estabilización. El principio de la medición corresponde a la primera reacción.

El resultado de esta medición da la cantidad de glucosa (en mg) que se liberó del almidón presente en el material de partida durante la hidrólisis.

Posteriormente, los resultados de ambas mediciones se relacionaron, para expresar el contenido de glucosa-6-fosfato por mg de almidón hidrolizado. Además, en el caso de relacionar la cantidad de glucosa-6-fosfato con el peso fresco de la muestra, mediante este cálculo la cantidad de glucosa-6-fosfato se basa solo en la parte del almidón que se hidrolizó por completo a glucosa y por tanto también debe considerarse la fuente para la glucosa 6 fosfato.

6. Datos analíticos de las harinas

La harina TAAB y también la harina de trigo de tipo silvestre se analizaron mediante métodos convencionales de la International Association for Cereal Science and Technology (ICC/www.icc.or.at) o de la American Association of Cereal Chemists (AACC/www.aaccnet.org). El patrón utilizado en cada caso se indica entre paréntesis. Dado que esto puede solicitarse en la página de internet respectiva, no se describirá de nuevo en este documento. Se estudiaron los siguientes parámetros:

1. Contenido de ceniza (patrón ICC 104/1)
2. Contenido de proteína (patrón ICC 105/2)
3. Contenido de gluten húmedo (patrón ICC 137/1)
4. Índice de gluten (ICC Standard 155)
5. Valor de sedimentación (ICC Standard 116/1)
6. Almidón dañado (método AACC 76-31)
7. Número de caída (método AACC 22-08)
8. Farinógrafo (patrón ICC 115/1)

7. Procedimiento de experimentos de cocción

Los experimentos de cocción se realizaron en Bayer BioScience GmbH (Potsdam, Alemania) y también en el American Institute of Baking International (= AIBI; Kansas, USA) de acuerdo con métodos convencionales. Para esto no solo se utilizó harina de plantas de trigo modificadas genéticamente sino también harina de plantas de trigo de tipo silvestre como control.

La Figura 1 muestra un esquema de los diversos procedimientos de cocción que se describen a continuación en el presente documento en los apartados 7.1-7.4.

Procedimiento directo de masa
(Bollos, barra de pan, pan blanco)



Procedimiento indirecto de masa
(pan blanco, bollos para hamburguesa)

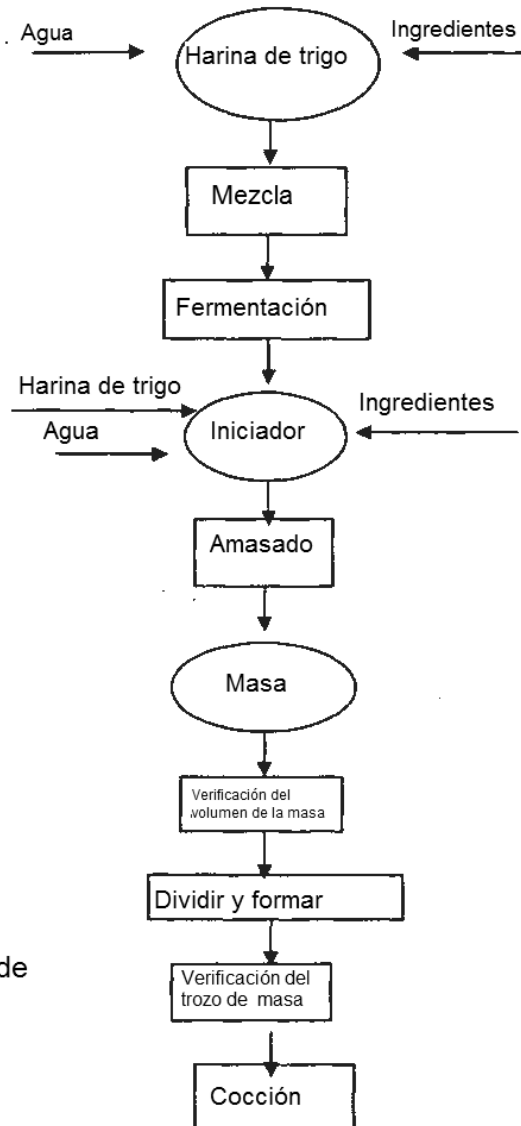


Figura 1: Secuencia de varios procesos de cocción

Composiciones y métodos de los experimentos de cocción:

7.1 Iniciador y masa para panes blancos (PB)

Ingredientes	Producto de panificación %*
Iniciador:	
Harina	70,0
Levadura (reciente)	2,0
Levadura alimentaria (sin oxidantes)	0,5
Emulsionante SSL (estearoil lactilato sódico)	0,5
Agua	42,0
Masa:	
Harina	30,0
Azúcar granulado	7,0
Grasa de cocción	3,0
Sal	2,0
Propionato cálcico	0,25

(continuación)

Ingredientes	Producto de panificación %*
Agua ^a	variable (17,0)

^a El agua se calcula basándose en el 59 % de la cantidad de harina

*La harina se ajusta a 100 %, los otros componentes se añaden después a la misma

Mezcladora:	Mezcladora Hobart A-120 (Hobart Corporation/OH/USA) con accesorios McDuffee de cuenco y tenedor para al amasado.
Iniciador:	Mezclar los ingredientes durante 1 minuto a velocidad 1 (=104 rpm). Después mezclar durante 1 minuto a una velocidad de 1. Temperatura de la masa después de mezclar: 26°C ± 1°C.
Fermentación:	La fermentación continúa a 29 °C durante 4 horas en un recipiente cubierto con papel de aluminio.
Masa:	Los ingredientes de la masa se mezclan en un bol para masa durante 30 segundos a velocidad 1 (=104 rpm). Anadir iniciador y mezclar durante 30 segundos más a velocidad 1 (= 104 rpm). Mezclar la masa a velocidad 2 (= 194 rpm) hasta un desarrollo de gluten óptimo (reconocible estrujando la masa entre los dedos). La temperatura ideal de la masa es de 26°C ± 1°C
Tiempo de verificación	Verificar la masa durante 20 minutos a 29 °C en un recipiente tapado.
Dividir	en 2 barras por lote (524g por barra)
Fermentación intermedia:	Verificar los trozos de masa (524g) durante 10 minutos a temperatura ambiente.
Formación:	Máquina formadora de bollos Dimensiones: parte superior del bollo: 0,87 cm; parte inferior del bollo: 0,67 cm; placa de prensa: 3,1 cm; anchura de la placa de prensa: 23 cm.
Fermentación:	Las barras formadas se colocan en moldes de pan en la cabina de fermentación a 43 °C y a una humedad relativa de 81,5 %. La masa debe expandirse hasta un 1,5 cm por encima del borde superior del molde de pan.
Cocción:	20 minutos a 215°C
Dimensiones del molde de pan:	Parte superior (interior): 25 x 10,8 cm
(estimada)	Parte inferior (exterior): 24,1 x 7,6 cm. Profundidad (interior): 7 cm

7.2. Iniciador y masa para bollos de hamburguesa

Ingredientes	Producto de panificación %*
Iniciador:	
Harina	70,0
Levadura (reciente)	3,0
Agua	46,0
Emulsionante SSL (estearoil lactilato sódico)	0,5
Levadura alimentaria	0,3
Masa:	
Harina	30,0
Jarabe de MAÍZ con alto contenido en fructosa (42 %)	18,0
Grasa de cocción	6,0
Sal	2,0
Ácido ascórbico	60 ppm
Agua	variable
Propionato cálcico	0,12

* *La harina se ajusta al 100 %, los otros componentes se añaden después a la misma

Mezcladora:	Mezcladora Hobart A-120 (Hobart Corporation/OH/USA) con accesorios McDuffee de cuenco y tenedor para al amasado
Mezclado de la masa:	Mezclar los ingredientes durante 1 minuto a velocidad 1 (=104 rpm). Después mezclar durante 1 minuto a velocidad 1. Después de mezclar la mezcla de la masa debe estar a una temperatura de 26°C ± 1°C.
Fermentación:	La fermentación continúa a 29 °C durante 4 horas en un recipiente cubierto con papel de aluminio.

