

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 746**

51 Int. Cl.:

A23L 27/20	(2006.01)
A23L 27/21	(2006.01)
A21D 13/45	(2007.01)
A21D 2/18	(2006.01)
A21D 2/24	(2006.01)
A21D 10/00	(2006.01)
A21D 10/04	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.06.2008 PCT/EP2008/056788**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **11.12.2008 WO08148737**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2008 E 08760374 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 2164335**

54 Título: **Composición al horno**

30 Prioridad:

04.06.2007 EP 07109495

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

31.05.2018

73 Titular/es:

**NESTEC S.A.
Avenue Nestlé 55
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

FLEURY REY, YVETTE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 670 746 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 al horno

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un producto alimenticio horneado con un sabor mejorado y una textura mejorada. También a un proceso para producir este producto alimenticio horneado con una composición que comprende precursores de sabor no prerreaccionados que reaccionan con el calor para generar los sabores. En particular, la presente invención se refiere a componentes horneados de confitería con sabores mejorados de galleta, mantecado, 10 afrutado, nuez, caramelo, jarabe dorado, miel, tostado, asado como pan y horneado.

2. Antecedentes de la invención

15 El término "reacción de Maillard" y "reactivos/productos de Maillard" son términos de la técnica que definen la serie compleja de reacciones químicas entre componentes de carbonilo y amino derivados de sistemas biológicos y los reactivos y productos asociados, respectivamente. El término reacción de Maillard se usa en el presente documento en el sentido amplio establecido para referirse a estas reacciones, e incluye las reacciones estrechamente asociadas que habitualmente están acopladas con la reacción sensu stricto de Maillard (como la degradación de Strecker).

20 En los alimentos, la reacción de Maillard da como resultado tanto la producción de sabores como el amarronamiento (véase Bailey, M.E. (1994) Maillard reactions and meat flavour development, páginas 153-173, en: Flavor of meat and meat products, Ed. F Shahidi, Academic Press; Ames, J.M. (1992) The Maillard Reaction, páginas 99-143, en: Biochemistry of Food Proteins, Ed. B.J.F. Hudson, Elsevier App. Sci. London).

25 Con respecto a la generación de sabor, la reacción de Maillard se puede dividir en cuatro etapas. La primera etapa implica la formación de glicosilaminas. La segunda etapa implica la reorganización de las glicosilaminas para formar productos de reordenamiento de Amadori y Heyns (a menudo abreviados en la literatura como "ARP" y "HRP", respectivamente). La tercera etapa implica la deshidratación y/o fisión de los productos de reordenamiento de Amadori y Heyns a derivados de furano, reductonas y otros compuestos de carbonilo (que pueden tener cualidades organolépticas significativas). Estos "productos de tercera etapa" también pueden producirse sin la formación de ARP o HRP. La cuarta etapa implica la conversión de estos derivados de furano, reductonas y otros compuestos de carbonilo en compuestos coloreados y de aroma/sabor. Por lo tanto, los productos y reactivos presentes tanto en la 30 tercera como en la cuarta etapa de la reacción de Maillard contribuyen al aroma y/o sabor.

35 Por lo tanto, los términos "reacción de Maillard", "producto de reordenamiento de Amadori", "producto de reordenamiento de Heyns", "compuesto de aroma" y "compuesto de sabor", a menos que se indique lo contrario, se usan en el presente documento en los sentidos descritos anteriormente.

40 Las reacciones de Maillard se producen naturalmente en los alimentos, pero también se sabe que se usan productos de reacción de Maillard para mejorar el sabor de los productos alimenticios.

45 La generación de sabor de caramelo y de galleta se ha descrito en muchos modelos de sistemas de reacción. La 4-hidroxi-2,5-dimetil-3-(2H)-furanona (que corresponde a Furaneol™, una marca comercial registrada de Firmenich Inc.) es un compuesto asociado con el sabor del caramelo. 4-hidroxi-2,5-dimetil-3-(2H)-furanona puede producirse en niveles elevados a partir de 6-desoxihexosas como la ramnosa (6-desoxi-L-manosa), fucosa (6-desoxi-L-galactosa) y 6-desoxi-fructosa por reacción con una amina (Wong et al., 1983, J Org Chem 48: 3493-3497; Whitehead 1998, Food Technology Feb 52: 40-46). Específicamente, la 4-hidroxi-2,5-dimetil-3-(2H)-furanona se puede generar a partir de una interacción de ramnosa y amina mediante la formación de Amadori a través de la pérdida de un grupo amino, formando 2,3-enolización que conduce a una dicetona, que conduce a 4-hidroxi-2,5-dimetil-3 (2H) furanona después de la deshidratación y ciclación (Pisarnitskii y otros 1992, Appl Biochem Microbiol 28: 97-100). A pH básico, se puede generar 4-hidroxi-2,5-dimetil-3-(2H)-furanona a partir de ramnosa sola, mientras que en condiciones ácidas la formación solo se encuentra en presencia de un aminoácido (por ejemplo, arginina). La combinación de ramnosa y arginina da como resultado la formación de 4-hidroxi 2,5-dimetil-3-(2H)-furanona, que es 50 40-50 veces mayor que cualquier otra combinación de azúcar y amina (Haleva-Toledo et al., 1997, J Agric Food Chem 45: 1314-1319, 1999, J Agric Food Chem 47: 4140-4145). La máxima generación de 4-hidroxi-2,5-dimetil-3-(2H)-furanona se encuentra a pH 8,0 al aumentar la temperatura (90 °C) en tampones acuosos. Se puede generar también una cantidad menor de 4-hidroxi-2,5-dimetil-3-(2H)-furanona durante la degradación de la fructosa catalizada por la base (Shaw et al., 1968, J Agric Food Chem 16: 979-982).

60 Los aminoácidos como precursores del sabor se han estudiado extensamente en combinación con azúcares reductores en modelos de sistemas de reacción Maillard de agua o etanol. Entre los compuestos que se sabe que se generan a partir de prolina y ramnosa se encuentran 4-hidroxi-2,5-dimetil-3-(2H)-furanona y varias 2,3-dihidro(1H) -pirrolizinas (Shaw y Ho 1989, thermal generation of aromas, eds., Parliament TH, McGorin RJ, Ho C-T, American Chemical Society, Washington, DC, Shaw et al., 1990, Perfumer & Flavorist 15: 60-66; Tressl y otros, 1985, J Agric Food, Chem 33: 919- 923 y J Agric Food Chem 33: 934-928). Como la 4-hidroxi-2,5-dimetil-3-(2H)-furanona es 65

térmicamente inestable, su concentración se reduce fuertemente a temperaturas superiores a 150 °C en modelos de sistemas de reacción acuosos. Los atributos de sabor galleta/pan/asado también se han estudiado en muchos sistemas modelo. La prolina fue descrita por Hodge et al. (1972, Cereal Sci Today 17: 3440) como el precursor de aminoácidos clave para el aroma a asado. Schieberle (1990, Z Lebensm Unters Forsch 191: 206-209) demostró además que se generó un compuesto de impacto clave, 2-acetil-1-pirrolina a partir de prolina y ornitina. En los documentos US-A-3687692 y US-A-3782973 se describió que las mezclas de reacción basadas en prolina producían un carácter de caramelo al calentarlas con cetonas cíclicas. El documento US 4.022.920 describe que los compuestos de reordenamiento de Amadori se han producido a partir de prolina y 6-desoxi-aldohexosas tales como ramnosa a reflujo en etanol seguido de secado. La mezcla seca se incorporó a una matriz de alimentos seguido de calentamiento.

El documento US 4.940.592 se refiere a un procedimiento en el que la ramnosa se mezcla con aminoácidos tales como leucina, alanina y fenilalanina en agua o propilenglicol, se recubren sobre un producto alimenticio crudo seguido de radiación de microondas. El documento US 5.041.296 también describe precursores de sabor tratados por radiación de microondas antes de mezclarlos con un producto alimenticio. El documento EP 0398417B1 también describe reacciones entre la ramnosa y la prolina en otros sistemas no grasos tales como agua, etanol, propilenglicol y glicerol.

El documento WO0249452 describe un proceso para la producción de concentrados de sabor que comprende la adición de una mezcla de precursores de sabor que comprende prolina, ornitina o hidrolizado de proteína, y ramnosa, fructosa o fucosa, a un medio basado en grasa y calentando la mezcla a aproximadamente 100-140 °C durante aproximadamente 10-120 minutos.

Sin embargo, existen problemas asociados con la introducción en alimentos horneados de moléculas activas de sabor generadas por reacciones de Maillard.

El tiempo necesario para generar cantidades apreciables de materiales activos de sabor, por ejemplo haciendo reaccionar aminoácidos y azúcares reductores, es largo con respecto a los tiempos de cocción de muchos productos horneados. Por ejemplo, en el documento US 4.022.920, ejemplo 1, la 6-desoxi-D-galactosa y la L-prolina se someten a reflujo en etanol durante 3 horas para generar aromatizantes. Los productos de reacción de sabor activos, extraídos en grasa, se añaden a una masa de galleta y se hornean en el ejemplo 9 del documento US 4.022.920 en lugar del aminoácido no reaccionado y el azúcar reductor.

Si se añaden mezclas de moléculas activas de sabor a los ingredientes que luego se hornean (por ejemplo, en la producción de barquillos o cereales extruidos), se pierden muchos componentes de sabor volátiles deseables. Esto tiene una serie de desventajas. Los aromas/sabores deseables asociados con compuestos volátiles solo se encuentran en niveles bajos en el producto terminado (se han perdido durante el proceso de preparación). Además, muchos componentes del sabor final pueden desprenderse durante la cocción (lo que conduce a la pérdida del perfil de sabor de los volátiles aromáticos importantes). Este es un problema particular en el horneado e barquillos ya que se liberan grandes volúmenes de vapor durante el proceso de horneado que eliminará las moléculas activas de sabor volátiles y solubles en agua. Esto tiene dos desventajas principales, ya que elimina el sabor del producto final y conduce a un entorno de trabajo desagradable alrededor de los hornos.

