



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: 2 714 581

51 Int. Cl.:

A21D 8/04 (2006.01)
A21D 13/068 (2007.01)
A21D 10/04 (2006.01)
A23L 15/00 (2006.01)
A21D 2/02 (2006.01)
A21D 2/18 (2006.01)
A21D 2/26 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: 30.01.2008 PCT/EP2008/051147

(87) Fecha y número de publicación internacional: 07.08.2008 WO08092907

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 30.01.2008 E 08708462 (0)

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 12.12.2018 EP 2124581

54 Título: Nuevo método para producir bizcocho

(30) Prioridad:

01.02.2007 EP 07101567 19.07.2007 EP 07112741

Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: 29.05.2019

(73) Titular/es:

DSM IP ASSETS B.V. (100.0%) Het Overloon 1 6411 TE Heerlen, NL

(72) Inventor/es:

MASTENBROEK, JOSÉ; HILLE, JAN DIRK RENE; SEIN, ARJEN y TERDU, ARIE, GERRIT

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

DESCRIPCIÓN

Nuevo método para producir bizcocho

Campo de la invención

Esta invención se refiere a un método para preparar un bizcocho que comprende una cantidad reducida de grasa.

5 Antecedentes de la invención

10

20

25

30

35

40

El bizcocho se conoce desde hace mucho tiempo y se prepara en numerosas variedades. La mayoría de bizcochos están hechos con harina de trigo y por lo tanto tienen alguna cantidad de gluten, lo que significa que se tiene que tener especial cuidado para asegurar que los bizcochos no tengan una textura gomosa. Los ingredientes del bizcocho se mezclan tan poco como sea posible una vez que la harina se ha añadido. Esto difiere marcadamente de productos alimenticios fuertes hechos con harina tal como pan, donde el objetivo es agitar el gluten tanto como sea posible. La harina de trigo seleccionada para usarse para los bizcochos es a menudo una más baja de forma natural en gluten.

Los ingredientes de bizcocho típicos son harina de trigo, huevos y azúcar. Opcionalmente, se añaden levadura, agua, y/o grasa – tal como por ejemplo mantequilla, margarina y o aceite.

Los bizcochos a menudo dependen del batido de huevos y la adición de agentes de fermentación, tal como levadura, para producir las burbujas de aire en el bizcocho. Esto es lo que hace a un bizcocho tradicional suave y esponjoso. Por lo tanto el tipo de ingredientes del bizcocho y la relación entre ellos son importantes en la determinación de las propiedades del bizcocho tal como p.ej. estructura de miga y volumen del bizcocho.

Los huevos en la receta de bizcocho se usan como proveedores de emulgentes naturales debido principalmente a la presencia de fosfolípidos que tienen propiedades tensioactivas. Los huevos enteros contienen 11% de lípidos de los que el 25% es lecitina y contienen aproximadamente 13% de proteína.

La grasa se añade para atrapar aire durante la mezcla, para la lubricación para mejorar que calidad de comido total en términos de humedad y ternura, para mejorar la estructura del producto acabado, y/o para extender el periodo de caducidad. Junto a los efectos beneficiosos del huevo y/o grasa en el bizcocho, hay varias desventajas relacionadas con el uso de estos ingredientes.

Se sabe que comer demasiados huevos puede tener efectos perjudiciales en la salud, por ejemplo aumentando el colesterol.

Una solución a este problema es eliminar (parte de) el huevo en la receta. Sin embargo, en caso de que parte del huevo se elimine de la receta el volumen del bizcocho alguno de los siguientes efectos pueden resultar: estabilidad de masa reducida, disminuida, y/o deterioro de la textura del bizcocho.

La grasa tiene también beneficios nutricionales pero por el alto contenido de grasa en algunos tipos de bizcocho, tal como por ejemplo la mantequilla/margarina presente en el bizcocho cuatro cuartos, este tipo de bizcocho es un elevador de calorías, que puede provocar sobrepeso. Una solución a este problema es eliminar (parte de) la grasa de la receta. Sin embargo, en caso de que parte de la grasa se elimine de la receta la masa se vuelve menos viscosa y en algunos casos menos estable. El bizcocho horneado tiene menos volumen, una estructura más densa y la sensación en boca es mucho más seca y suelta.

El documento EP0426211 se refiere a un proceso para preparar un alimento tal como bizcocho, en el que se incorpora una lisofosfolipoproteína (LPLP) seca. La LPLP se ha preparado a partir de fosfolipoproteína por ejemplo de yema de huevo mediante la acción de una fosfolipasa A. El bizcocho preparado en el documento EP0426211 tenía una textura de humedad abierta y tenía un sabor excelente.

El documento JP63258528 describe un proceso para la preparación de un bizcochuelo usando huevo tratado con fosfolipasa.

El documento US2001/055635 se refiere a un proceso para la preparación de una masa o un producto horneado preparado a partir de la masa en el que se añaden una amilasa anti-sequedad y una fosfolipasa a la masa.