(continuación)

Masa de pan:	Los ingredientes de la masa se mezclan en un bol de mezclado durante 30 segundos a velocidad 1 (104 rpm). Se añade el mezclado de la masa y se mezcla durante 30 segundos más a velocidad 1. Mezclar la masa a velocidad 2 (194 rpm) hasta un desarrollo de gluten óptimo. La temperatura ideal de la masa es de $26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
Tiempo de verificación	Verificar que la masa está completamente mezclada durante 20 minutos a 29°C en un recipiente tapado.
Etapa intermedia:	Dividir la masa en trozos de 56g a los que se da una forma plana redonda
Verificación de los trozos	Las barras formadas se colocan en moldes de pan y se introducen en la cabina de fermentación a 43°C y con una humedad relativa del 90 %. La masa debe expandirse a 3,6 cm.
Cocción:	11 minutos a 224°C
Dimensiones del pan:	Peso (g) y volumen (cc); la medición continua 30 minutos después de la cocción.

7.3 Barras congeladas precocidas

Ingredientes	Producto de panificación %*
Harina	100
Sal	2,0
Agente de cocción	variable
^a Agua	variable
Levadura (reciente)	2,0

^aEl agua se determina con el Farinógrafo (+3 %)

* La harina se ajusta a 100 %, los otros componentes se añaden después a la misma

Mezcladora:	Mezcladora espiral (Diosna, 22l - Diosna Dierks y Sohne GmbH, Osnabruck/Alemania)
Mezcla:	Dos minutos a velocidad 1 (100 rpm). Tres minutos a velocidad 2 (200 rpm). La temperatura deseada de la masa es de 24°C .
Verificación:	20 minutos
División:	Dividir la masa en trozos de masa de 115g, redondear a mano y formar a lo largo.
Verificación de los trozos:	Las barras formadas se colocan en moldes de barras de pan y fermentan en la cabina de fermentación durante 90 minutos a 24°C y con una humedad relativa de 87 %.
Cocción:	30 segundos a 240°C 2,00 minutos a 210°C 15,30 minutos a 200°C

5

Durante el procedimiento de cocción, las barras de pan se pulverizan con 80ml de H_2O .

Congelación: Las barras de pan precocidas se congelan a -70°C durante 1h, después de lo cual se conservan en el fondo del congelador a -18°C .

Cocción: Después de la conservación durante una semana, las barras de pan precocidas se llevan a cocción final a 215°C durante 12 minutos.

7.4 Bollos

Ingredientes	Producto de panificación %*
Harina	100
Sal	20
Levadura (reciente)	6,0
Grasa de cocción	1,0
Azúcar	1,0
Agente de cocción	Variable
Agua ³	Variable

^aEl agua se determina con el Farinógrafo

Mezcla:	Dos minutos a velocidad 1 (100 rpm). Tres minutos a velocidad 2 (200 rpm). La temperatura deseada de la masa es = 27°C .
Verificación:	20 minutos
Escala:	La masa se coloca en una placa formadora y se divide en 30 trozos de masa usando una máquina separadora y redondeadora.
Verificación de los trozos:	La placa formadora con la masa dividida y formada se conserva en la cabina de fermentación durante 35 minutos a 32°C y a una humedad relativa del 87 %.

(continuación)

Cocción: 30 segundos a 240°C
2,00 minutos a 210°C
15,30 minutos a 200°C

Durante el procedimiento de cocción los bollos se pulverizan con 80 ml de H₂O.

8. Cálculo para la acción sinérgica de una combinación de dos compuestos activos

- 5 La acción esperada (reducción de pérdida de cocción) para una combinación determinada de una harina modificada con un aditivo (agente de cocción) puede calcularse de la siguiente manera (Kaiser 2006, comunicación oral):

Cuando

x_0 expresa la funcionalidad de la harina convencional (no transgénica) sin aditivo e

y_0 expresa la funcionalidad de una harina modificada,

- 10 entonces el efecto de harina convencional + agente de cocción aditivo z se describe mediante:

$$X(z) \text{ donde } X(z) = X_0 \text{ para } z = 0,$$

y

harina modificada + agente de cocción aditivo z se describe mediante:

$$Y(z) \text{ donde } Y(z) = y_0 \text{ para } z = 0.$$

Los expertos en la técnica esperan una mejora cuando se usa una harina modificada en comparación con una harina convencional, cuando la acción de harina modificada + aditivo se comporta como:

$$Y'(z) = X(z) + y_0 - x_0$$

- 15 Hay un efecto sinérgico cuando: $Y(z)$ es mayor que $Y'(z)$.

En este caso se espera que $\max\{Y(z): z > 0\} > \max\{X(z): z > 0\}$, un efecto aún mejor cuando:

$$\max\{Y(z): z > 0\} - \max\{X(z): z > 0\} > y_0 - x_0$$

Del mismo modo, también puede indicarse un efecto sinérgico mediante un efecto anterior notablemente aumentado con una menor adición de agente de cocción, es decir, cuando se aplica lo siguiente

$$Y(z') > X(z) - x_0 + y_0 \text{ para una } z' \text{ donde } 0 < z' < z$$

Ejemplos

20 Ejemplo 1: Producción de plantas de trigo modificadas genéticamente

El vector pUbiRI, que se utilizó para la transformación de las plantas de trigo, se produjo como se describe en el documento WO 02/034923 (ejemplo 1). Asimismo, en el documento WO 02/034923 (ejemplo 2) se describe la producción de las plantas de trigo modificadas genéticamente que llevan el gen R1 de la patata (*Solanum tuberosum*).

- 25 Para el procedimiento de acuerdo con la invención, se utilizaron plantas de trigo modificadas genéticamente de la línea TAAB 40A-11-8. El material de semilla de esta línea y también el de la variedad de trigo no modificado "Florida" (en lo sucesivo en el presente documento denominado "tipo silvestre") se plantó como semilla en Argentina y se cosechó.

Ejemplo 2: Compilación de las propiedades de la harina de trigo de la línea modificada genéticamente en comparación con las de la harina no modificada.