El documento WO9962357 describe composiciones liberadoras de sabor que usan microemulsiones donde un precursor de sabor se convierte en un sabor activo en la boca. El aumento en la actividad del agua activa una enzima para convertir el precursor del sabor en un sabor. Sin embargo, tales composiciones no se aplican fácilmente a los ingredientes que se hornean para formar alimentos horneados. Durante el horneado, las microemulsiones se deshidratarán y se descompondrán, y cualquier enzima se desnaturizará con el calor.

El documento GB-A-1401096 describe una composición de sabor a carne que se puede usar para la aromatización de muchos tipos diferentes de productos alimenticios.

El documento EP-A-1266581 describe la preparación de una composición aromatizante, que comprende la bioconversión de al menos dos compuestos amino y al menos un azúcar reductor en presencia de un microorganismo seleccionado del grupo de las levaduras. La bioconversión se lleva a cabo durante 2 a 48 horas, a un pH de 5 a 8 y a una temperatura de 20 a 50 °C.

El documento JP 2006/271276 A describe una composición emulsionada de aceite y grasa tal que las fases acuosas o las sustancias emulsionadas de aceite en agua que contienen sacáridos, y las fases acuosas o las sustancias emulsionadas de aceite en agua que contienen aminoácidos existen cada una sustancialmente de manera independiente en fases de aceite continuas.

El documento GB-A-1421397 describe productos preparados a partir de una masa y un sabor a carne.

El documento JP 2005/304377 A describe una masa para preparar pan.

El documento EP-A-0303511 describe un producto para tortas que tiene una masa de corteza inferior que es adecuada para hornear y dorar en un horno de microondas.

El documento JP 61/239834 A describe galletas preparadas mediante el horneado de una masa.

El documento US-A-4448791 describe una composición de masa reactiva que sufre oscurecimiento químico de la superficie tras la exposición a la energía de microondas.

En productos horneados que comprenden otros componentes, tales como una galleta de barquillo recubierta de chocolate, es posible añadir moléculas activas de sabor generadas al hacer reaccionar precursores de sabor en el componente no horneado. Sin embargo, los consumidores esperan que los sabores horneados deseables provengan del componente horneado, y probar estos sabores en un componente diferente tal como el recubrimiento de chocolate no es deseable ya que puede parecer artificial para el consumidor.

Resumen de la invención

Se ha encontrado sorprendentemente que la adición de precursores de sabor (aminoácidos y azúcares reductores) de acuerdo con la invención directamente a los ingredientes que luego se calientan entre placas de barquillos o en un extrusor para formar alimentos horneados supera estos problemas y permite una entrega mejorada de sabor por la formación de las moléculas de aroma incluso cuando la duración del calentamiento es corta. En consecuencia, las moléculas activas de sabor generadas a partir de los precursores de sabor se exponen a altas temperaturas durante un tiempo más corto, lo que conduce a un perfil de sabor único y deseable y una textura mejorada.

Sin pretender imponer ninguna teoría, la alta temperatura y la presión generada entre las placas de barquillos o en el cilindro de una extrusora crean condiciones acuosas por encima de 100 °C que aceleran la formación de moléculas activas de sabor. Además, al agregar los precursores de sabor a los ingredientes de los productos horneados, pueden reaccionar con otros componentes (como aminoácidos y azúcares en la harina) para generar una gama más amplia de sabores y, a medida que se forma la estructura de los productos horneados al mismo tiempo que se generan las moléculas activas de sabor, las moléculas activas de sabor quedan atrapadas dentro de la matriz de alimentos. Cuantas menos moléculas activas de sabor del alimento durante el horneado se pierdan, las notas deseables son más fuertes en el alimento horneado acabado y el entorno que rodea el proceso de horneado es más agradable para trabajar.

Las realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones.

La reivindicación 1 se refiere a un producto alimenticio horneado con un sabor mejorado, producido mediante un proceso de acuerdo con las reivindicaciones 22-23, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden 2,5-di-metil-4-hidroxi-3-[2H]-furanona, 5-metilfurfural, diacetilo y 2-acetil-1-pirrolina.

En una realización, la invención se refiere al producto alimenticio horneado de la reivindicación 1 en el que la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3-[2H]-furanona y/o un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina.

En otra realización, la invención se refiere al producto alimenticio horneado de la reivindicación 1 en el que la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3-[2H]-furanona un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural, un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina.

Otra realización de la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1 con un sabor mejorado caracterizado porque las moléculas activas saborizantes en el producto alimenticio horneado comprenden

a) 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, 5-metilfurfural, diacetilo y 2-acetil-1-pirrolina en los que la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina

y al menos uno de los siguientes sabores:

b) 1,2 diacetilileno, con un pico en un nivel mínimo de 109000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 149000, 2-etil-6-metil-pirazina con un pico en un nivel mínimo de 47000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un

nivel mínimo de 72000, 2,3-dietil-pirazina con un pico en un nivel mínimo de 11000, 2,5-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 17000, 2,6-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 37000, 5-etil-2,3-dimetil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 32000, 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 16000.

5 En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 4, en el que una medición de las áreas de los picos por GC-MS proporciona un nivel de

10 b) 1,2 diacetiletileno, con un pico en un nivel mínimo de 327000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 933000, 2-etil-6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 236000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 598000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 49000, 2,5-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 148000, 2,6-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 241000, 5-etil-2,3-dimetil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 175000, 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 164000.

15 En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 4, en el que una medición de áreas de pico por GC-MS proporciona un nivel de

20 b) 1,2 diacetiletileno, con un pico en un nivel mínimo de 54000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 148000, 2-etil-6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 146000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 141000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 4000, 2,5-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 4000, 2,6-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 14000, 5-etil-2,3-dimetil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 46000, 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 16000.

25 En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 4, en el que una medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de

30 b) 1,2 diacetiletileno, con un pico en un nivel mínimo de 7000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 20000, 2-etil-6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 24000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 12000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 800, 2,5-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 200, 2,6-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 1600, 5-etil-2,3-dimetil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 5500, 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 800.

35 En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 4, en el que una medición de las áreas de los picos por GC-MS proporciona un nivel de

40 b) 1,2 diacetiletileno, con un pico en un nivel mínimo de 110000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 415000, 2-etil-6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 201000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 514000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 78000, 2,5-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 148000, 2,6-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 127000, 5-etil-2,3-dimetil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 122000, 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 145000.

45 En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 4, en el que una medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de

50 b) 1,2 diacetiletileno, con un pico en un nivel mínimo de 7000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 58000, 2-etil-6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 106000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 50000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 1000, 2,5-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 900, 2,6-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 4400, 5-etil-2,3-dimetil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 21000, 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 4000.

55 En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 4, en el que una medición de las áreas de los picos por GC-MS proporciona un nivel mínimo de

60 b) 1,2 diacetiletileno, con un pico en un nivel mínimo de 8000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 80000, 2-etil-6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 117000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 50000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 1000, 2,5-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 1000, 2,6-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 10000, 5-etil-2,3-dimetil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 12000, 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 4000.

65 En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 4, en el que una medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de

b) 1,2 diacetiletileno, con un pico en un nivel mínimo de 275000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 1428000, 2-etil-6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 1818000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 845000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 144000, 2,5-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 159000, 2,6-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 1084647, 5-etil-2,3-dimetil

pirazina con un pico en un nivel mínimo de 359000, 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 212000.

5 En otra realización, de acuerdo con la reivindicación 12, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado con un sabor mejorado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, 5-metilfurfural, 1,2-diacetil-etileno, etil-pirazina, 2-etil-6-metil pirazina, 2-etil-5-metil pirazina, 2,3-dietil-pirazina, 2,5-dietil-pirazina, 2,6-dietil-pirazina, 5-etil-2,3-dimetil pirazina, 2-metil-3,5-dietil pirazina, diacetilo y 2-acetil-1-pirrolina.

10 En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de la reivindicación 12, en el que la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 1,2-diacetil-etileno y/o un nivel mínimo de 90000 para el pico correspondiente a la etil-pirazina y/o un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2-etil-6-metil pirazina y/o un nivel mínimo de 35000 para el pico correspondiente a 2-etil-5-metilpirazina y/o un nivel mínimo de 5000 para el pico correspondiente a 2,3-dietil-pirazina y/o un nivel mínimo de 3000 para el pico correspondiente a 2,5-dietilpirazina y/o un nivel mínimo de 11000 para el pico correspondiente a 2,6-dietil-pirazina y/o un nivel mínimo de 12000 para el pico correspondiente a 5-etil-2,3-dimetil pirazina y/o un nivel mínimo de 4000 para el pico correspondiente a 2-metil-3,5-dietil pirazina y/o un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina.

25 En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de la reivindicación 12, en el que la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural, un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 1,2-diacetil-etileno, un nivel mínimo de 90000 para el pico correspondiente a la etil-pirazina, un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2-etil-6-metil pirazina, un nivel mínimo de 35000 para el pico correspondiente a 2-etil-5-metil pirazina, un nivel mínimo de 5000 para el pico correspondiente a 2,3-dietil-pirazina, un nivel mínimo de 3000 para el pico correspondiente a 2,5-dietil-pirazina, un nivel mínimo de 11000 para el pico correspondiente a 2,6-dietil-pirazina, un nivel mínimo de 12000 para el pico correspondiente a 5-etil-2,3-dimetil pirazina, un nivel mínimo de 4000 para el pico correspondiente a 2-metil-3,5-dietil-pirazina, un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina.