- 45 El documento EP0531104 se refiere a un proceso para producir una sustancia que contiene lipoproteína que tiene un contenido lipídico reducido y un producto alimenticio que contiene la sustancia que contiene lipoproteína con contenido lipídico reducido. La sustancia que contiene lipoproteína se trata con una enzima proteolítica y enzima lipolítica tal como una fosfolipasa, y el contenido lipídico se reduce poniendo la sustancia en contacto con un fluido sub- o supercrítico para extraer el lípido.
- 50 El documento JP2003325140 describe el uso de un material tratado con fosfolipasa de una yema de huevo o huevo completo para proporcionar pasteles o panes excelentes en apariencia tal como una sensación voluminosa.

ES 2 714 581 T3

El documento US6.143.545 describe el uso de una fosfolipasa de *Fusarium oxysporum* como un agente mejorador del pan, por ejemplo para aumentar el volumen del pan que contiene o no contiene lecitina.

El documento EP1145637 describe una composición mejoradora del pan que comprende un fosfolipasa.

El documento JP62111629 describe un proceso para la producción de bizcocho en el que un material emulsionado obtenido emulsionando un material oleoso con yema de huevo tratado con una fosfolipasa se añade a material de bizcocho crudo.

El documento WO2008/025674 describe un método para preparar un bizcocho que usa una fosfolipasa. La adición de fosfolipasa dio por resultado un bizcocho con volumen de bizcocho aumentado y otras propiedades de bizcocho mejoradas tal como cohesión aumentada, flexibilidad aumentada y elasticidad aumentada.

Es un objeto de la presente invención permitir la reducción de la cantidad de grasa, o incluso grasa y huevos, en recetas de bizcocho, mientras que al menos se mantienen las propiedades de bizcocho deseadas, tal como la estructura de miga y/o volumen.

El objetivo de la presente invención se alcanza por el uso de una fosfolipasa A durante la producción del bizcocho.

Por lo tanto, en un primer aspecto la invención se refiere al uso de una fosfolipasa A en la producción de bizcocho para permitir la reducción de la cantidad de grasa usada en la receta, en la que la fosfolipasa se añade durante la preparación de la masa y se deja actuar *in-situ*.

Sorprendentemente, se encontró también que una reducción de la cantidad de huevos y grasa usada en la receta del bizcocho fue posible una vez que se usó una fosfolipasa A.

Todos los tipos de fosfolipasa A pueden usarse, por ejemplo fosfolipasa A1 o fosfolipasa A2. Cualquier tipo de fosfolipasa A1 puede usarse. La fosfolipasa A1 está extendida en la naturaleza, p.ej., en microorganismos E. coli, en venenos de serpiente, y en mamíferos en el cerebro, el testículo y el hígado. Un ejemplo de una fosfolipasa A1 disponible comercialmente adecuada es lecitase Ultra (Novozymes). Cualquier tipo de fosfolipasa A2 puede usarse. Un ejemplo de una fosfolipasa A2 disponible comercialmente adecuada es Cakezyme (DSM) o Lecitase L10 (Novozymes). Una fosfolipasa A2 preferida es fosfolipasa A2 pancreática porcina por ejemplo expresada en Aspergillus niger (Cakezyme DSM).

La presente invención cubre todos los tipos de bizcocho, incluyendo bizcochos con materia grasa, tales como por ejemplo bizcocho cuatro cuartos y bizcocho de mantequilla, y que incluyen bizcochos de espuma, tal como por ejemplo merengues, bizcochuelo, bizcocho de galleta, arrollado, genovés y bizcocho chiffon.

El bizcochuelo es un tipo de bizcocho suave con base de harina de trigo, azúcar, levadura y huevos (y opcionalmente levadura). La única grasa presente es de la yema de huevo, que se añade a veces de forma separada de la clara. Se usa a menudo como una base para otros tipos de bizcochos y postres. Un bizcochuelo básico se hace batiendo los huevos con azúcar hasta que estén ligeros y cremosos, después tamizando cuidadosamente y mezclando la harina (que puede mezclarse en una pequeña cantidad de levadura, aunque el aire incorporado en la mezcla de huevo puede ser suficiente para una buena subida). A veces, las yemas se baten con el azúcar primero mientras las claras se baten de forma separada, para mezclarse después. La mezcla se vierte entonces en el molde de bizcocho elegido y se hornea. Antes de que la mezcla haya enfriado, después de cocinar, está todavía flexible. Esto permite la creación de diversas variedades como el rollo suizo. Esta receta básica se usa para muchos dulces y puddings, tales como magdalenas.

30

35

45

50

Un bizcocho de cuatro cuartos se prepara tradicionalmente con una libra de cada uno de harina, mantequilla, huevos y azúcar, complementada opcionalmente con levadura.

En el bizcocho chiffon la mantequilla/margarina se ha sustituido por aceite. El contenido de azúcar y yema de huevo se ha disminuido en comparación con el bizcocho de cuatro cuartos o bizcochuelo y el contenido de clara de huevo se ha aumentado.