- 30 El análisis de las harinas de trigo se realizó de acuerdo con métodos convencionales de la ICC o de la American Association of Cereal Chemists (AACC). Se estudiaron los siguientes parámetros:

1. Contenido de ceniza (ICC 104/1)

2. Contenido de proteína (ICC 105/2)
 3. Contenido de gluten húmedo (ICC 137/1)
 4. Índice de gluten (ICC 155)
 5. Valor de sedimentación (ICC 116/1)
 6. Almidón dañado (AACC 76-31)
 7. Número de caída (AACC 22-08)
 8. Farinógrafo (ICC 115/1)

Tabla 1: Datos analíticos de las harinas:

Parámetro	Tipo silvestre	TAAB 40A-11-8
Contenido de ceniza (%)	0,56	0,58
Proteína (%) (Kjeldahl)	13,8	14,5
Contenido de gluten húmedo (%):	31	33
Índice de gluten (%):	80	76
Valor de sedimentación (ml)	38	39
Almidón dañado (%)	5	56
Número de caída (s)	418	451
Farinógrafo:		
Absorción de agua (%):	58	62
Tiempo de desarrollo de la masa (min):	6	6,5
Estabilidad de la masa (min)	10	11

- 10 La comparación de los datos analíticos muestra que la harina TAAB modificada, con retención de los parámetros de calidad, tuvo un valor de absorción de agua más alto que la harina de tipo silvestre no modificada.

Ejemplo 3: Compilación de las propiedades del almidón de trigo de la línea modificada genéticamente en comparación con las del tipo silvestre.

- 15 Tabla 2: propiedades de los almidones de trigo: compilación de los parámetros y resultados descritos en el documento WO02/034923

Línea	Tipo silvestre	TAAB 40A-11-8
C-6-P en nmol/ mg de almidón	No detectable	5,0
RVA	100 %	124 %
Máx		
Min	100 %	132 %
Fin	100 %	135 %
T	100 %	97 %
Resistencia del gel	100 %	164 %
DSC	64°C	61°C
Pico T		
Ajuste de temp.	58°C	56°C

Ejemplo 4: Resultados de los experimentos de cocción

Tabla 3: Pérdidas de peso y pérdidas de líquido y también rendimientos de diversos productos de cocción después de la cocción usando un agente de cocción (emulsionante SSL 0,5 %)

	PB		Bollos	
	TAAB	TS	TAAB	TS
Pérdida de peso %	10,6	11,1	13,0	13,2
Pérdida de agua/agua en la masa %	24,9	27,0	32,8	36,3
Humedad del pan %	35,7	33,9	27,9	25,5
Humedad del pan/volumen (mg/ml)	71	66	56	49
Rendimiento de la masa %	176,3	172,0	178,9	174,9
Rendimiento de la cocción (%)	154,7	150,6	155,6	150,6

- 5 Comparación de los productos de harina de trigo modificada genéticamente (TAAB) y no modificada (TS). PB = Pan blanco/bollos = bollos de hamburguesa.

La pérdida de cocción es la pérdida de peso durante la propia cocción debida a la evaporación del agua. La pérdida de cocción en porcentaje se basa fundamentalmente en el peso de la masa y se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Pérdida de cocción (\%)} = \frac{\text{peso de la masa} - \text{peso del pan}}{\text{peso de la masa}} \times 100$$

- 10 Los resultados muestran que la pérdida de peso de los productos de panadería de harina de trigo modificado es menor en porcentaje en comparación con la harina de trigo de tipo silvestre.

Relacionando la pérdida de peso con la cantidad de agua presente en la masa, la pérdida de agua real puede calcularse de la siguiente manera:

$$\text{Pérdida de agua (\%)} = \frac{\text{peso de la masa} - \text{peso del pan}}{\text{agua en la masa}} \times 100$$

- 15 La pérdida de agua se calcula a partir del nivel de adición de agua que es diferente en las diferentes harinas y de su capacidad de unión hídrica para obtener la misma consistencia de masa. La pérdida de líquido de los productos de panadería de la harina de trigo modificado también es menor que la de los productos de panadería que se producen de harina no modificada.

- 20 La humedad del pan basada en el volumen para todos los productos de panadería fabricados a partir de harina de trigo modificado fue significativamente más alta que la de los productos de panadería de harina de trigo no modificada. El aumento de humedad del pan tuvo un efecto beneficioso sobre la mejora de la conservación de la frescura de los productos de panadería (vida útil extendida).

La humedad se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Humedad (\%)} = \frac{\text{peso inicial} - \text{peso final}}{\text{peso inicial}} \times 100$$

- 25 LISTADO DE SECUENCIAS

<110> Bayer CropScience AG

- 30 <120> Composición para reducir las pérdidas de la cocción.

<130> BCS 06-5008 PCT

<150> EP 06090088.3

<151> 24-05-2006

- 35

<150> US 60/808.337
<151> 25-05-2006

5 <160> 2

<170> PatentIn versión 3.3

10 <210> 1
<211> 4851
<212> ADN
<213> *Solanum tuberosum*

15 <220>
<221> CDS
<222> (105)..(4499)

20 <300>
<308> EMBL / Y09533
<309> 30-07-1998
<313> (105)..(4499)

<400> 1

catcttcacgc gaattttctcg aagctttcttc gctaatttcc tggttttcttc actcaaaatc 60

gacgtttcta gctgaacttg agtgaattaa gccagtggga ggat atg agt aat tcc 116
Met Ser Asn Ser
1

tta ggg aat aac ttg ctg tac cag gga ttc cta acc tca aca gtg ttg 164
Leu Gly Asn Asn Leu Leu Tyr Gln Gly Phe Leu Thr Ser Thr Val Leu
5 10 15 20

gaa cat aaa agt aga atc agt cct cct tgt gtt gga ggc aat tct ttg 212
Glu His Lys Ser Arg Ile Ser Pro Pro Cys Val Gly Gly Asn Ser Leu
25 30 35

ttt caa caa caa gtg atc tcg aaa tca cct tta tca act gag ttt cga 260
Phe Gln Gln Gln Val Ile Ser Lys Ser Pro Leu Ser Thr Glu Phe Arg