35 En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que el sabor mejorado comprende al menos una de las características del sabor: galleta, mantecado, afrutado, nuez, caramelo, jarabe dorado, miel, tostado, asado como pan y horneado.

40 En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que el producto alimenticio horneado presenta una textura mejorada.

En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en el que el producto alimenticio horneado comprende harina de cereal.

45 En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 17, en el que la harina de cereal es harina de trigo.

En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en el que el producto alimenticio horneado es un barquillo, cereal extruido o galleta crujiente.

50 En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19 en donde el tiempo de cocción del producto alimenticio es inferior a 5 minutos, preferiblemente inferior a 3 minutos.

55 En otra realización, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, en el que el sabor se genera calentando usando un proceso de horneado de barquillos, extrusión de barquillos o cualquier combinación de estos. En una realización adicional, la invención se refiere a un proceso de acuerdo con la reivindicación 22. En una realización adicional, la invención se refiere a un proceso de acuerdo con la reivindicación 23, en el que

- 60 a) el aminoácido es prolina y el azúcar reductor ramnosa, o
- b) el aminoácido es histidina y el azúcar reductor ramnosa, o
- c) el aminoácido es histidina y el azúcar reductor xilosa, o
- d) el aminoácido es prolina y el azúcar reductor xilosa, o
- e) el aminoácido es ornitina y el azúcar reductor ramnosa, o
- 65 f) el aminoácido es ornitina y el azúcar reductor xilosa, o
- g) el aminoácido es glutamina y el azúcar reductor ramnosa, o

- h) el aminoácido es glutamina y el azúcar reductor xilosa, o
- i) el aminoácido es cisteína y el azúcar reductor ramnosa , o
- j) el aminoácido es cisteína y el azúcar reductor xilosa, o
- k) los aminoácidos son glutamina y ornitina y el azúcar reductor ramnosa, o
- l) los aminoácidos son glutamina y ornitina y el azúcar reductor xilosa.

En una realización adicional, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden adicionalmente 1,2-diacetil-etileno, etil-pirazina, 2-etil-6-metil pirazina, 2-etil-5-metil pirazina, 2,3-dietil-pirazina, 2,5-dietil-pirazina, 2,6-dietil-pirazina, 5-etil-2,3-dimetil pirazina y 2-metil-3,5-dietil pirazina, donde la relación de áreas de pico medida por GC-MS para el alimento horneado respecto las áreas de pico de un barquillo preparado a partir de una mezcla que tiene la siguiente formulación:

harina	100,0 partes
agua	120 a 180 partes, preferiblemente 160,0 partes
sacarosa	0 a 4,0 partes, preferiblemente 2,0 partes
grasa	0,5 a 2,0 partes, preferiblemente 1,0 parte
lecitina	0,1 a 1 partes, preferiblemente 0,2 partes
bicarbonato sódico	0,1 a 0,5 partes, preferiblemente 0,2 partes
Sal	0 a 0,6 partes, preferiblemente 0,2 partes

y se hornea entre 1 a 3 minutos, preferiblemente 2 minutos entre dos placas de metal calentadas entre 140 y 180 °C, preferiblemente 160 °C da una proporción mínima de 4 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o una relación mínima de 7 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o una relación mínima de 1,5 para el pico correspondiente a etil-pirazina y/o una relación mínima de 2 para el pico correspondiente a 2-etil-6-metil pirazina y/o una relación mínima de 1,5 para el pico correspondiente a 2-etil 5-metil pirazina y/o una relación mínima de 1,6 para el pico correspondiente a 2,3-dietil-pirazina y/o una relación mínima de 2 para el pico correspondiente a 2,5-dietilpirazina y/o una relación mínima de 2,5 para el pico correspondiente a 2,6-dietil-pirazina y/o una relación mínima de 1,6 para el pico correspondiente a 5-etil-2,3-dimetil pirazina y/o una relación mínima de 2 para el pico correspondiente a 2-metil-3,5-dietil pirazina y/o una relación mínima de 1,5 para el pico correspondiente a diacetilo.

En una realización adicional, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la concentración de 5-metilfurfural es mayor o igual a 0,1 µg/g y/o la concentración de etil-pirazina es mayor que o igual a 0,3 µg/g y/o la concentración de 2,3-dietil-pirazina es mayor o igual a 4 µg/kg y/o la concentración de diacetilo es mayor o igual a 2 µg/g.

En una realización adicional, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la concentración de 5-metilfurfural es mayor o igual a 0,1 µg/g, la concentración de etil-pirazina es mayor que o igual a 0,1 µg/g, la concentración de 2,3-dietil-pirazina es mayor o igual a 2 µg/kg y la concentración de diacetilo es mayor o igual a 1,8 µg/g.

En una realización adicional, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la concentración de 5-metilfurfural es mayor o igual a 0,1 µg/g, la concentración de etil-pirazina es mayor que o igual a 0,3 µg/g, la concentración de 2,3-dietil-pirazina es mayor o igual a 4 µg/kg y la concentración de diacetilo es mayor o igual a 2 µg/g.

En una realización adicional, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1 con un sabor mejorado caracterizado porque las moléculas activas saborizantes en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a un nivel mínimo de 0,9 µg/g, etil-pirazina a un nivel mínimo de 0,4 µg/g, 2,3-dietil-pirazina a un nivel mínimo de 11 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 14 µg/g.

En una realización adicional, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1 con un aroma mejorado caracterizado porque las moléculas activas saborizantes en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a un nivel mínimo de 2,7 µg/g, etil-pirazina a un nivel mínimo de 2,7 µg/g, 2,3-dietil-pirazina a un nivel mínimo de 45 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 10 µg/g.

En una realización adicional, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1 con un sabor mejorado caracterizado porque las moléculas activas saborizantes en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a un nivel mínimo de 0,2 mg/g, etil-pirazina a un nivel mínimo de 0,2 mg/g, 2,3-dietil-pirazina a un nivel mínimo de 4,5 mg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 3,8 mg/g.

En una realización adicional, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de aroma en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a un nivel mínimo de 0,1 µg/g, etil-pirazina a un nivel mínimo de 0,1 µg/g, 2,3-dietil-pirazina a un nivel mínimo de 1 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 2 µg/g.

En una realización adicional, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1 con un sabor mejorado caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a un nivel mínimo de 2,4 µg/g, etil-pirazina a un nivel mínimo de 1,1 µg/g, 2,3-dietil-pirazina a un nivel mínimo de 80 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 15 µg/g.

En una realización adicional, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1 con un aroma mejorado caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a un nivel mínimo de 0,1 mg/g, etil-pirazina en un nivel mínimo de 0,1 µg/g, 2,3-dietil-pirazina en un nivel mínimo de 2 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 1 µg/g.

En una realización adicional, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1 con un aroma mejorado caracterizadas porque las moléculas activas saborizantes en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural como mínimo nivel de 0,1 µg/g, etil-pirazina a un nivel mínimo de 0,1 µg/g, 2,3-dietil-pirazina a un nivel mínimo de 2 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 2,3 µg/g.

En una realización adicional, la invención se refiere a un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a un nivel mínimo de 2,5 µg/g, etil-pirazina en un nivel mínimo de 3,4 µg/g, 2,3-dietil-pirazina a un nivel mínimo de 70 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 9,3 µg/g.

En una realización adicional, la invención se refiere a un producto de confitería que comprende el producto alimenticio horneado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21 o 24 a 35. El producto alimenticio horneado con un sabor mejorado de acuerdo con la invención comprende 2,5-dimetil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, 5-metilfurfural, diacetilo y 2-acetil-1-pirrolina. Estos compuestos de aroma imparten atributos de sabor deseables al alimento horneado, particularmente en combinación donde proporcionan un sabor equilibrado al producto alimenticio horneado. La naturaleza exacta de las notas de sabor que proporcionan depende de las concentraciones relativas, pero los ejemplos de los atributos de sabor deseables son galleta, mantecado, afrutado, nuez, caramelo, jarabe dorado, miel, tostado, asado como pan y horneado. Los compuestos aromáticos sirven para añadir interés organoléptico a los productos horneados, y proporcionan un sabor particularmente deseable para alimentos horneados que se usan como componentes de productos de confitería.

El producto alimenticio horneado con un sabor mejorado de acuerdo con la invención puede contener valiosamente adicionalmente 1,2-diacetiletileno, etil-pirazina, 2-etil-6-metil-pirazina, 2-etil-5-metil-pirazina, 2,3-dietil-pirazina, 2,5-dietil-pirazina, 2,6-dietil-pirazina, 5-etil-2,3-dimetil-pirazina y 2-metil-3,5-dietil-pirazina.

Estos compuestos de aroma también imparten atributos de sabor deseables al alimento horneado, particularmente en combinación donde proporcionan un sabor equilibrado al alimento horneado. En particular, el producto alimenticio horneado de acuerdo con la invención comprende 5-metilfurfural, diacetilo, 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y 2-acetil-1-pirrolina de modo que cuando los compuestos de aroma son medidos por GC-MS hay un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural, y/o un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo, y/o un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina.

Tal como se usa en el presente documento y a menos que se indique lo contrario, la medición por GC-MS se refiere al método de preparación de muestra, microextracción en fase sólida y análisis GC-MS descrito en el ejemplo 2.

Se obtienen resultados particularmente buenos en la entrega mejorada de los sabores para productos de confitería, y especialmente cuando el producto alimenticio horneado es un barquillo, galleta crujiente o cereal extruido y/o cuando el alimento horneado tiene un tiempo de cocción inferior a 5 minutos, preferiblemente inferior a 3 minutos.