La reducción de la cantidad de huevos y/o grasa que es posible según la presente descripción, difiere con el tipo de bizcocho. El experto en la técnica conoce la cantidad de huevos y/o grasa que están presentes de forma regular en las recetas de bizcocho. En general una reducción de la cantidad de huevos de al menos 5% en p/p puede alcanzarse. Más preferiblemente una reducción de la cantidad de huevos de al menos 10% en p/p puede alcanzarse, incluso más preferiblemente una reducción de al menos 15% en p/p puede alcanzarse. Se mostró que incluso una reducción de la cantidad de huevos usados de al menos 20% en p/p puede alcanzarse. La reducción de la cantidad de huevos puede ser al menos 30% en p/p, 40% en p/p o incluso al menos 50% en p/p.

En las recetas de bizcocho los huevos proporcionan emulgentes naturales además de proteína de huevo. La proteína de huevo es importante para la formación de espuma en la masa y para la cohesión del bizcocho. En las recetas de bizcocho en las que la cantidad de huevos se ha reducido, especialmente si se reduce en al menos 30% en p/p, 40% en p/p o 50% en p/p, la pérdida de proteína de huevo puede (parcialmente) compensarse mediante la

adición de otras fuentes de proteína y/o hidrocoloides. Ejemplos de fuentes de proteína son proteína de suero de leche, proteína de soja, proteína de trigo modificado, albúmina, etcétera. Ejemplos de hidrocoloides son goma guar, alginato, pectina, goma de xantano, etcétera. Por lo tanto en una realización de la invención una o más fuentes de proteína y/o uno o más hidrocoloides se usan en la receta de bizcocho para sustituir el contenido de proteína presente en los huevos quitados.

Se ha encontrado sorprendentemente que cuando la cantidad de huevos en el bizcocho p.ej. se reduce hasta 50% en p/p y una o más fuentes de proteína y/o uno o más hidrocoloides se añaden para sustituir la proteína de huevo, pueden obtenerse bizcochos en los que las propiedades de bizcocho deseadas al menos se mantienen.

El volumen de huevo puede (parcialmente) sustituirse mediante el uso de agua. Preferiblemente (parte de) el contenido en agua de los huevos puede sustituirse por agua. Normalmente un huevo contiene aproximadamente 75% de agua. La cantidad de agua usada en la receta para sustituir los huevos puede ser al menos 50% del contenido de agua de los huevos quitados. Más preferiblemente al menos 60% del contenido de agua de los huevos se sustituye con agua, incluso más preferiblemente al menos 75% y lo más preferiblemente 100% del contenido de agua de los huevos quitados se sustituye con agua. Se ha mostrado sorprendentemente que las propiedades de unión al agua de la masa del bizcocho y el bizcocho se mejora mediante el uso de una fosfolipasa A, permitiendo el uso de más agua en la receta del bizcocho.

En general puede alcanzarse una reducción de la cantidad de grasa de al menos 10%. Más preferiblemente puede alcanzarse una reducción de la cantidad de grasa de al menos 20%, incluso más preferiblemente puede alcanzarse una reducción de al menos 30%. Se mostró que incluso puede alcanzarse una reducción de la cantidad de grasa usada de al menos 50%.

Se mostró que era posible cuando se usaba fosfolipasa A reducir la cantidad de huevos y/o grasa usada en la receta mientras que al menos se mantenía al menos una de las propiedades seleccionadas del grupo que consiste en: (i) viscosidad de masa, (ii) densidad específica, (iii) suavidad de miga inicial, (iv) homogeneidad del poro de miga, (v) diámetro de poro de miga, (vi) suavidad de miga en el almacenamiento, (vii) periodo de caducidad y/o (viii) volumen del bizcocho.

En otro aspecto de la invención, se encontró que una fosfolipasa A, también cuando se conserva la misma cantidad de huevos y/o grasa usada en la receta de bizcocho, puede usarse en la producción de bizcocho para mejorar al menos una de las propiedades seleccionadas a partir del grupo que consiste en: (i) viscosidad de masa, (ii) densidad específica, (iii) suavidad de miga inicial, (iv) homogeneidad de poro de miga, (v) diámetro de poro de miga, (vi) suavidad de miga en el almacenamiento, (vii) periodo de caducidad y/o (viii) volumen del bizcocho.

El término al menos que mantiene se usa aquí para indicar que una propiedad se mantiene o mejora.

20

25

30

35

45

50

55

Medir si una propiedad se mantiene, mejora o deteriora en general se mide preparando una masa y/o un bizcocho en una receta original, que no contiene ninguna fosfolipasa A y otra masa y/o bizcocho en una receta que contiene fosfolipasa A y opcionalmente menos huevos y/o grasa y comparando una cierta propiedad. En caso de que las propiedades de ambas sean esencialmente las mismas, la propiedad se mantiene, en caso de que difieran o bien una mejora o un deterioro han tenido lugar. Para todas las propiedades mencionadas a continuación se ha dado un método de medida dada además de una indicación cuando una propiedad puede considerarse como mejorada.