ES 2 600 807 T3

40	45	50	
ggt aac agg tta aag gtg cag aaa aag aaa ata cct atg gaa aag aag			308
Gly Asn Arg Leu Lys Val Gln Lys Lys Lys Ile Pro Met Glu Lys Lys			
55	60	65	
cgt gct ttt tct agt tct cct cat gct gta ctt acc act gat acc tct			356
Arg Ala Phe Ser Ser Ser Pro His Ala Val Leu Thr Thr Asp Thr Ser			
70	75	80	
tct gag cta gca gaa aag ttc agt cta ggg ggg aat att gag cta cag			404
Ser Glu Leu Ala Glu Lys Phe Ser Leu Gly Gly Asn Ile Glu Leu Gln			
85	90	95	100
gtt gat gtt agg cct ccc act tca ggt gat gtg tcc ttt gtg gat ttt			452
Val Asp Val Arg Pro Pro Thr Ser Gly Asp Val Ser Phe Val Asp Phe			
105	110	115	
caa gta aca aat ggt agt gat aaa ctg ttt ttg cac tgg ggg gca gta			500
Gln Val Thr Asn Gly Ser Asp Lys Leu Phe Leu His Trp Gly Ala Val			
120	125	130	
aaa ttc ggg aaa gaa aca tgg tct ctt ccg aat gat cgt cca gat ggg			548
Lys Phe Gly Lys Glu Thr Trp Ser Leu Pro Asn Asp Arg Pro Asp Gly			
135	140	145	
acc aaa gtg tac aag aac aaa gca ctt aga act cca ttt gtt aaa tct			596
Thr Lys Val Tyr Lys Asn Lys Ala Leu Arg Thr Pro Phe Val Lys Ser			
150	155	160	
ggc tct aac tcc atc ctg aga ctg gag ata cga gac act gct atc gaa			644
Gly Ser Asn Ser Ile Leu Arg Leu Glu Ile Arg Asp Thr Ala Ile Glu			
165	170	175	180
gct att gag ttt ctg ata tac gat gaa gcc cac gat aaa tgg ata aag			692
Ala Ile Glu Phe Leu Ile Tyr Asp Glu Ala His Asp Lys Trp Ile Lys			
185	190	195	
aat aat ggt ggt aat ttt cgt gtc aaa ttg tca aga aaa gag ata cga			740
Asn Asn Gly Gly Asn Phe Arg Val Lys Leu Ser Arg Lys Glu Ile Arg			
200	205	210	
ggc cca gat gtt tct gtt cct gag gag ctt gta cag atc caa tca tat			788
Gly Pro Asp Val Ser Val Pro Glu Glu Leu Val Gln Ile Gln Ser Tyr			
215	220	225	
ttg agg tgg gag agg aag gga aaa cag aat tac ccc cct gag aaa gag			836
Leu Arg Trp Glu Arg Lys Gly Lys Gln Asn Tyr Pro Pro Glu Lys Glu			
230	235	240	

aag gag gaa tat gag gct gct cga act gtg cta cag gag gaa ata gct	884
Lys Glu Glu Tyr Glu Ala Ala Arg Thr Val Leu Gln Glu Glu Ile Ala	
245 250 255 260	
cgt ggt gct tcc ata cag gac att cga gca agg cta aca aaa act aat	932
Arg Gly Ala Ser Ile Gln Asp Ile Arg Ala Arg Leu Thr Lys Thr Asn	
265 270 275	
gat aaa agt caa agc aaa gaa gag cct ctt cat gta aca aag agt gat	980
Asp Lys Ser Gln Ser Lys Glu Glu Pro Leu His Val Thr Lys Ser Asp	
280 285 290	
ata cct gat gac ctt gcc caa gca caa gct tac att agg tgg gag aaa	1028
Ile Pro Asp Asp Leu Ala Gln Ala Gln Ala Tyr Ile Arg Trp Glu Lys	
295 300 305	
gca gga aag ccg aac tat cct cca gaa aag caa att gaa gaa ctc gaa	1076
Ala Gly Lys Pro Asn Tyr Pro Pro Glu Lys Gln Ile Glu Glu Leu Glu	
310 315 320	
gaa gca aga aga gaa ttg caa ctt gag ctt gag aaa ggc att acc ctt	1124
Glu Ala Arg Arg Glu Leu Gln Leu Glu Leu Glu Lys Gly Ile Thr Leu	
325 330 335 340	
gat gag ttg cgg aaa acg att aca aaa ggg gag ata aaa act aag gtg	1172
Asp Glu Leu Arg Lys Thr Ile Thr Lys Gly Glu Ile Lys Thr Lys Val	
345 350 355	
gaa aag cac ctg aaa aga agt tct ttt gcc gtt gaa aga atc caa aga	1220
Glu Lys His Leu Lys Arg Ser Ser Phe Ala Val Glu Arg Ile Gln Arg	
360 365 370	
aag aag aga gac ttt ggg cat ctt att aat aag tat act tcc agt cct	1268
Lys Lys Arg Asp Phe Gly His Leu Ile Asn Lys Tyr Thr Ser Ser Pro	
375 380 385	
gca gta caa gta caa aag gtc ttg gaa gaa cca cca gcc tta tct aaa	1316
Ala Val Gln Val Gln Lys Val Leu Glu Glu Pro Pro Ala Leu Ser Lys	
390 395 400	
att aag ctg tat gcc aag gag aag gag gag cag att gat gat ccg atc	1364
Ile Lys Leu Tyr Ala Lys Glu Lys Glu Glu Gln Ile Asp Asp Pro Ile	
405 410 415 420	
cta aat aaa aag atc ttt aag gtc gat gat ggg gag cta ctg gta ctg	1412
Leu Asn Lys Lys Ile Phe Lys Val Asp Asp Gly Glu Leu Leu Val Leu	
425 430 435	
gta gca aag tcc tct ggg aag aca aaa gta cat cta gct aca gat ctg	1460
Val Ala Lys Ser Ser Gly Lys Thr Lys Val His Leu Ala Thr Asp Leu	

ES 2 600 807 T3

440	445	450	
aat cag cca att act ctt cac tgg gca tta tcc aaa agt cct gga gag			1508
Asn Gln Pro Ile Thr Leu His Trp Ala Leu Ser Lys Ser Pro Gly Glu			
455	460	465	
tgg atg gta cca cct tca agc ata ttg cct cct ggg tca att att tta			1556
Trp Met Val Pro Pro Ser Ser Ile Leu Pro Pro Gly Ser Ile Ile Leu			
470	475	480	
gac aag gct gcc gaa aca cct ttt tca gcc agt tct tct gat ggt cta			1604
Asp Lys Ala Ala Glu Thr Pro Phe Ser Ala Ser Ser Ser Asp Gly Leu			
485	490	495	500
act tct aag gta caa tct ttg gat ata gta att gaa gat ggc aat ttt			1652
Thr Ser Lys Val Gln Ser Leu Asp Ile Val Ile Glu Asp Gly Asn Phe			
505	510	515	
gtg ggg atg cca ttt gtt ctt ttg tct ggt gaa aaa tgg att aag aac			1700
Val Gly Met Pro Phe Val Leu Leu Ser Gly Glu Lys Trp Ile Lys Asn			
520	525	530	
caa ggg tcg gat ttc tat gtt ggc ttc agt gct gca tcc aaa tta gca			1748
Gln Gly Ser Asp Phe Tyr Val Gly Phe Ser Ala Ala Ser Lys Leu Ala			
535	540	545	
ctc aag gct gct ggg gat ggc agt gga act gca aag tct tta ctg gat			1796
Leu Lys Ala Ala Gly Asp Gly Ser Gly Thr Ala Lys Ser Leu Leu Asp			
550	555	560	
aaa ata gca gat atg gaa agt gag gct cag aag tca ttt atg cac cgg			1844
Lys Ile Ala Asp Met Glu Ser Glu Ala Gln Lys Ser Phe Met His Arg			
565	570	575	580
ttt aat att gca gct gac ttg ata gaa gat gcc act agt gct ggt gaa			1892
Phe Asn Ile Ala Ala Asp Leu Ile Glu Asp Ala Thr Ser Ala Gly Glu			
585	590	595	
ctt ggt ttt gct gga att ctt gta tgg atg agg ttc atg gct aca agg			1940
Leu Gly Phe Ala Gly Ile Leu Val Trp Met Arg Phe Met Ala Thr Arg			
600	605	610	
caa ctg ata tgg aac aaa aac tat aac gta aaa cca cgt gaa ata agc			1988
Gln Leu Ile Trp Asn Lys Asn Tyr Asn Val Lys Pro Arg Glu Ile Ser			
615	620	625	
aag gct cag gac aga ctt aca gac ttg ttg cag aat gct ttc acc agt			2036
Lys Ala Gln Asp Arg Leu Thr Asp Leu Leu Gln Asn Ala Phe Thr Ser			
630	635	640	