Los barquillos son productos horneados que están hechos de pasta de obleas y tienen una consistencia crujiente, quebradiza y frágil. Son delgados, con un grosor habitual generalmente entre <1 y 4 mm y las densidades típicas del producto van de 0,1 a 0,3 g/cm³. Las superficies se forman con precisión, siguiendo la forma de la superficie de las placas entre las que se hornearon. A menudo llevan un patrón en una superficie o en ambas. Los barquillos también se pueden producir por extrusión, de acuerdo con nuestra solicitud de patente europea pendiente de aprobación No. 06018976.8.

Dos tipos básicos de barquillos son descritos por K.F. Tiefenbacher en "Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition p 417-420 - Academic Press Ltd London - 1993": 1) Barquillos sin o con bajo contenido de azúcar. Los bizcochos terminados contienen de cero a un bajo porcentaje de sacarosa u otros azúcares. Los productos típicos son láminas de barquillo planas y huecas, conos moldeados o formas sofisticadas. 2) Barquillos con alto contenido de azúcar. Más del 10% de sacarosa u otros azúcares son responsables de la plasticidad de las láminas recién horneadas. Pueden formarse en diferentes formas antes de que ocurra la recristalización del azúcar.

Los productos típicos son los conos de azúcar moldeados y enrollados, las barras de barquillo enrolladas y las formas sofisticadas de formas profundas.

La cocción por extrusión de composiciones a base de cereales se usa comúnmente en la industria alimentaria. Se describe para la preparación de vasos de productos alimenticios comestibles en el documento US 5.962.055, en la fabricación de extrudados múltiples con diseño complejo en el documento US 6.251.452 B1, en la fabricación de artículos de confitería que tienen una línea fina de color (documento US 6.579.555 B1). El documento US 6.054.166 describe además un proceso para hacer un refrigerio cocido por extrusión que tiene una textura similar a las tortillas, patatas fritas o galletas crujientes. Las características comunes de los procesos de extrusión incluyen la etapa de formar una masa extruible, que se puede cocer en una extrusora de tornillo simple o doble a alta temperatura, y que luego se extruye a través de una matriz. La extrusión a través de un troquel puede ir acompañada de una expansión, dependiendo del contenido de agua de la masa y de la presión en el troquel. El producto puede luego cortarse y/o procesarse y enfriarse.

Tal como se usa en el presente documento, el término "sabor" tal como se aplica a un producto alimenticio incluye su aroma, y puede referirse en términos generales a las cualidades organolépticas del producto alimenticio. De hecho, los expertos en la materia reconocerán que el sabor percibido de cualquier alimento dado depende en gran medida de su aroma.

Tal como se usa en el presente documento, el término "precursor de sabor" pretende definir compuestos o restos químicos que pueden formar parte de una o más reacciones que producen productos que contribuyen a la generación de sabor en un alimento. Dichos precursores de sabor, por lo tanto, no necesitan ser compuestos aromatizantes per se.

Por lo tanto, los precursores de sabor de la invención se activan dentro del producto alimenticio y, de este modo, generan compuestos de sabor in situ. Esto mejora la distribución de los compuestos de sabor/aroma en todo el alimento y asegura que los volátiles (y otras "notas altas") se introduzcan más efectivamente en el perfil de sabor.

Los precursores seleccionados para uso en la invención son tales que dan lugar a una amplia gama satisfactoria de productos después de la entrada en la reacción de Maillard. Esto conduce a un perfil de sabor particularmente rico en el alimento. Los precursores para utilizar en la invención pueden estar en forma de polvo, pero preferiblemente los precursores se disuelven/dispersan en agua y se mezclan en los ingredientes de los productos horneados.

El sabor generado por las composiciones de la invención puede ser de galleta, mantecado, afrutado, a nuez, caramelo, parecido al pan, jarabe dorado, miel, tostado, asado y horneado.

El producto alimenticio horneado de la invención también exhibe una textura mejorada, especialmente un crujiente incrementado.

El crujido es un atributo que se relaciona con la cantidad de fracturas mecánicas que ocurren cuando se aplica una determinada fuerza y con la magnitud de la fuerza necesaria para causar una fractura. Las formas de cuantificar el crujido son conocidas en la técnica, especialmente de Mitchell, J.R. et al. en Journal of the Science of Food and Agriculture, 80, 1679-1685, 2000. Por lo tanto, se puede cuantificar el crujido mediante una serie de parámetros.

En el caso del barquillo, es posible medir el crujido usando una prueba de aplastamiento (descrita en el ejemplo 2). Esto mide la fuerza necesaria para fracturar un barquillo. La prueba usa una sonda cilíndrica que tiene un diámetro de 4 mm y una cara plana para perforar el barquillo.

Al aplicar una fuerza sobre el barquillo con la sonda, se producen microfracturas hasta que el barquillo ya no se puede aplastar más. Estas fracturas están relacionadas con la percepción crujiente al comer el producto.

Con referencia a la Figura 3 que muestra un diagrama de fuerza de prueba de aplastamiento típico, se puede ver que cada vez que se produce una microfractura, se observa una caída de fuerza en la fuerza aplicada al barquillo (indicada por las flechas en la Figura 3). Cuántas caídas de fuerza ocurren en una distancia especificada (mm) y la magnitud de las caídas de fuerza son indicativas del crujido de la galleta.

Se ha determinado que las disminuciones de fuerza superiores a 0,2 N en magnitud pero inferiores a 0,6 N son especialmente relevantes para la evaluación del crujido ya que proporcionan una buena correlación con la percepción sensorial de la textura crujiente, notablemente a la acústica asociada al crujido.

De este modo, seleccionando las caídas de fuerza que son mayores que 0,2 N en magnitud (número de caídas de fuerza α) y luego seleccionando las caídas de fuerza que son mayores que 0,6 N en magnitud (número de caídas de fuerza β) y restando β de α , es posible establecer un número de caídas de fuerza entre 0,2 N y 0,6 N, por mm de distancia recorrida por la sonda de prueba de aplastamiento.

Esto se ilustra en la Figura 4, en la que se comparan varios barquillos. Un barquillo formulado sin un aminoácido y un azúcar reductor (barquillo A) presenta menos caídas de fuerza por mm que la misma receta pero con amina y azúcar reductor añadidos (barquillos C-I). Es decir, el barquillo A es menos crujiente. El efecto es un beneficio adicional para el impacto del sabor y es equivalente a agregar azúcar extra en la masa del barquillo (barquillo B), pero sin el efecto de dulzura adicional que puede ser indeseable.

Figuras

La Figura 1 ilustra la cromatografía de gases - olfatometría (GC-O) de un barquillo que no es de la invención (barquillo A). La figura muestra un rastro de cromatografía de gases - espectrometría de masas (GC-MS) (respuesta iónica total del espectrómetro de masas representada frente al tiempo en minutos) anotado en el momento correspondiente con descripciones del aroma registrado por inhaladores humanos.

Las descripciones están numeradas de la siguiente manera.

N °	Descripción del olor
1	verde, terroso
2	galleta
3	floral, fresco
4	producto químico, disolvente

La Figura 2 ilustra la cromatografía de gases - olfatometría (GC - O) de una barquillo de la invención (barquillo D). La figura muestra un rastro de cromatografía de gases - espectrometría de masas (GC-MS) (respuesta iónica total del espectrómetro de masas representada frente al tiempo en minutos) anotado en el momento correspondiente con descripciones del aroma registrado por inhaladores humanos.

Las descripciones están numeradas de la siguiente manera.

N °	Descripción del olor
5	floral, afrutado
6	pan, pan afrutado, horneado
7	pan, galleta
8	verde, terroso
9	galleta, pan, horneado
10	caramelizado, caramelos
11	caramelizado
12	azúcar quemado

La Figura 3 es un gráfico que ilustra una variación de fuerza típica durante una prueba de aplastamiento. Tal prueba se describe en detalle en este documento.

La Figura 4 ilustra las mediciones de la prueba de aplastamiento de las caídas de fuerza por mm para una variedad de barquillos que incluyen los barquillos de la invención (C-J). Las mediciones de las caídas de fuerza mayores o iguales a 0,6N se consideran representativas de la textura crujiente.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos ilustran adicionalmente la presente invención.

Ejemplo 1: Preparación de barquillos

Se produjeron una serie de 11 barquillos diferentes A-J.

Para el barquillo A, se preparó una masa que tenía la siguiente formulación:

Harina	100,0 partes
Agua	160,0 partes
Sacarosa	2,0 partes
Grasa	1,0 partes
Lecitina	0,2 partes
Bicarbonato de sodio	0,2 partes

ES 2 670 746 T3

Para el barquillo B, la composición de la masa era:

Harina	100,0 partes
Agua	160,0 partes
Sacarosa	5,0 partes
Grasa	1,0 partes
Lecitina	0,2 partes
Bicarbonato de sodio	0,2 partes

Para los barquillos C-J, la composición de la masa era:

5

Harina	100,0 partes
Agua	160,0 partes
Sacarosa	2,0 partes
Grasa	1,0 partes
Lecitina	0,2 partes
Bicarbonato de sodio	0,2 partes
Aminoácido	0,3 partes
Azúcar reductor	0,9 partes

Los aminoácidos y azúcares reductores se añadieron como polvos y se mezclaron con los otros ingredientes de la masa. Los aminoácidos específicos y los azúcares reductores utilizados para los barquillos C-J fueron los siguientes:

Receta del barquillo	Aminoácido	Azúcar reductor
C	prolina	Ramnosa
D	histidina	Ramnosa
E	histidina	xilosa
F	prolina	xilosa
G	ornitina	ramnosa
H	ornitina	xilosa
I	glutamina	xilosa
J	glutamina	ramnosa

10

Los barquillos se prepararon horneando las masas durante 2 minutos en un horno (horno de barquillos de 25 placas, Hebenstreit Moerfelded, Alemania Occidental) entre dos placas de metal calentadas a 160 °C.