La viscosidad de la masa puede medirse con un Farinógrafo por métodos estándar según la Asociación internacional de la química del cereal (ICC) y la Asociación americana de la química del cereal (AACC 54-2, ICC 115).

Si la viscosidad de la masa ha mejorado o se ha deteriorado puede medirse por ejemplo comparando la masa preparada con fosfolipasa A, o bien que contiene o que no contiene una cantidad reducida de huevos y/o grasa, a una masa preparada sin fosfolipasa A. En caso de que la viscosidad de la masa sea la misma para ambas masas, se ha mantenido. En el caso de que la viscosidad de la masa haya aumentado, ha mejorado.

La densidad específica puede medirse pesando un volumen predeterminado de masa. La densidad específica se mejora si se disminuye.

La suavidad de miga del bizcocho se evalúa o bien empíricamente por el pastelero de prueba experto o se mide mediante el uso de un analizador de textura (p.ej., TAXT2) como se conoce en la técnica. De hecho la firmeza de miga se mide como se conoce por el experto en la técnica. La suavidad de miga medida en 24 horas después del horneado se denomina suavidad de miga inicial. La suavidad de miga a más de 24 horas después del horneado se denomina suavidad de miga en el almacenamiento, y es también una medida para determinar el periodo de caducidad. En el caso en que la suavidad de miga inicial ha aumentado, ha mejorado. En el caso en que la suavidad de miga en el almacenamiento ha aumentado, ha mejorado.

La homogeneidad de poro de miga puede evaluarse empíricamente por el pastelero de prueba experto o por análisis de imagen digital como se conoce en la técnica (p.ej. C-cell, Calibre Control International Ltd., Appleton, Warrington, RU). En el caso de que la desviación en el tamaño de poro sea pequeña, la miga se denomina más homogénea. En el caso en que la desviación en el tamaño de poro se haya vuelto más pequeño, la propiedad se mejora.

El diámetro de poro de miga puede evaluarse usando análisis de imagen digital como se conoce en la técnica (p.ej., C-cell, Calibre Control International, Ltd., Appleton, Warrington, RU). En el caso en que el diámetro de poro de miga promedio disminuya, la propiedad se mejora. Preferiblemente, este es el caso cuando al mismo tiempo el volumen del bizcocho se mantiene.

- El periodo de caducidad del bizcocho puede medirse determinando la elasticidad del bizcocho en el momento. Esto es parte del método para medir la suavidad de miga, como se conoce por el experto de la técnica, por el que la relajación del bizcocho se mide también mediante el uso de un analizador de textura (p.ej., TAXT2) como se conoce en la técnica.
- El volumen de un bizcocho dado puede determinarse mediante un analizador de volumen de pan automatizado (p.ej. BVM-3, TexVol Instruments AB, Viken, Suecia), usando la detección por ultrasonidos o láser como se conoce en la técnica. En caso de que el volumen se aumente, la propiedad se mejora. De forma alternativa la altura del bizcocho después del horneado en el molde del mismo tamaño es una indicación del volumen del bizcocho. En caso de que la altura del bizcocho se aumente, el volumen del bizcocho ha aumentado.
- La estabilidad de emulsión de la masa puede determinarse determinando la altura del bizcocho y el análisis visual de la estructura del bizcocho. En caso de que la altura del bizcocho haya disminuido, la estabilidad de la emulsión de la masa ha disminuido. En caso de que la estructura del bizcocho sea más densa, la estabilidad de la emulsión de la masa también ha disminuido.
- En una realización de la descripción una combinación de al menos dos de las propiedades mencionadas anteriormente puede al menos mantenerse cuando se usa la fosfolipasa A y se reduce la cantidad de huevos y/o 20 grasa usada en la receta o mejorarse cuando se usa fosfolipasa A, tal como por ejemplo: viscosidad de la masa y densidad específica; viscosidad de la masa y suavidad de miga inicial; viscosidad de la masa y homogeneidad de poro de miga; viscosidad de la masa y diámetro de poro de la miga; viscosidad de la masa y suavidad de la miga en el almacenamiento; viscosidad de la masa y periodo de caducidad del bizcocho; viscosidad de la masa y volumen del bizcocho; densidad específica y suavidad de miga inicial; densidad específica y homogeneidad de poro de miga; densidad específica y diámetro de poro de miga; densidad específica y suavidad de miga después del 25 almacenamiento; densidad específica y periodo de caducidad del bizcocho; densidad específica y volumen del bizcocho; suavidad de miga inicial y homogeneidad de poro de miga; suavidad de miga inicial y diámetro de poro de miga; suavidad de miga inicial y suavidad de miga en el almacenamiento; suavidad de miga inicial y periodo de caducidad del bizcocho; suavidad de miga inicial y volumen de bizcocho; homogeneidad del poro de miga y diámetro 30 de poro de miga; homogeneidad de poro de miga y suavidad de miga en el almacenamiento; homogeneidad de poro de miga y periodo de caducidad del bizcocho; homogeneidad del poro de miga y volumen del bizcocho, diámetro de poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; diámetro de poro de la miga y periodo de caducidad; diámetro de poro de la miga y volumen del bizcocho, suavidad de la miga en el almacenamiento y periodo de caducidad; suavidad de la miga en el almacenamiento y volumen del bizcocho; periodo de caducidad y volumen del 35 bizcocho.
 - En otra realización de la descripción una combinación de al menos tres de las propiedades mencionadas anteriormente puede al menos mantenerse cuando se usa fosfolipasa A y se reduce la cantidad de huevos y/o grasa usada en la receta o mejorarse cuando se usa fosfolipasa A, tal como por ejemplo: viscosidad de la masa, densidad específica y suavidad de la miga inicial; viscosidad de la masa, densidad específica y homogeneidad del poro de miga; viscosidad de la masa, densidad específica y diámetro de poro de la miga; viscosidad de la masa, densidad específica y suavidad de la miga después del almacenamiento; viscosidad de la masa, densidad específica y periodo de caducidad del bizcocho, viscosidad de la masa, densidad específica y volumen del bizcocho; densidad específica, suavidad de la miga inicial y homogeneidad del poro de la miga; densidad específica, suavidad de la miga inicial y homogeneidad del poro de miga, densidad específica, suavidad de miga inicial y diámetro del poro de miga; densidad específica, suavidad de miga inicial y suavidad de la miga en el almacenamiento; densidad específica, suavidad de miga inicial y periodo de caducidad del bizcocho; densidad específica, suavidad de miga inicial y volumen del bizcocho, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga y diámetro del poro de la miga; suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga y periodo de caducidad; suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga y volumen del bizcocho, homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga y periodo de caducidad; homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga y volumen del bizcocho; diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento y periodo de caducidad; diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento y volumen del bizcocho; suavidad de la miga en el almacenamiento, periodo de caducidad y volumen del bizcocho.