cac cct cag tac cgt gaa att ttg cgg atg att atg tca act gtt gga	2084
His Pro Gln Tyr Arg Glu Ile Leu Arg Met Ile Met Ser Thr Val Gly	
645 650 655 660	
cgt gga ggt gaa ggg gat gta gga cag cga att agg gat gaa att ttg	2132
Arg Gly Gly Glu Gly Asp Val Gly Gln Arg Ile Arg Asp Glu Ile Leu	
665 670 675	
gtc atc cag agg aac aat gac tgc aag ggt ggt atg atg caa gaa tgg	2180
Val Ile Gln Arg Asn Asn Asp Cys Lys Gly Gly Met Met Gln Glu Trp	
680 685 690	
cat cag aaa ttg cat aat aat act agt cct gat gat gtt gtg atc tgt	2228
His Gln Lys Leu His Asn Asn Thr Ser Pro Asp Asp Val Val Ile Cys	
695 700 705	
cag gca tta att gac tac atc aag agt gat ttt gat ctt ggt gtt tat	2276
Gln Ala Leu Ile Asp Tyr Ile Lys Ser Asp Phe Asp Leu Gly Val Tyr	
710 715 720	
tgg aaa acc ctg aat gag aac gga ata aca aaa gag cgt ctt ttg agt	2324
Trp Lys Thr Leu Asn Glu Asn Gly Ile Thr Lys Glu Arg Leu Leu Ser	
725 730 735 740	
tat gac cgt gct atc cat tct gaa cca aat ttt aga gga gat caa aag	2372
Tyr Asp Arg Ala Ile His Ser Glu Pro Asn Phe Arg Gly Asp Gln Lys	
745 750 755	
ggg ggt ctt ttg cgt gat tta ggt cac tat atg aga aca ttg aag gca	2420
Gly Gly Leu Leu Arg Asp Leu Gly His Tyr Met Arg Thr Leu Lys Ala	
760 765 770	
gtt cat tca ggt gca gat ctt gag tct gct att gca aac tgc atg ggc	2468
Val His Ser Gly Ala Asp Leu Glu Ser Ala Ile Ala Asn Cys Met Gly	
775 780 785	
tac aaa act gag gga gaa ggc ttt atg gtt gga gtc cag ata aat cct	2516
Tyr Lys Thr Glu Gly Glu Gly Phe Met Val Gly Val Gln Ile Asn Pro	
790 795 800	
gta tca ggc ttg cca tct ggc ttt cag gac ctc ctc cat ttt gtc tta	2564
Val Ser Gly Leu Pro Ser Gly Phe Gln Asp Leu Leu His Phe Val Leu	
805 810 815 820	
gac cat gtg gaa gat aaa aat gtg gaa act ctt ctt gag aga ttg cta	2612
Asp His Val Glu Asp Lys Asn Val Glu Thr Leu Leu Glu Arg Leu Leu	
825 830 835	
gag gct cgt gag gag ctt agg ccc ttg ctt ctc aaa cca aac aac cgt	2660
Glu Ala Arg Glu Glu Leu Arg Pro Leu Leu Leu Lys Pro Asn Asn Arg	

ES 2 600 807 T3

840						845						850							
cta aag gat ctg ctg ttt ttg gac ata gca ctt gat tct aca gtt aga																			2708
Leu Lys Asp Leu Leu Phe Leu Asp Ile Ala Leu Asp Ser Thr Val Arg																			
855						860						865							
aca gca gta gaa agg gga tat gaa gaa ttg aac aac gct aat cct gag																			2756
Thr Ala Val Glu Arg Gly Tyr Glu Glu Leu Asn Asn Ala Asn Pro Glu																			
870						875						880							
aaa atc atg tac ttc atc tcc ctc gtt ctt gaa aat ctc gca ctc tct																			2804
Lys Ile Met Tyr Phe Ile Ser Leu Val Leu Glu Asn Leu Ala Leu Ser																			
885						890						895						900	
gtg gac gat aat gaa gat ctt gtt tat tgc ttg aag gga tgg aat caa																			2852
Val Asp Asp Asn Glu Asp Leu Val Tyr Cys Leu Lys Gly Trp Asn Gln																			
905						910						915							
gct ctt tca atg tcc aat ggt ggg gac aac cat tgg gct tta ttt gca																			2900
Ala Leu Ser Met Ser Asn Gly Gly Asp Asn His Trp Ala Leu Phe Ala																			
920						925						930							
aaa gct gtg ctt gac aga acc cgt ctt gca ctt gca agc aag gca gag																			2948
Lys Ala Val Leu Asp Arg Thr Arg Leu Ala Leu Ala Ser Lys Ala Glu																			
935						940						945							
tgg tac cat cac tta ttg cag cca tct gcc gaa tat cta gga tca ata																			2996
Trp Tyr His His Leu Leu Gln Pro Ser Ala Glu Tyr Leu Gly Ser Ile																			
950						955						960							
ctt ggg gtg gac caa tgg gct ttg aac ata ttt act gaa gaa att ata																			3044
Leu Gly Val Asp Gln Trp Ala Leu Asn Ile Phe Thr Glu Glu Ile Ile																			
965						970						975						980	
cgt gct gga tca gca gct tca tta tcc tct ctt ctt aat aga ctc gat																			3092
Arg Ala Gly Ser Ala Ala Ser Leu Ser Ser Leu Leu Asn Arg Leu Asp																			
985						990						995							
ccc gtg ctt cgg aaa act gca aat cta gga agt tgg cag att atc																			3137
Pro Val Leu Arg Lys Thr Ala Asn Leu Gly Ser Trp Gln Ile Ile																			
1000						1005						1010							
agt cca gtt gaa gcc gtt gga tat gtt gtc gtt gtg gat gag ttg																			3182
Ser Pro Val Glu Ala Val Gly Tyr Val Val Val Val Asp Glu Leu																			
1015						1020						1025							
ctt tca gtt cag aat gaa atc tac gag aag ccc acg atc tta gta																			3227
Leu Ser Val Gln Asn Glu Ile Tyr Glu Lys Pro Thr Ile Leu Val																			
1030						1035						1040							