Ejemplo 2: análisis químico de los barquillos

15

Los barquillos A-J producidos en el ejemplo 1, se analizaron por cromatografía de gases acoplada con detección por espectrometría de masas (GC-MS). Además, también se analizaron los barquillos disponibles comercialmente de la marca KNISTERBROT® (3 Pauly®) y HANUTA® (Ferrero®) (compradas en Alemania en abril de 2007). Los resultados están tabulados en la Tabla 1.

20

Equipamiento:

- viales de 20 ml para el análisis del espacio de cabeza, Agilent Technologies 5182-0837.
- Viales de 10 ml para análisis del espacio de cabeza, Supelco 33143.
- Cápsulas de cierre de 20 mm, Agilent Technologies 9301-0718 con PTFE/membrana de silicona blanca, Agilent Technologies 9301-0719.
- Fibra SPME, 65 µm, PDMS-DVB, Supelco 57310-U, azul.
- Calentador multibloque, Lab-Line Instruments, modelo 2050-ICE
- Sistema GC-MS: Agilent Technologies modelo 6890N equipado con un inyector con fraccionamiento/sin fraccionamiento que incluye un revestimiento SPME, 0,75 mm DI (Supelco 2-6375,01) y un detector de masa 5973N
- columna capilar GC: J & W Scientific, DB-WAX, 30 m, 0.32 mm DI, recubrimiento 0,25 µm.

30

Estándares:

35

Se cuantificaron cuatro moléculas de aroma usando estándares auténticos (los estándares para las otras moléculas no están disponibles comercialmente). Las soluciones acuosas se prepararon de acuerdo con la siguiente tabla:

	Diluciones [$\mu\text{g/ml}$]				
	1	2	3	4	5
Diacetilo, Aldrich B85307	10	20	30	40	50
Etil-pirazina, Aldrich 250384	3	6	9	12	15
2,3-dietil-pirazina, Aldrich 292982	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60
5-metil-furfural Aldrich 13.731-6	2	4	6	8	10

Microextracción en fase sólida (SPME)

5 La muestra de barquillos se trituró con mortero y almirez justo antes del análisis. Se introdujeron 200 mg del barquillo en polvo en un vial de 20 ml y se suspendieron en 5 ml de NaCl al 25%. Se añadió un imán de agitación y el vial se selló inmediatamente con una membrana. La suspensión se agitó a 500 rpm y a temperatura ambiente. Después de equilibrar durante 1 hora, la fibra SPME se expuso al espacio de cabeza, durante 1 hora más, mientras se mantenían la temperatura y la agitación, antes de la inyección en el sistema GC.

10 La cuantificación se realizó picando muestras de barquillos con 5 niveles diferentes de moléculas estándar. Esto se hizo añadiendo 50 μl de la solución estándar a los 200 mg de barquillo en polvo en el procedimiento de muestreo anterior. Todas las muestras de barquillos se trataron de esta manera, mostrando todas la relación lineal del área del pico en función de la cantidad añadida de compuestos estándar. Sin embargo, las pendientes de las líneas rectas lineales variaron, indicando cambios en la partición aire/agua y/o adsorción preferencial sobre la fibra SPME dependiendo de la composición de aroma global de cada barquillo. En consecuencia, cada muestra de barquillo individual se analizó utilizando su propia calibración.

15 Se utilizó el picado con soluciones estándar para determinar una regresión lineal del área del pico como función de la concentración del compuesto de aroma añadido. La concentración inicial en 5-metil-furfural, etil-pirazina, 2,3-dietil-pirazina o diacetilo se calculó utilizando la ecuación:

$$[X] = \frac{\text{área de pico}}{a} \quad \text{o} \quad [\text{DEP}] = \frac{\text{área de pico} \cdot 1000}{a}$$

25 Donde:

[X] es la concentración de 5-metil-furfural, etil-pirazina, o diacetilo, expresado como $\mu\text{g/g}$

30 [DEP] es la concentración de 2,3-dietil-pirazina, expresada en $\mu\text{g/kg}$.

El área de pico es el área de pico de la molécula de aroma correspondiente

35 a es la pendiente de la línea recta lineal

Los resultados de la cuantificación de 5-metil-furfural (MF), etil-pirazina (EP), 2,3-dietil-pirazina (DEP) o diacetilo (D) se resumen en la siguiente tabla:

Muestra	MF [$\mu\text{g/g}$]	EP [$\mu\text{g/g}$]	DEP [$\mu\text{g/kg}$]	D [$\mu\text{g/g}$]
A	0,0 \pm 0,0	0,3 \pm 0,1	8 \pm 5	2,8 \pm 0,5
B	0,0 \pm 0,0	0,1 \pm 0,1	4 \pm 2	2,2 \pm 1,0
C	1,1 \pm 0,1	0,5 \pm 0,0	14 \pm 2	15,4 \pm 0,5
D	3,0 \pm 0,2	3,0 \pm 0,2	72 \pm 19	14,5 \pm 3,2
E	0,4 \pm 0,1	0,4 \pm 0,1	5 \pm 0	4,1 \pm 0,8
F	0,1 \pm 0,0	0,1 \pm 0,0	2 \pm 2	3,0 \pm 3,9
G	2,7 \pm 0,2	1,4 \pm 0,2	96 \pm 4	16,4 \pm 1,1
H	0,1 \pm 0,0	0,2 \pm 0,0	3 \pm 1	1,8 \pm 1,9
I	0,2 \pm 0,0	0,2 \pm 0,0	3 \pm 1	2,9 \pm 0,4
J	3,2 \pm 0,5	4,0 \pm 0,4	138 \pm 49	10,1 \pm 0,5
Knisterbrot®	0,0 \pm 0,0	0,0 \pm 0,0	1 \pm 1	0,3 \pm 0,2
Hanuta®	0,0 \pm 0,0	0,2 \pm 0,1	3 \pm 1	1,8 \pm 2,1

40 El análisis de 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona se realizó mediante SPME de barquillo seco ya que 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona es una molécula polar y no se extraerá fácilmente de la fase acuosa. En este caso, se introdujeron 2 g de barquillo en polvo en un vial de 10 ml. Después del sellado, este último se mantuvo a una temperatura de 70 °C sin agitación. Después de equilibrar durante 1 hora, la fibra SPME se expuso al espacio de cabeza, de nuevo durante 1 hora más mientras se mantenían la temperatura y la agitación, antes de la inyección en el sistema GC.

45

Análisis GC-MS

Se realizó la inyección manual introduciendo la fibra en el inyector ajustado a 220 °C. Se utilizó el modo sin fraccionamiento con una purga después de 3 minutos a un caudal de 50 ml/min. Después de 5 minutos, la fibra se retiró del inyector y se expuso inmediatamente a la siguiente muestra. El gradiente de temperatura del horno comenzó con un retraso de 5 minutos, de 20 °C a 220 °C a una velocidad de 4 °C/min. La temperatura final se mantuvo durante otro período de 5 minutos. El helio se usó como gas portador a un flujo constante de 1,5 ml/min. el espectrómetro de masas se utilizó en modo de impacto de electrones a 70 eV, con una línea de transferencia y temperaturas de fuente de 150 °C y 230 °C, respectivamente. Las masas se escanearon de 20 a 400 Da. Luego se extrajeron cromatogramas de iones específicos para cada molécula de aroma individual, de acuerdo con la siguiente lista:

Molécula de aroma	ión específico m/e	Tiempo de retención [min]
5-metil-furfural	110	27,6
1,2-diacetil-etileno	97	29,1
etil-pirazina	107	20,0
2-etil-6-metil pirazina	121	21,8
2-etil-5-metil pirazina	121	22,0
2,3-dietil-pirazina	121	24,1
2,5-dietil-pirazina	121	24,2
2,6-dietil-pirazina	135	23,4
5-etil-2,3-dimetil pirazina	135	24,3
2-metil-3,5-dietil pirazina	149	25,4
Diacetilo	43	6,8
2-acetil-1-pirrolina	83	20,1
2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona*	128	32,1
*: analizado por SPME de barquillo seco		

Como ejemplo de cómo leer la Tabla 1, se puede ver que para el barquillo E (cuyos ingredientes comprenden histidina y xilosa) la cantidad de 5-metil-furfural se cuantifica por un área de pico de 53512 basada en la respuesta de espectrometría de masa para el ion m/e = 110. El pico tenía un tiempo de retención de 27,6 minutos. En comparación, el barquillo KNISTERBROT tenía una cantidad menor de 5-metil-furfural con un área de pico de 4872.

Para cada barquillo, se calculó la relación entre el área del pico y el área del pico correspondiente para el barquillo A para cada molécula de aroma. Estas relaciones se presentan en la Tabla 2. Como ejemplo de cómo leer la Tabla 2, se puede ver que para el barquillo E (cuyos ingredientes comprenden histidina y xilosa) la cantidad de 5-metil-furfural se cuantifica por la relación de área de pico como 59 veces más alto que en el barquillo A en base a la respuesta del espectrómetro de masas para el ion m/e = 110. El pico tenía un tiempo de retención de 27,6 minutos. En comparación, el barquillo KNISTERBROT solo tenía 6,4 veces más 5-metilfurfural que el barquillo A.