40

45

50

55

60

Además también puede mantenerse al menos una combinación de al menos cuatro de las propiedades mencionadas anteriormente cuando se usa la fosfolipasa A y se reduce la cantidad de huevos y/o grasa usada en la receta o mejorarse cuando se usa fosfolipasa A, tal como por ejemplo: viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad de miga inicial y homogeneidad del poro de la miga; viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad de miga inicial y diámetro del poro de la miga; viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad de miga inicial y suavidad de la miga en el almacenamiento; viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad de la masa inicial

y periodo de caducidad; viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad de miga inicial y volumen del bizcocho; densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga y diámetro del poro de la miga; densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga y periodo de caducidad; densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga y volumen del bizcocho; suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga y volumen del bizcocho; homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga, en el almacenamiento y periodo de caducidad; homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento y volumen del bizcocho; diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento, periodo de caducidad y volumen del bizcocho.

En otra realización de la descripción además una combinación de al menos cinco de las propiedades mencionadas anteriormente puede mantenerse al menos cuando se usa fosfolipasa A y se reduce la cantidad de huevos y/o grasa usada en la receta o mejorarse cuando se usa fosfolipasa A, tal como por ejemplo: viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga y diámetro de poro de la miga; viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga y periodo de caducidad; viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga y volumen del bizcocho; densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga y periodo de caducidad; densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga y volumen del bizcocho; suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de miga, diámetro del poro de miga, suavidad de la miga en el almacenamiento y periodo de caducidad; suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento y volumen del bizcocho; homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento, periodo de caducidad y volumen del bizcocho.

En aún otra realización de la descripción además una combinación de al menos seis de las propiedades mencionadas anteriormente puede al menos mantenerse cuando se usa fosfolipasa A y se reduce la cantidad de huevos y/o grasa usada en la receta o mejorarse cuando se usa fosfolipasa A, tal como por ejemplo: viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga y volumen del bizcocho; densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de miga en el almacenamiento y periodo de caducidad; densidad específica, suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento y el volumen del bizcocho; suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento y el volumen del bizcocho; suavidad de miga inicial, homogeneidad del poro de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga, diámetro del poro de la miga, suavidad de la miga, diámetro del poro de la miga, diám

En una realización preferida de la descripción todas las propiedades indicadas se mantienen al menos cuando se usa fosfolipasa A y se reduce la cantidad de huevos y/o grasa usada en la receta o se mejoran cuando se usa fosfolipasa A.

- 45 La descripción se refiere a un método para preparar un bizcocho que comprende las etapas de:
 - a. preparar la masa del bizcocho añadiendo al menos:
 - i. azúcar

5

10

15

20

25

30

35

- ii. harina
- iii. (a) fosfolipasa A y huevo o
- 50 (b) huevo pre-tratado con fosfolipasa A, obtenida opcionalmente añadiendo una fosfolipasa A a un huevo en una cantidad suficiente para dar una conversión de entre 10 a 70% de la lecitina presente en el huevo a lisolecitina.
 - b. poner la masa en un molde de horneado adecuado
 - c. hornear el bizcocho.
- Según el método mencionado anteriormente pueden prepararse ambos bizcochos que comprenden una cantidad reducida de huevos y/o grasa y bizcochos donde no se ha aplicado reducción de huevos y/o grasa.