gca aaa tct gtt	aaa gga gag gag gaa	att cct gat ggt gct gtt	3272
Ala Lys Ser Val	Lys Gly Glu Glu Glu	Ile Pro Asp Gly Ala Val	
1045	1050	1055	
gcc ctg ata aca	cca gac atg cca gat	gtt ctt tca cat gtt tct	3317
Ala Leu Ile Thr	Pro Asp Met Pro Asp	Val Leu Ser His Val Ser	
1060	1065	1070	
gtt cga gct aga	aat ggg aag gtt tgc	ttt gct aca tgc ttt gat	3362
Val Arg Ala Arg	Asn Gly Lys Val Cys	Phe Ala Thr Cys Phe Asp	
1075	1080	1085	
ccc aat ata ttg	gct gac ctc caa gca	aag gaa gga agg att ttg	3407
Pro Asn Ile Leu	Ala Asp Leu Gln Ala	Lys Glu Gly Arg Ile Leu	
1090	1095	1100	
ctc tta aag cct	aca cct tca gac ata	atc tat agt gag gtg aat	3452
Leu Leu Lys Pro	Thr Pro Ser Asp Ile	Ile Tyr Ser Glu Val Asn	
1105	1110	1115	
gag att gag ctc	caa agt tca agt aac	ttg gta gaa gct gaa act	3497
Glu Ile Glu Leu	Gln Ser Ser Ser Asn	Leu Val Glu Ala Glu Thr	
1120	1125	1130	
tca gca aca ctt	aga ttg gtg aaa aag	caa ttt ggt ggt tgt tac	3542
Ser Ala Thr Leu	Arg Leu Val Lys Lys	Gln Phe Gly Gly Cys Tyr	
1135	1140	1145	
gca ata tca gca	gat gaa ttc aca agt	gaa atg gtt gga gct aaa	3587
Ala Ile Ser Ala	Asp Glu Phe Thr Ser	Glu Met Val Gly Ala Lys	
1150	1155	1160	
tca cgt aat att	gca tat ctg aaa gga	aaa gtg cct tcc tcg gtg	3632
Ser Arg Asn Ile	Ala Tyr Leu Lys Gly	Lys Val Pro Ser Ser Val	
1165	1170	1175	
gga att cct acg	tca gta gct ctt cca	ttt gga gtc ttt gag aaa	3677
Gly Ile Pro Thr	Ser Val Ala Leu Pro	Phe Gly Val Phe Glu Lys	
1180	1185	1190	
gta ctt tca gac	gac ata aat cag gga	gtg gca aaa gag ttg caa	3722
Val Leu Ser Asp	Asp Ile Asn Gln Gly	Val Ala Lys Glu Leu Gln	
1195	1200	1205	
att ctg atg aaa	aaa cta tct gaa gga	gac ttc agc gct ctt ggt	3767
Ile Leu Met Lys	Lys Leu Ser Glu Gly	Asp Phe Ser Ala Leu Gly	
1210	1215	1220	
gaa att cgc aca	acg gtt tta gat ctt	tca gca cca gct caa ttg	3812
Glu Ile Arg Thr	Thr Val Leu Asp Leu	Ser Ala Pro Ala Gln Leu	

1225	1230	1235	
gtc aaa gag ctg aag gag aag atg cag ggt tct ggc atg cct tgg			3857
Val Lys Glu Leu Lys Glu Lys Met Gln Gly Ser Gly Met Pro Trp			
1240	1245	1250	
cct ggt gat gaa ggt cca aag cgg tgg gaa caa gca tgg atg gcc			3902
Pro Gly Asp Glu Gly Pro Lys Arg Trp Glu Gln Ala Trp Met Ala			
1255	1260	1265	
ata aaa aag gtg tgg gct tca aaa tgg aat gag aga gca tac ttc			3947
Ile Lys Lys Val Trp Ala Ser Lys Trp Asn Glu Arg Ala Tyr Phe			
1270	1275	1280	
agc aca agg aag gtg aaa ctg gat cat gac tat ctg tgc atg gct			3992
Ser Thr Arg Lys Val Lys Leu Asp His Asp Tyr Leu Cys Met Ala			
1285	1290	1295	
gtc ctt gtt caa gaa ata ata aat gct gat tat gca ttt gtc att			4037
Val Leu Val Gln Glu Ile Ile Asn Ala Asp Tyr Ala Phe Val Ile			
1300	1305	1310	
cac aca acc aac cca tct tcc gga gac gac tca gaa ata tat gcc			4082
His Thr Thr Asn Pro Ser Ser Gly Asp Asp Ser Glu Ile Tyr Ala			
1315	1320	1325	
gag gtg gtc agg ggc ctt ggg gaa aca ctt gtt gga gct tat cca			4127
Glu Val Val Arg Gly Leu Gly Glu Thr Leu Val Gly Ala Tyr Pro			
1330	1335	1340	
gga cgt gct ttg agt ttt atc tgc aag aaa aag gat ctc aac tct			4172
Gly Arg Ala Leu Ser Phe Ile Cys Lys Lys Lys Asp Leu Asn Ser			
1345	1350	1355	
cct caa gtg tta ggt tac cca agc aaa ccg atc ggc ctt ttc ata			4217
Pro Gln Val Leu Gly Tyr Pro Ser Lys Pro Ile Gly Leu Phe Ile			
1360	1365	1370	
aaa aga tct atc atc ttc cga tct gat tcc aat ggg gaa gat ttg			4262
Lys Arg Ser Ile Ile Phe Arg Ser Asp Ser Asn Gly Glu Asp Leu			
1375	1380	1385	
gaa ggt tat gcc ggt gct ggc ctc tac gac agt gta cca atg gat			4307
Glu Gly Tyr Ala Gly Ala Gly Leu Tyr Asp Ser Val Pro Met Asp			
1390	1395	1400	
gag gag gaa aaa gtt gta att gat tac tct tcc gac cca ttg ata			4352
Glu Glu Glu Lys Val Val Ile Asp Tyr Ser Ser Asp Pro Leu Ile			
1405	1410	1415	

```

act gat ggt aac ttc cgc cag aca atc ctg tcc aac att gct cgt      4397
Thr Asp Gly Asn Phe Arg Gln Thr Ile Leu Ser Asn Ile Ala Arg
          1420                      1425                      1430

gct gga cat gct atc gag gag cta tat ggc tct cct caa gac att      4442
Ala Gly His Ala Ile Glu Glu Leu Tyr Gly Ser Pro Gln Asp Ile
          1435                      1440                      1445

gag ggt gta gtg agg gat gga aag att tat gtc gtt cag aca aga      4487
Glu Gly Val Val Arg Asp Gly Lys Ile Tyr Val Val Gln Thr Arg
          1450                      1455                      1460

cca cag atg tga ttatattctc gttgtatggt gttcagagaa gaccacagat      4539
Pro Gln Met

gtgatcatat tctcattgta tcagatctgt gaccacttac ctgatacctc ccatgaagtt 4599

acctgtatga ttatacgtga tccaaagcca tcacatcatg ttcaccttca gctattggag 4659

gagaagtgag aegtaggaat tgcaatatga ggaataataa gaaaaacttt gtaaaagcta 4719

aattagctgg gtatgatata gggagaaatg tgtaaacatt gtactatata tagtatatac 4779

acacgcatta tgtattgcat tatgcactga ataatatcgc agcatcaaag aagaaatcct 4839

ttgggtggtt tc                                                         4851

```

<210> 2
 <211> 1464
 <212> PRT
 <213> *Solanum tuberosum*
 <400> 2

```

Met Ser Asn Ser Leu Gly Asn Asn Leu Leu Tyr Gln Gly Phe Leu Thr
1          5          10          15

Ser Thr Val Leu Glu His Lys Ser Arg Ile Ser Pro Pro Cys Val Gly
          20          25          30

Gly Asn Ser Leu Phe Gln Gln Gln Val Ile Ser Lys Ser Pro Leu Ser
          35          40          45

Thr Glu Phe Arg Gly Asn Arg Leu Lys Val Gln Lys Lys Lys Ile Pro
          50          55          60