Ejemplo 3: Examen de barquillos mediante cromatografía de gases - olfatometría

Los barquillos A y D del ejemplo 1 también se analizaron mediante cromatografía de gases - olfatometría (GC-O). El análisis se llevó a cabo de manera similar a la GC-MS, excepto que se sustituyó un orificio de olor suministrado con aire humidificado (SGE, ODO-1) por el espectrómetro de masas Agilent 5973N y se usó barquillo adicional para facilitar la detección por inhaladores humanos. El barquillo se molió hasta convertirse en un polvo usando una amoladora mecánica. En este caso, se pesó el polvo de barquillo (2 g) en un vial de espacio superior cerrado con cápsula de 20 ml y se añadió 1 g de solución saturada de cloruro de sodio. Cada vial se equilibró durante 60 min a 55 °C y los volátiles del espacio de cabeza se adsorbieron en una fibra PDMS-DVB SPME (Supelco) durante 30 min, nuevamente a 55 °C. Los volátiles se desobstruyeron durante 5 min a 220 °C en el inyector de un Agilent 6890 GC en modo sin fraccionamiento, y se separaron en una columna DB-Wax i.d. de 60 m x 0,25 mm (J & W) usando las siguientes condiciones: 40 °C (5 min) - 230 °C (10 min) a 3 °C min⁻¹. Los sujetos entrenados ("inhaladores") inhalaban los compuestos eluidos del final de la columna GC y registraron sus comentarios junto con el tiempo en que se percibieron los olores.

Se utilizó un CombiPal (CTC Analytics) para automatizar los procesos de equilibrado, adsorción y desorción.

Este proceso se repitió con una salida de columna conectada a un espectrómetro de masas Agilent 5793N. Los compuestos eluidos se fragmentaron mediante ionización por impacto electrónico (EI). Los picos se detectaron usando el programa de análisis de datos Agilent GC-MS. La identificación de los componentes se realizó comparando los patrones de fragmentación con los de las bibliotecas espectrales como NIST05.

Se inyectaron materiales de referencia de identidad conocida en ambos instrumentos GC-O y GC-MS con el fin de calibrar cualquier diferencia de tiempo asociada con el alto vacío del espectrómetro de masas y para permitir la

correlación entre los compuestos detectados y sus olores individuales. Tales análisis se han realizado un mínimo de dos veces.

5 Las Figuras 1 y 2 muestran la traza GC-MS (respuesta de ion total del espectrómetro de masas representada frente al tiempo en minutos) anotada en el momento correspondiente con las descripciones de aroma registradas por los inhaladores. La Figura 1 es el resultado para el barquillo A y la Figura 2 para el barquillo D. Vale la pena señalar que la proximidad de una descripción a un pico prominente no significa necesariamente que el aroma que se describe proviene de ese pico. La sensibilidad de la nariz humana es diferente a la sensibilidad del espectrómetro de masas, por lo que los picos muy pequeños en la traza GC-MS pueden proporcionar un fuerte aroma y, a la inversa, grandes picos en la traza GC-MS pueden no tener un aroma discernible. También vale la pena señalar que los tiempos de retención para los picos en la Figura 1 no son directamente comparables con los del Ejemplo 2 (Tabla 1) como una columna de longitud diferente y se han usado las condiciones de temperatura del horno GC.

15 Ejemplo 4: análisis de textura de barquillos mediante prueba de aplastamiento

Las barquillos producidos en el ejemplo 1 se analizaron mediante una prueba de aplastamiento

Muestra: barquillo de al menos 2 cm².
 Las mediciones se repitieron para 10 muestras de cada tipo de producto y se tomó una media.
 20 Instrumento: Microprocesadores estables TA-XTplus
 Sonda de penetración: cilindro de 4 mm de diámetro (Stable Micro Systems P/4)

Configuración del instrumento:

25 Modo de compresión
 Velocidad de prueba: 1 mm s⁻¹
 Tensión objetivo: 90%
 Fuerza de disparo: 0,5N

30 Análisis:

La curva de fuerza/distancia (figura 3) parece dentada porque la fuerza disminuye cada vez que ocurre una fractura; estas fracturas están relacionadas con la percepción crujiente al masticar el producto. Al final de la prueba, la fuerza aumenta bruscamente debido a la densificación de la muestra. El análisis macro calcula la fuerza promedio para toda la prueba. Luego selecciona una región para el análisis desde cuando la sonda entra en contacto con la muestra por primera vez hasta cuando la fuerza se eleva por encima del valor promedio (esto es para evitar incluir la región de densificación de la curva en el análisis). El macro entonces cuenta el número de caídas de fuerza (es decir, picos negativos) por encima de un umbral de 0,2 N y el número de caídas de fuerza entre 0,2 N y 0,6 N (estos umbrales están elegidos sobre la base de una buena correlación con la percepción sensorial de crujiente). El número de caídas de fuerza en la región de análisis se normaliza dividiéndose por la distancia recorrida en la región de análisis, para proporcionar el número de caídas de fuerza por unidad de distancia.

La Figura 4 muestra los datos obtenidos para los barquillos. Se puede ver que el barquillo sin aminoácido o azúcar reductor (barquillo A) tiene una textura crujiente más baja que las otras muestras.

45

REIVINDICACIONES

1. Un producto alimenticio horneado, con un sabor mejorado, producido mediante un proceso de acuerdo con las reivindicaciones 22-23, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden 2,5-dimetil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, 5-metilfurfural, diacetilo, y 2-acetil-1-pirrolina.
2. El producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina.
3. El producto alimenticio horneado de la reivindicación 1, en el que la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, un mínimo nivel de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural, un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina.
4. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden
- a) 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, 5-metilfurfural, diacetilo y 2-acetil-1-pirrolina donde la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina y al menos uno de los siguientes sabores que tienen un área de pico por GC-MS de:
- b) 1,2 Diacetiltileno, con un pico en un nivel mínimo de 109000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 149000, 2-etil-6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 47000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 72000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 11000, 2,5-dietil-pirazina con un pico en un nivel mínimo de 17000, 2,6-dietil-pirazina con un pico en un nivel mínimo de 37000, 5-etil-2,3-dimetil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 32000, 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 16000.
5. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden
- a) 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, 5-metilfurfural, diacetilo y 2-acetil-1-pirrolina donde la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina y al menos uno de los siguientes sabores que tengan un área de pico por GC-MS de:
- b) 1,2 Diacetiltileno, con un pico en un nivel mínimo de 327000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 933000, 2-etil-6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 236000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 598000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 49000, 2,5-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 148000, 2,6-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 241000, 5-etil-2,3-dimetil pirazina con un pico como mínimo nivel de 175000, 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 164000.
6. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden
- a) 2,5-dimetil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, 5-metilfurfural, diacetilo y 2-acetil-1-pirrolina donde la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina y al al menos uno de los siguientes sabores que tienen un área de pico por GC-MS de:
- b) 1,2 Diacetiltileno, con un pico en un nivel mínimo de 54000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 148000, 2-etil-6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 146000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 141000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 4000, 2,5-dietil-pirazina con un pico en un nivel mínimo de 4000, 2,6-dietil-pirazina con

ES 2 670 746 T3

un pico en un nivel mínimo de 14000, 5-etil-2,3-dimetilpirazina con un pico a nivel mínimo de 46000, 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 16000.

7. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden

a) 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, 5-metilfurfural, diacetilo y 2-acetil-1-pirrolina donde la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina y al menos uno de los siguientes sabores que tienen un área de pico por GC-MS de:

b) 1,2 Diacetilileno, con un pico en un nivel mínimo de 7000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 20000, 2-etil-6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 24000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 12000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 800, 2,5-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 200, 2,6-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 1600, 5-etil-2,3-dimetil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 5500, 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 800.

8. Producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden

a) 2,5-dimetil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, 5-metilfurfural, diacetilo y 2-acetil-1-pirrolina donde la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-dimetil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina y al menos uno de los siguientes sabores que tengan un área de pico por GC-MS de:

b) 1,2 Diacetilileno, con un pico en un nivel mínimo de 110000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 415000, 2-etil -6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 201000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 514000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 78000, 2,5-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 148000, 2,6-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 127000, 5-etil-2,3-dimetil pirazina con un pico como mínimo nivel de 122000, 2- metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 145000.

9. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden

a) 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, 5-metilfurfural, diacetilo y 2-acetil-1-pirrolina donde la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina y al menos uno de los siguientes sabores que tienen un área de pico por GC-MS de:

b) 1,2 Diacetilileno, con un pico en un nivel mínimo de 7000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 58000, 2-etil-6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 106000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 50000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 1000, 2,5-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 900, 2,6-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 4400, 5-etil-2,3-dimetil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 21000, 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 4000.

10. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden

a) 2,5-dimetil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, 5-metilfurfural, diacetilo y 2-acetil-1-pirrolina donde la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-dimetil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina y al menos uno de los siguientes sabores que tienen un área de pico por GC-MS de:

b) 1,2 Diacetilileno, con un pico en un nivel mínimo de 8000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 80000, 2-etil-6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 117000, 2-etil-5-metil

pirazina con un pico en un nivel mínimo de 50000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 1000, 2,5-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 1000, 2,6-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 10000, 5-etil-2,3-dimetil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 12000 , 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 4000.

5 11. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden

10 a) 2,5-dimetil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, 5-metilfurfural, diacetilo y 2-acetil-1-pirrolina donde la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-dimetil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina y al menos uno de los siguientes sabores que tienen un área de pico por GC-MS de:

15 b) 1,2 Diacetiletileno, con un pico en un nivel mínimo de 275000, etilpirazina, con un pico en un nivel mínimo de 1428000, 2-etil-6-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 1818000, 2-etil-5-metil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 845000, 2,3-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 144000, 2,5-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 159000, 2,6-dietilpirazina con un pico en un nivel mínimo de 1084647, 5-etil-2,3-dimetil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 359000, 2-metil-3,5-dietil pirazina con un pico en un nivel mínimo de 212000.