ES 2 714 581 T3

La descripción también se refiere a un método para preparar una masa de un bizcocho que comprende añadir al menos

- i. azúcar
- ii. harina

45

50

- 5 iii. (a) fosfolipasa A y huevo o
 - (b) huevo pre-tratado con fosfolipasa A, obtenido opcionalmente añadiendo una fosfolipasa A a un huevo en una cantidad suficiente para dar una conversión de entre 10 a 70% de la lecitina presente en el huevo a lisolecitina.

Hay varios métodos para combinar los ingredientes del bizcocho, por ejemplo:

- Método de acremado se acreman la mantequilla y el azúcar antes de añadirse gradualmente el resto de los ingredientes.
 - Fundir y mezclar los ingredientes secos se mezclan y después se añaden mantequilla fundida y otros líquidos para completar el bizcocho.
 - "Todo junto" los ingredientes secos y la materia grasa se ponen en el procesador de alimentos y se añade líquido gradualmente.
- Producción de bizcochuelo los huevos y el azúcar se baten hasta hacer espuma y la harina se mezcla cuidadosamente en ellos. No se usa grasa en este método.

Cuando todos los ingredientes del bizcocho están mezclados, la mezcla se denomina masa del bizcocho.

La fosfolipasa A puede añadirse durante varias etapas de la producción del bizcocho.

La fosfolipasa A puede usarse para pre-incubar el huevo. El huevo puede pre-incubarse entero, de forma alternativa solo la yema o solo la clara puede incubarse. Se ha encontrado que es ventajoso conservar algo de lecitina en el huevo para algunas aplicaciones. Por lo tanto, en una realización preferida, el tiempo que el huevo se incuba con la fosfolipasa A está limitado para conservar aún algo de lecitina. Preferiblemente entre el 10-70% de la lecitina presente en los huevos usados debería hidrolizarse a lisolecitina. Más preferiblemente al menos el 20% de la lecitina debería hidrolizarse e incluso más preferiblemente al menos el 30%. En otra realización preferida como mucho el 60% de la lecitina debería hidrolizarse e incluso más preferiblemente como mucho el 50% de la lecitina debería hidrolizarse. De forma alternativa, el huevo incubado que contiene casi ninguna lecitina restante puede mezclarse con algo de huevo no incubado o algo de lecitina para obtener las cantidades deseadas de lecitina y lisolecitina. El huevo pre-incubado, o mezcla de huevo puede añadirse a los demás ingredientes del bizcocho en forma líquida o en forma de polvo seco. Los métodos para preparar un polvo de huevos se conoce en la técnica. El huevo en forma de polvo se también adecuado para usar en mezclas de bizcocho que no necesitan ningún huevo añadido a ellas.

La fosfolipasa A se añade durante la preparación de la masa y se deja actuar *in-situ*. Esta realización tiene como ventaja que la pre-incubación del huevo no se necesita, reduciendo por consiguiente el tiempo necesario para preparar el bizcocho. Además en este caso se prefiere conservar algo de lecitina en la mezcla del bizcocho, análogo a las preferencias dadas anteriormente.

En una realización preferida, que puede aplicarse a todos los aspectos de la invención, adicionalmente al menos uno de los compuestos seleccionados del grupo que consiste en calcio, extracto de levadura, almidón modificado, lipasa y/o amiloglucosidasa se combina con la fosfolipasa A en la producción del bizcocho. El bizcocho puede o bien ser un bizcocho normal, es decir un bizcocho que comprende una cantidad normal de huevos y/o grasa o un bizcocho donde los huevos y/o grasa se han reducido. El experto en la técnica sabe qué cantidad de huevos y/o grasa está presente en los bizcochos normales, cuya cantidad será dependiente del tipo del bizcocho.

En una realización preferida de cualquiera de los aspectos de la descripción se añade además calcio para mejorar la actividad de la fosfolipasa A o bien en la pre-incubación o durante la preparación de la masa para mejorar la acción *in-situ* de la fosfolipasa. En una realización preferida el calcio se añade durante la preparación de la masa. Se ha encontrado especialmente ventajoso añadir aproximadamente entre 40-200 mg de CaCl₂.H₂O por 5.000 CPU de fosfolipasa A (en adelante indicada como PLA) a la receta del bizcocho. Preferiblemente, entre 50 y 150 mg de CaCl₂.H₂O por 5.000 CPU de PLA se añaden a la receta del bizcocho y lo más preferiblemente al menos 90 mg de CaCl₂.H₂O por 5.000 CPU de PLA. CPU (Unidad de fosfolipasa cromogénica = 1 EYU (Unidad de yema de huevo) se define como la cantidad de enzima que libera 1 µmol de ácido por minuto de la yema de huevo a 40°C y pH 8,0. El sustrato en este método: rac 1,2-dioctanoilditiofosfatidilcolina medido espectrofotométricamente a 405 nm. Sorprendentemente, se ha encontrado que la masa de bizcocho no proporciona suficiente calcio para que la fosfolipasa A funcione de forma eficiente.