```

ES 2 600 807 T3

Met	Glu	Lys	Lys	Arg	Ala	Phe	Ser	Ser	Ser	Pro	His	Ala	Val	Leu	Thr	65	70	75	80
Thr	Asp	Thr	Ser	Ser	Glu	Leu	Ala	Glu	Lys	Phe	Ser	Leu	Gly	Gly	Asn	85	90	95	
Ile	Glu	Leu	Gln	Val	Asp	Val	Arg	Pro	Pro	Thr	Ser	Gly	Asp	Val	Ser	100	105	110	
Phe	Val	Asp	Phe	Gln	Val	Thr	Asn	Gly	Ser	Asp	Lys	Leu	Phe	Leu	His	115	120	125	
Trp	Gly	Ala	Val	Lys	Phe	Gly	Lys	Glu	Thr	Trp	Ser	Leu	Pro	Asn	Asp	130	135	140	
Arg	Pro	Asp	Gly	Thr	Lys	Val	Tyr	Lys	Asn	Lys	Ala	Leu	Arg	Thr	Pro	145	150	155	160
Phe	Val	Lys	Ser	Gly	Ser	Asn	Ser	Ile	Leu	Arg	Leu	Glu	Ile	Arg	Asp	165	170	175	
Thr	Ala	Ile	Glu	Ala	Ile	Glu	Phe	Leu	Ile	Tyr	Asp	Glu	Ala	His	Asp	180	185	190	
Lys	Trp	Ile	Lys	Asn	Asn	Gly	Gly	Asn	Phe	Arg	Val	Lys	Leu	Ser	Arg	195	200	205	
Lys	Glu	Ile	Arg	Gly	Pro	Asp	Val	Ser	Val	Pro	Glu	Glu	Leu	Val	Gln	210	215	220	
Ile	Gln	Ser	Tyr	Leu	Arg	Trp	Glu	Arg	Lys	Gly	Lys	Gln	Asn	Tyr	Pro	225	230	235	240
Pro	Glu	Lys	Glu	Lys	Glu	Glu	Tyr	Glu	Ala	Ala	Arg	Thr	Val	Leu	Gln	245	250	255	