20 12. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona, 5-metilfurfural, 1,2-diacetil-etileno, etil-pirazina, 2-etil-6-metil pirazina, 2-etil-5-metil pirazina, 2,3-dietil-pirazina, 2,5-dietil-pirazina, 2,6- dietil-pirazina, 5-etil-2,3-dimetil pirazina, 2-metil-3,5-dietil pirazina, diacetilo y 2-acetil-1-pirrolina.

25 13. El producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la medición de las áreas de los picos mediante GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-dimetil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 1,2-diacetil-etileno y/o un nivel mínimo de 90000 para el pico correspondiente a la etil-pirazina y/o un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2-etil-6-metil pirazina y/o un nivel mínimo de 35000 para el máximo correspondiente a 2-etil-5-metil pirazina y/o un nivel mínimo de 5000 para el pico correspondiente a 2,3-dietil-pirazina y/o un nivel mínimo de 3000 para el pico correspondiente a 2,5-dietil-pirazina y/o un nivel mínimo de 11000 para el pico correspondiente a 2,6-dietil-pirazina y/o un nivel mínimo de 12000 para el pico correspondiente a 5-etil-2,3-dimetil pirazina y/o un nivel mínimo de 4000 para el pico correspondiente a 2-metil-3,5-dietil pirazina y/o un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y/o un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina.

30 14. El producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la medición de las áreas de pico por GC-MS proporciona un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2,5-dimetil-4-hidroxi-3[2H]-furanona un nivel mínimo de 10000 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural, un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 1,2-diacetil-etileno, un nivel mínimo de 90000 para el pico correspondiente a la etil-pirazina, un nivel mínimo de 50000 para el pico correspondiente a 2-etil-6-metil pirazina, un nivel mínimo de 35000 para el pico correspondiente a 2-etil-5-metil pirazina, un nivel mínimo de 5000 para el pico correspondiente a 2,3-dietil-pirazina, un nivel mínimo de 3000 para el pico correspondiente a 2,5-dietil-pirazina, un nivel mínimo de 11000 para el pico correspondiente a 2,6-dietilpirazina, un nivel mínimo de 12000 para el pico correspondiente a 5-etil-2,3-dimetil pirazina, un nivel mínimo de 4000 para el pico correspondiente a 2-metil-3,5-dietil pirazina, un nivel mínimo de 55000 para el pico correspondiente a diacetilo y un nivel mínimo de 1000 para el pico correspondiente a 2-acetil-1-pirrolina.

35 15. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que el sabor mejorado comprende al menos una de las características de sabor: galleta, mantecado, afrutado, nuez, caramelo, jarabe dorado, miel, tostado, asado como pan y horneado.

40 16. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que el producto alimenticio horneado presenta una textura mejorada.

45 17. El producto alimenticio horneado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en el que el producto alimenticio horneado comprende harina de cereal.

50 18. El producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 17, en el que la harina de cereal es harina de trigo.

55 19. El producto alimenticio horneado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en el que el producto alimenticio horneado es barquillo, cereal extraído o galleta crujiente.

20. El producto alimenticio horneado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, en el que el tiempo de cocción del producto alimenticio es inferior a 5 minutos, preferiblemente inferior a 3 minutos.

5 21. El producto alimenticio horneado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, en el que el sabor se genera mediante calentamiento usando un proceso de horneado de barquillos, extrusor o cualquier combinación de estos.

10 22. El proceso para producir un producto alimenticio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-21 que comprende preparar una composición para un producto alimenticio horneado que comprende precursores de sabor no pre-reaccionados que reaccionan al calentarse para generar los sabores, mientras que dicha composición comprende:

Harina 100 partes

agua de 5 a 200 partes

15 Aminoácido(s): de 0,01 a 1 parte

Azúcar(es) reductor(es): de 0,05 a 100 partes,

20 y en el que al menos un aminoácido se selecciona del grupo de ornitina, glicina, glutamina, citrulina, arginina, prolina, histidina, cisteína y mezclas de las mismas y el al menos un azúcar reductor se selecciona del grupo de fructosa, glucosa, xilosa, tagatosa, ramnosa, maltosa, lactosa, fucosa, arabinosa, galactosa y mezclas de los mismos, mezclando el al menos un aminoácido y el al menos un azúcar reductor para unirlos con el resto de ingredientes del producto alimenticio horneado, y calentándolos después entre las placas de barquillos o en un extrusor.

25 23. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23, en el que

a) el aminoácido es prolina y el azúcar reductor ramnosa, o

b) el aminoácido es histidina y el azúcar reductor ramnosa, o

30 c) el aminoácido es histidina y el azúcar reductor xilosa, o

d) el aminoácido es prolina y el azúcar reductor xilosa, o

e) el aminoácido es ornitina y el azúcar reductor ramnosa, o

f) el aminoácido es ornitina y el azúcar reductor xilosa, o

g) el aminoácido es glutamina y el azúcar reductor ramnosa, o

h) el aminoácido es glutamina y el azúcar reductor xilosa, o

35 i) el aminoácido es cisteína y el azúcar reductor ramnosa, o

j) el aminoácido es cisteína y el azúcar reductor xilosa, o

k) los aminoácidos son glutamina y ornitina y el azúcar reductor ramnosa, o

l) los aminoácidos son glutamina y ornitina y el azúcar reductor xilosa.

40 24. El producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden adicionalmente 1,2-diacetil-etileno, etil-pirazina, 2-etil-6-metil pirazina, 2-etil-5-metil pirazina, 2,3-dietil-pirazina, 2,5-dietil-pirazina, 2,6-dietil-pirazina, 5-etil-2,3-dimetil pirazina y 2-metil-3,5-dietilpirazina, donde la relación de las áreas de pico medidas por GC-MS para el producto alimenticio horneado a las áreas de pico de un barquillo preparado a partir de una mezcla que tiene la siguiente formulación:

45 harina 100.0 partes

agua 120 a 180 partes, preferiblemente 160,0 partes

sacarosa 0 a 4.0 partes, preferiblemente 2,0 partes

grasa 0.5 a 2,0 partes, preferiblemente 1,0 partes

50 lecitina 0,1 a 1 partes, preferiblemente 0,2 partes

bicarbonato sódico 0,1 a 0,5 partes, preferiblemente 0,2 partes

sal 0 a 0,6 partes, preferiblemente 0,2 partes

55 y horneadas durante 1 a 3 minutos, preferiblemente 2 minutos entre dos placas de metal calentadas entre 140 y 180 °C, preferiblemente a 160 °C, proporcionan una relación mínima de 4 para el pico correspondiente a 2,5-di-metil-4-hidroxi-3[2H]-furanona y/o una relación mínima de 7 para el pico correspondiente a 5-metilfurfural y/o una relación mínima de 1,5 para el pico correspondiente a etil-pirazina y/o una relación mínima de 2 para el pico correspondiente a 2-etil-6-metil pirazina y/o una relación mínima de 1,5 para el pico correspondiente a 2-etil-5-metil pirazina y/o una relación mínima de 1,6 para el pico correspondiente a 2,3-dietilpirazina y/o una relación mínima de 2 para el pico correspondiente a 2,5-dietil-pirazina y/o una relación mínima de 2,5 para el pico correspondiente a 2,6-dietil-pirazina y/o una relación mínima de 1,6 para el pico correspondiente a 5-etil-2,3-dimetil pirazina y/o una relación mínima de 2 para el pico correspondiente a 2-metil-3,5-dietilpirazina y/o una relación mínima de 1,5 para el pico correspondiente a diacetilo.

60

25. El producto alimenticio horneado de la reivindicación 1, en el que la concentración de 5-metilfurfural es mayor o igual a 0,1 µg/g y/o la concentración de etil-pirazina es mayor o igual a 0,3 µg/g y/o la concentración de 2,3-dietilpirazina es mayor o igual a 4 µg/kg y/o la concentración de diacetilo es mayor o igual a 2 µg/g.
- 5 26. El alimento horneado de la reivindicación 1, en el que la concentración de 5-metilfurfural es mayor o igual a 0,1 µg/g, la concentración de etil-pirazina es mayor o igual a 0,1 µg/g, la concentración de 2,3-dietil-pirazina es mayor o igual a 2 µg/kg y la concentración de diacetilo es mayor o igual a 1,8 µg/g.
- 10 27. El producto alimenticio horneado de la reivindicación 1, en el que la concentración de 5-metilfurfural es mayor o igual a 0,1 µg/g, la concentración de etil-pirazina es mayor o igual a 0,3 µg/g, la concentración de 2,3-dietil-pirazina es mayor o igual a 4 µg/kg y la concentración de diacetilo es mayor o igual a 2 µg/g.
- 15 28. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a un nivel mínimo de 0,9 µg/g, etil-pirazina a un nivel mínimo de 0,4 µg/g, 2,3-dietilpirazina a un nivel mínimo de 11 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 14 µg/g.
- 20 29. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de aroma en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a un nivel mínimo de 2,7 µg/g, etil-pirazina a un nivel mínimo de 2,7 µg/g, 2,3-dietilpirazina en un nivel mínimo de 45 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 10 µg/g.
- 25 30. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a un nivel mínimo de 0,2 µg/g, etil-pirazina a un nivel mínimo de 0,2 µg/g, 2,3-dietilpirazina a un nivel mínimo de 4,5 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 3,8 µg/g.
- 30 31. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a un nivel mínimo de 0,1 µg/g, etil-pirazina a un nivel mínimo de 0,1 µg/g, 2,3-dietilpirazina a un nivel mínimo de 1 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 2 µg/g.
- 35 32. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de aroma en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a un nivel mínimo de 2,4 µg/g, etil-pirazina a un nivel mínimo de 1,1 µg/g, 2,3-dietilpirazina a un nivel mínimo de 80 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 15 µg/g.
- 40 33. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a un nivel mínimo de 0,1 µg/g, etil-pirazina a un nivel mínimo de 0,1 µg/g, 2,3-dietilpirazina a un nivel mínimo de 2 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 1 µg/g.
- 45 34. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas de sabor en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a un nivel mínimo de 0,1 µg/g, etil-pirazina a un nivel mínimo de 0,1 µg/g, 2,3-dietilpirazina a un nivel mínimo de 2 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 2,3 µg/g.
- 50 35. Un producto alimenticio horneado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las moléculas activas del sabor en el producto alimenticio horneado comprenden 5-metilfurfural a nivel mínimo de 2.5 µg/g, etil-pirazina a un nivel mínimo de 3.4 µg/g, 2,3-dietilpirazina en un nivel mínimo de 70 µg/kg y diacetilo a un nivel mínimo de 9.3 µg/g.
36. Un producto de confitería que comprende el producto alimenticio horneado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21 o 24 a 35.