Los ingredientes típicos del bizcocho son harina de trigo, huevos y azúcar. Opcionalmente, se añaden levadura, sal, agua, emulgentes (tal como por ejemplo PGE y monoglicéridos), margarina, mantequilla y/o aceite (por ejemplo para bizcochos cuatro cuartos y magdalenas).

5

10

15

30

35

40

45

50

55

Además pueden usarse componentes para mejorar la unión al agua como hidrocoloides o almidón modificado. En una realización de la descripción, que puede aplicarse a todos los aspectos de la descripción, puede usarse almidón modificado para reducir la cantidad de grasa usada en la receta incluso más. Todos los tipos de almidón modificado pueden usarse, por ejemplo almidón de patata modificado o almidón de trigo modificado. Se usa almidón de patata modificado preferiblemente, tal como por ejemplo se describe en el documento US 6.864.063. Se usa lo más preferiblemente el almidón de patata modificado que se obtiene tratando almidón de patata con amilomaltasa, más preferiblemente con amilomaltasa derivada de *Bacillus amyloliquefaciens*. Un ejemplo de almidón de patata modificada obtenido tratando almidón de patata con amilomaltasa derivada de *Bacillus amyloliquefaciens* se vende bajo la marca registrada Etenia[®] (Avebe Food). Se ha encontrado sorprendentemente que en los bizcochos que comprenden una cantidad reducida de grasa, p.ej., tan baja como 30% en p/p, y que se preparan usando una combinación de fosfolipasa A y almidón de patata modificado, las propiedades del bizcocho deseadas como las mencionadas anteriormente, p.ej., viscosidad de la masa, se mejoran si se compara con los bizcochos producidos usando el 30% en p/p menos de grasa y sin adición de fosfolipasa A y almidón de patata modificado.

Opcionalmente, pueden añadirse agentes aromatizantes tales como extracto de vainilla, polvo de cacao o extractos de levadura. Un ejemplo de un extracto de levadura adecuado es un extracto de levadura que comprende al menos el 30% en p/p de 5' ribonucleótidos en base a la materia seca libre de sodio.

En una realización preferida de la invención, que puede aplicarse a todos los aspectos de la invención, se usa un extracto de levadura que comprende al menos 30% en p/p de 5'-ribonucleótidos, preferiblemente al menos 34% en p/p, 38% en p/p, 40% en p/p o 42% en p/p, más preferiblemente al menos 44% en p/p, 46% en p/p, 48% en p/p o al menos 50% en p/p de 5'-ribonucleótidos en base a la materia seca libre de cloruro sódico. Se ha encontrado que el uso de dicho extracto de levadura no solo mejora el sabor del bizcocho, sino además tiene un sorprendente efecto emulgente, ya que con su uso, la viscosidad de la masa mejora.

En el contexto de la presente invención, la frase "5'-ribonucleótidos" se refiere a la cantidad total de 5'-monofosfatoribonucleótidos formados durante la degradación de ARN, en concreto 5'-monofosfatoguanina (5'-GMP), 5'-monofosfatouracilo (5'-UMP), 5'-monofosfatouracilo (5'-UMP), 5'-monofosfatoinosína (5'-IMP), by en ejemplo, en un extracto de levadura que comprende 30% en p/p de 5'-ribonucleótidos en base a la materia seca libre de cloruro sódico, la cantidad total de 5'-GMP, 5'-UMP, 5'-CMP, 5'-AMP y 5'-IMP es 30% en p/p en base a la materia seca libre de cloruro

En una realización preferida, se usa un extracto de levadura en el que la cantidad total de 5'-GMP más 5'-IMP es al menos 15% en p/p, preferiblemente al menos 17% en p/p, 19% en p/p, 20% en p/p o 21% en p/p, más preferiblemente al menos 22% en p/p, 23% en p/p, 24% en p/p o 25% en p/p, en base a la materia seca libre de cloruro sódico. Debido a la constitución del ARN, a partir de que surgen los 5'-ribonucleótidos, 5'-GMP y 5'-IMP estarán siempre presentes en aproximadamente cantidades iguales en esta realización.

En el contexto de la presente invención, los cálculos de porcentaje en peso de los 5'-ribonucleótidos se basan en el heptahidrato de sal disódica de los mismos a menos que se especifique otra cosa. Todos los porcentajes se calculan en materia seca libre de cloruro sódico. En la presente invención, la frase "materia seca libre de cloruro sódico" se refiere al hecho de que para el cálculo del porcentaje en peso el peso de cualquier cloruro sódico presente se excluye de la composición. La medida de cloruro sódico en la composición y el cálculo mencionado anteriormente puede realizarse por métodos conocidos por los expertos en la técnica. Un ejemplo de extractos de levadura que comprende 40% en p/p de 5'-ribonucleótidos de los que el 20% en p/p de 5'-GMP más 5'-IMP, basándose los porcentajes en peso en materia seca de extracto de levadura libre de cloruro sódico, se vende bajo la marca comercial Maxarite® Delite (DSM Food Specialties, Países Bajos).