ES 2 600 807 T3

Glu Glu Ile Ala Arg Gly Ala Ser Ile Gln Asp Ile Arg Ala Arg Leu
260 265 270

Thr Lys Thr Asn Asp Lys Ser Gln Ser Lys Glu Glu Pro Leu His Val
275 280 285

Thr Lys Ser Asp Ile Pro Asp Asp Leu Ala Gln Ala Gln Ala Tyr Ile
290 295 300

Arg Trp Glu Lys Ala Gly Lys Pro Asn Tyr Pro Pro Glu Lys Gln Ile
305 310 315 320

Glu Glu Leu Glu Glu Ala Arg Arg Glu Leu Gln Leu Glu Leu Glu Lys
325 330 335

Gly Ile Thr Leu Asp Glu Leu Arg Lys Thr Ile Thr Lys Gly Glu Ile
340 345 350

Lys Thr Lys Val Glu Lys His Leu Lys Arg Ser Ser Phe Ala Val Glu
355 360 365

Arg Ile Gln Arg Lys Lys Arg Asp Phe Gly His Leu Ile Asn Lys Tyr
370 375 380

Thr Ser Ser Pro Ala Val Gln Val Gln Lys Val Leu Glu Glu Pro Pro
385 390 395 400

Ala Leu Ser Lys Ile Lys Leu Tyr Ala Lys Glu Lys Glu Glu Gln Ile
405 410 415

Asp Asp Pro Ile Leu Asn Lys Lys Ile Phe Lys Val Asp Asp Gly Glu
420 425 430

Leu Leu Val Leu Val Ala Lys Ser Ser Gly Lys Thr Lys Val His Leu
435 440 445

Ala Thr Asp Leu Asn Gln Pro Ile Thr Leu His Trp Ala Leu Ser Lys
450 455 460

ES 2 600 807 T3

Ser Pro Gly Glu Trp Met Val Pro Pro Ser Ser Ile Leu Pro Pro Gly
465 470 475 480

Ser Ile Ile Leu Asp Lys Ala Ala Glu Thr Pro Phe Ser Ala Ser Ser
485 490 495

Ser Asp Gly Leu Thr Ser Lys Val Gln Ser Leu Asp Ile Val Ile Glu
500 505 510

Asp Gly Asn Phe Val Gly Met Pro Phe Val Leu Leu Ser Gly Glu Lys
515 520 525

Trp Ile Lys Asn Gln Gly Ser Asp Phe Tyr Val Gly Phe Ser Ala Ala
530 535 540

Ser Lys Leu Ala Leu Lys Ala Ala Gly Asp Gly Ser Gly Thr Ala Lys
545 550 555 560

Ser Leu Leu Asp Lys Ile Ala Asp Met Glu Ser Glu Ala Gln Lys Ser
565 570 575

Phe Met His Arg Phe Asn Ile Ala Ala Asp Leu Ile Glu Asp Ala Thr
580 585 590

Ser Ala Gly Glu Leu Gly Phe Ala Gly Ile Leu Val Trp Met Arg Phe
595 600 605

Met Ala Thr Arg Gln Leu Ile Trp Asn Lys Asn Tyr Asn Val Lys Pro
610 615 620

Arg Glu Ile Ser Lys Ala Gln Asp Arg Leu Thr Asp Leu Leu Gln Asn
625 630 635 640

Ala Phe Thr Ser His Pro Gln Tyr Arg Glu Ile Leu Arg Met Ile Met
645 650 655

ES 2 600 807 T3

Ser Thr Val Gly Arg Gly Gly Glu Gly Asp Val Gly Gln Arg Ile Arg
660 665 670

Asp Glu Ile Leu Val Ile Gln Arg Asn Asn Asp Cys Lys Gly Gly Met
675 680 685

Met Gln Glu Trp His Gln Lys Leu His Asn Asn Thr Ser Pro Asp Asp
690 695 700

Val Val Ile Cys Gln Ala Leu Ile Asp Tyr Ile Lys Ser Asp Phe Asp
705 710 715 720

Leu Gly Val Tyr Trp Lys Thr Leu Asn Glu Asn Gly Ile Thr Lys Glu
725 730 735

Arg Leu Leu Ser Tyr Asp Arg Ala Ile His Ser Glu Pro Asn Phe Arg
740 745 750

Gly Asp Gln Lys Gly Gly Leu Leu Arg Asp Leu Gly His Tyr Met Arg
755 760 765

Thr Leu Lys Ala Val His Ser Gly Ala Asp Leu Glu Ser Ala Ile Ala
770 775 780

Asn Cys Met Gly Tyr Lys Thr Glu Gly Glu Gly Phe Met Val Gly Val
785 790 795 800

Gln Ile Asn Pro Val Ser Gly Leu Pro Ser Gly Phe Gln Asp Leu Leu
805 810 815

His Phe Val Leu Asp His Val Glu Asp Lys Asn Val Glu Thr Leu Leu
820 825 830

Glu Arg Leu Leu Glu Ala Arg Glu Glu Leu Arg Pro Leu Leu Leu Lys
835 840 845

Pro Asn Asn Arg Leu Lys Asp Leu Leu Phe Leu Asp Ile Ala Leu Asp
850 855 860

ES 2 600 807 T3

Ser Thr Val Arg Thr Ala Val Glu Arg Gly Tyr Glu Glu Leu Asn Asn
865 870 875 880

Ala Asn Pro Glu Lys Ile Met Tyr Phe Ile Ser Leu Val Leu Glu Asn
885 890 895

Leu Ala Leu Ser Val Asp Asp Asn Glu Asp Leu Val Tyr Cys Leu Lys
900 905 910

Gly Trp Asn Gln Ala Leu Ser Met Ser Asn Gly Gly Asp Asn His Trp
915 920 925

Ala Leu Phe Ala Lys Ala Val Leu Asp Arg Thr Arg Leu Ala Leu Ala
930 935 940

Ser Lys Ala Glu Trp Tyr His His Leu Leu Gln Pro Ser Ala Glu Tyr
945 950 955 960

Leu Gly Ser Ile Leu Gly Val Asp Gln Trp Ala Leu Asn Ile Phe Thr
965 970 975

Glu Glu Ile Ile Arg Ala Gly Ser Ala Ala Ser Leu Ser Ser Leu Leu
980 985 990

Asn Arg Leu Asp Pro Val Leu Arg Lys Thr Ala Asn Leu Gly Ser Trp
995 1000 1005

Gln Ile Ile Ser Pro Val Glu Ala Val Gly Tyr Val Val Val Val
1010 1015 1020

Asp Glu Leu Leu Ser Val Gln Asn Glu Ile Tyr Glu Lys Pro Thr
1025 1030 1035

Ile Leu Val Ala Lys Ser Val Lys Gly Glu Glu Glu Ile Pro Asp
1040 1045 1050

ES 2 600 807 T3

Gly Ala	Val Ala Leu Ile Thr	Pro Asp Met Pro Asp	Val Leu Ser
1055		1060	1065
His Val	Ser Val Arg Ala Arg	Asn Gly Lys Val Cys	Phe Ala Thr
1070		1075	1080
Cys Phe	Asp Pro Asn Ile Leu	Ala Asp Leu Gln Ala	Lys Glu Gly
1085		1090	1095
Arg Ile	Leu Leu Leu Lys Pro	Thr Pro Ser Asp Ile	Ile Tyr Ser
1100		1105	1110
Glu Val	Asn Glu Ile Glu Leu	Gln Ser Ser Ser Asn	Leu Val Glu
1115		1120	1125
Ala Glu	Thr Ser Ala Thr Leu	Arg Leu Val Lys Lys	Gln Phe Gly
1130		1135	1140
Gly Cys	Tyr Ala Ile Ser Ala	Asp Glu Phe Thr Ser	Glu Met Val
1145		1150	1155
Gly Ala	Lys Ser Arg Asn Ile	Ala Tyr Leu Lys Gly	Lys Val Pro
1160		1165	1170
Ser Ser	Val Gly Ile Pro Thr	Ser Val Ala Leu Pro	Phe Gly Val
1175		1180	1185
Phe Glu	Lys Val Leu Ser Asp	Asp Ile Asn Gln Gly	Val Ala Lys
1190		1195	1200
Glu Leu	Gln Ile Leu Met Lys	Lys Leu Ser Glu Gly	Asp Phe Ser
1205		1210	1215
Ala Leu	Gly Glu Ile Arg Thr	Thr Val Leu Asp Leu	Ser Ala Pro
1220		1225	1230
Ala Gln	Leu Val Lys Glu Leu	Lys Glu Lys Met Gln	Gly Ser Gly
1235		1240	1245

ES 2 600 807 T3

Met	Pro	Trp	Pro	Gly	Asp	Glu	Gly	Pro	Lys	Arg	Trp	Glu	Gln	Ala
1250						1255					1260			
Trp	Met	Ala	Ile	Lys	Lys	Val	Trp	Ala	Ser	Lys	Trp	Asn	Glu	Arg
1265						1270					1275			
Ala	Tyr	Phe	Ser	Thr	Arg	Lys	Val	Lys	Leu	Asp	His	Asp	Tyr	Leu
1280						1285					1290			
Cys	Met	Ala	Val	Leu	Val	Gln	Glu	Ile	Ile	Asn	Ala	Asp	Tyr	Ala
1295						1300					1305			
Phe	Val	Ile	His	Thr	Thr	Asn	Pro	Ser	Ser	Gly	Asp	Asp	Ser	Glu
1310						1315					1320			
Ile	Tyr	Ala	Glu	Val	Val	Arg	Gly	Leu	Gly	Glu	Thr	Leu	Val	Gly
1325						1330					1335			
Ala	Tyr	Pro	Gly	Arg	Ala	Leu	Ser	Phe	Ile	Cys	Lys	Lys	Lys	Asp
1340						1345					1350			
Leu	Asn	Ser	Pro	Gln	Val	Leu	Gly	Tyr	Pro	Ser	Lys	Pro	Ile	Gly
1355						1360					1365			
Leu	Phe	Ile	Lys	Arg	Ser	Ile	Ile	Phe	Arg	Ser	Asp	Ser	Asn	Gly
1370						1375					1380			
Glu	Asp	Leu	Glu	Gly	Tyr	Ala	Gly	Ala	Gly	Leu	Tyr	Asp	Ser	Val
1385						1390					1395			
Pro	Met	Asp	Glu	Glu	Glu	Lys	Val	Val	Ile	Asp	Tyr	Ser	Ser	Asp
1400						1405					1410			
Pro	Leu	Ile	Thr	Asp	Gly	Asn	Phe	Arg	Gln	Thr	Ile	Leu	Ser	Asn
1415						1420					1425			

ES 2 600 807 T3

Ile	Ala	Arg	Ala	Gly	His	Ala	Ile	Glu	Glu	Leu	Tyr	Gly	Ser	Pro
1430						1435					1440			

Gln	Asp	Ile	Glu	Gly	Val	Val	Arg	Asp	Gly	Lys	Ile	Tyr	Val	Val
1445						1450					1455			

Gln	Thr	Arg	Pro	Gln	Met
1460					

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende harina de trigo que tiene un contenido de fosfato de al menos 2 μmol de C-6-P/g de almidón en combinación con al menos un agente de cocción en una cantidad que reduce las pérdidas de la cocción en mayor medida que las composiciones que comprenden harina de trigo que tienen un contenido de fosfato menor de 2 μmol de C-6-P/g de almidón, en la que el agente de cocción se selecciona de xantano, carboximetil celulosa, harina de judía de algarrobo, un emulsionante, harina de semilla de guar o harina de soja.
2. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el emulsionante es estearoil-2-lactilato sódico.
3. La composición de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que la cantidad de emulsionante añadida a la harina es entre 0,1 y 2 %.
4. La composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el almidón de la harina de trigo se ha fosforilado mediante un procedimiento de modificación por ingeniería genética.
5. El uso de una composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 para la reducción de las pérdidas de la cocción.