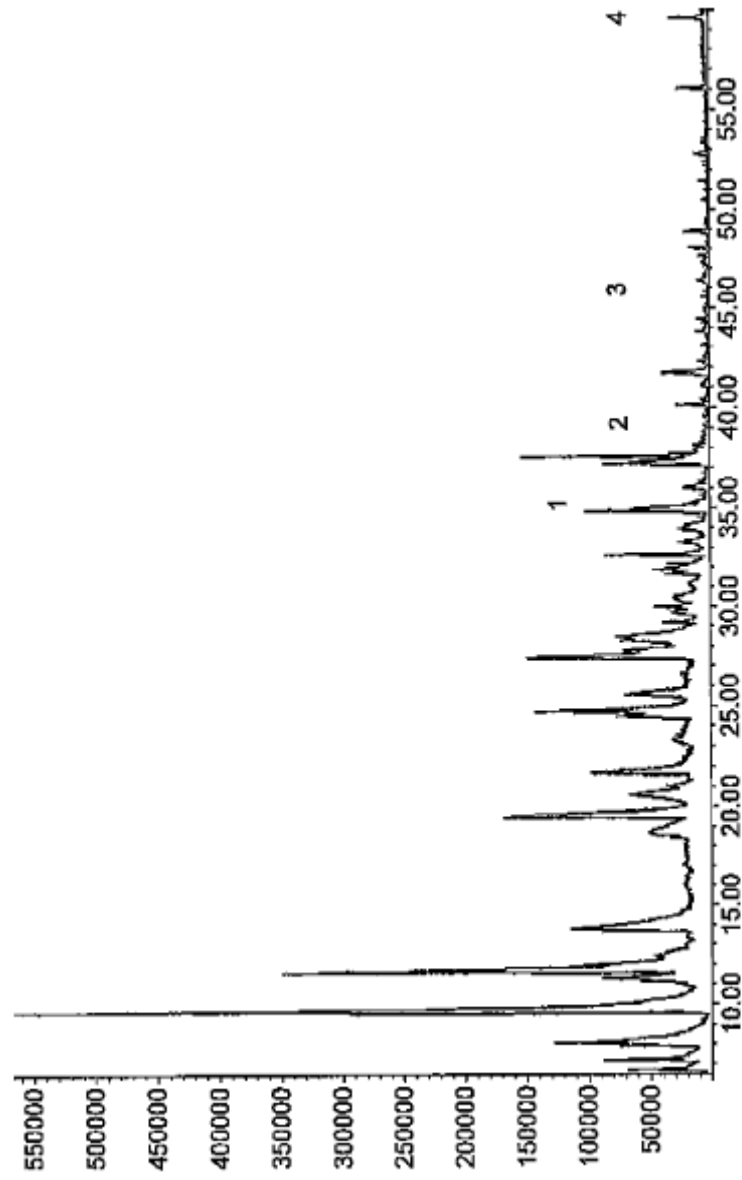


FIG. 1

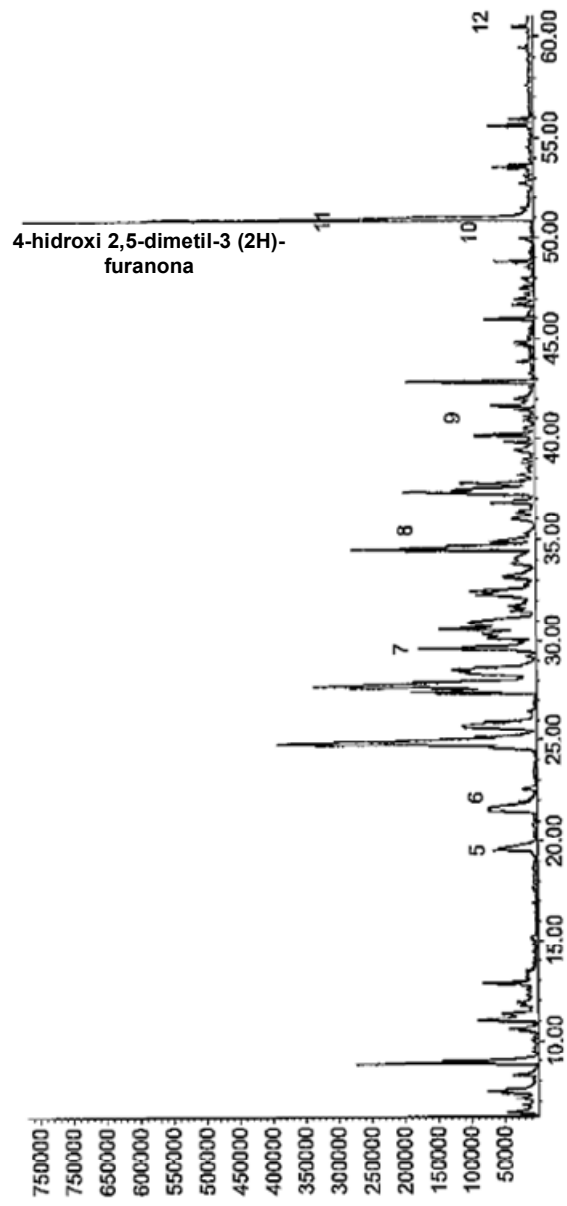


FIG. 2

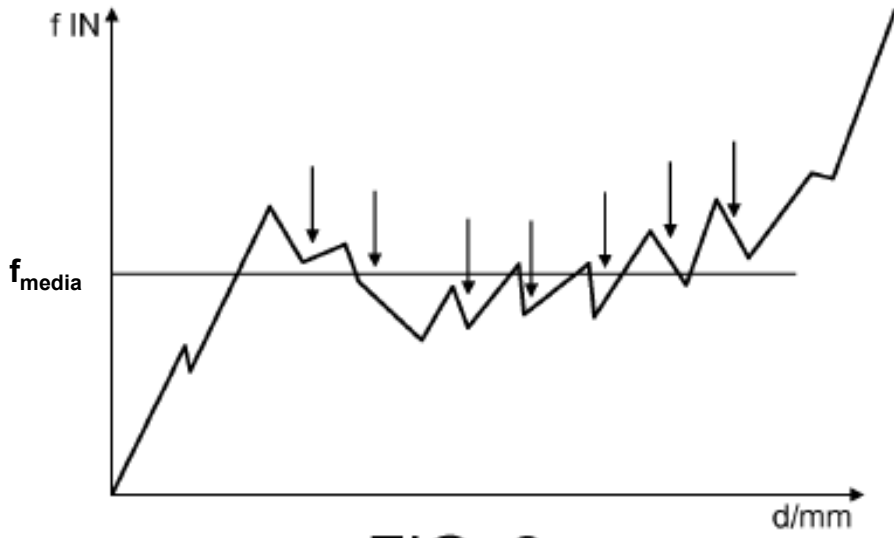


FIG. 3

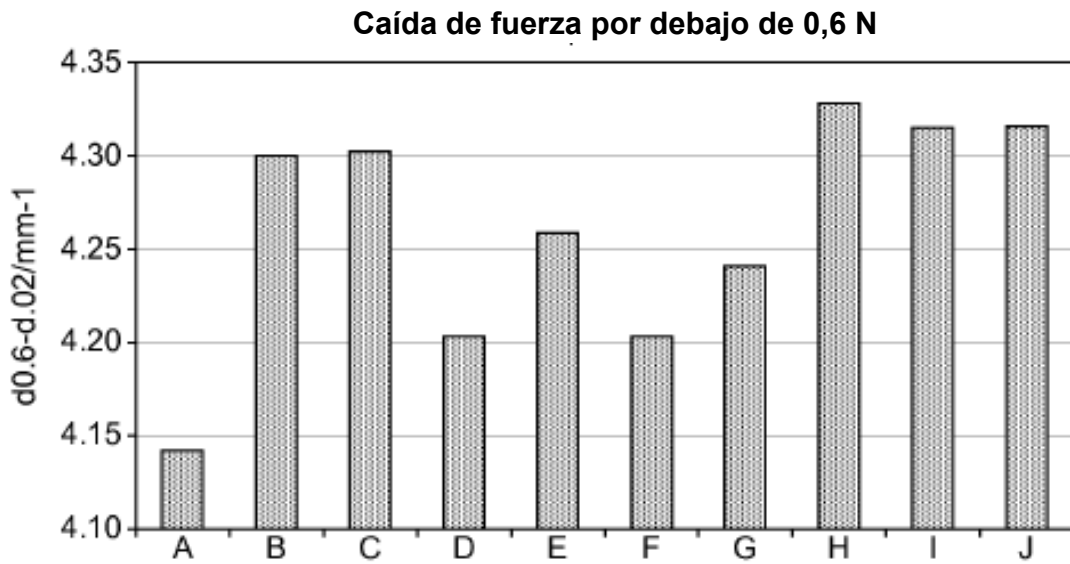


FIG. 4