El extracto de levadura puede prepararse por cualquier método que proporcione un extracto de levadura que comprenda al menos 30% en p/p de 5'-ribonucleótidos en base a la materia seca libre de cloruro sódico.

El extracto de levadura puede obtenerse por hidrólisis o autolisis. Los métodos para producir extractos de levadura hidrolíticos se conocen en la técnica, véase por ejemplo el documento WO88/05267. En otra realización, el extracto de levadura se obtiene por autolisis, por ejemplo como se describe en el documento WO2005/067734.

Es posible añadir enzimas adicionales a los ingredientes del bizcocho. Ejemplos de dichas enzimas son enzimas amilolíticas como alfa-amilasa fúngica, amilasas bacterianas, amilasas anti-sequedad, amiloglucosidasas, enzimas lipolíticas como lipasas, galactolipasas, enzimas proteolíticas como endoproteasas y exoproteasas (carboxi- y aminopeptidasas, enzimas redox (oxidasas, etc.) y enzimas de reticulado (transglutaminasa, etc.).

En una realización preferida se añade amiloglucosidasa durante el proceso de producción de bizcocho. Se ha encontrado que la amiloglucosidasa tiene un efecto positivo en la viscosidad de la masa y da por resultado una estructura de miga más fina. Además, la amiloglucosidasa tiene un efecto edulcorante en el sabor del bizcocho.

En otra realización preferida, que puede aplicarse a todos los aspectos de la invención, otra enzima lipolítica, por ejemplo una lipasa se añade durante el proceso de producción del bizcocho en combinación con la fosfolipasa A. Sorprendentemente, se encontró que añadir una enzima lipolítica adicional aumenta la estabilidad de la emulsión de la masa. Ejemplos de enzimas lipolíticas adecuadas son Bakezyme[®] L80.000 (una lipasa de *R. oryzae*, disponible de DSM Food Specialties, Países Bajos) o Lipopan[®] 50 (una lipasa de *T. lanuginosis*, disponible de Novozymes, Dinamarca). Una ventaja adicional es que esto permite la reducción de componentes emulgentes químicos, tales como mono- y o diglicéridos (E471) y poli(ésteres de glicerol) de ácidos grasos (E475). La lipasa puede añadirse en una dosis entre 0,5-5% en peso por kg de harina. En otro aspecto, la invención se refiere por tanto al uso de una lipasa en la producción del bizcocho para estabilizar la emulsión de la masa.

- En una realización de la invención, que puede aplicarse a todos los aspectos de la invención, la fosfolipasa A y los ingredientes adicionales opcionales están presentes en una mezcla de bizcocho. Las mezclas de bizcocho se usan a menudo en casa porque son convenientes. La mayoría de mezclas de bizcocho simplemente necesitan añadir los contenidos del paquete a huevos y aceite en un cuenco y mezclar durante dos a tres minutos. La mezcla está lista entonces para verterse en moldes y hornearse.
- En una realización preferida de la invención, que puede aplicarse a todos los aspectos de la invención, 15 adicionalmente al menos uno de los compuestos seleccionados del grupo que consiste en calcio, extracto de levadura, almidón modificado, lipasa y/o amiloglucosidasa se usa o añade a la masa en combinación con fosfolipasa A. Además una combinación de estos compuestos es posible, por ejemplo la adición tanto de calcio como de extracto de levadura, la adición tanto de extracto de levadura como de almidón modificado, la adición tanto de lipasa 20 como de extracto de levadura, la adición tanto de amiloglucosidasa como de lipasa, la adición tanto de lipasa como de almidón modificado, la adición tanto de almidón modificado como de amiloglucosidasa. En una realización preferida de la invención, que puede aplicarse a todos los aspectos de la invención, tanto extracto de levadura, según las preferencias indicadas anteriormente, como almidón modificado según las preferencias indicadas anteriormente se usan o añaden a la masa o mezcla de bizcocho en combinación con fosfolipasa A. El extracto de 25 levadura comprende preferiblemente 30% en p/p de 5'-ribonucleótidos en base a la materia seca de extracto de levadura libre de cloruro sódico, preferiblemente en el que la cantidad total de 5'-GMP más 5'-IMP en el extracto de levadura es al menos 15% en p/p, preferiblemente al menos 17% en p/p, 19% en p/p, 20% en p/p o 21% en p/p, más preferiblemente al menos 22% en p/p, 23% en p/p, 24% en p/p o 25% en p/p, en base a la material seca de extracto de levadura libre de cloruro sódico. El almidón modificado es almidón modificado es preferiblemente almidón de patata modificado, preferiblemente un almidón de patata modificado obtenido tratando el almidón de patata con 30 amilomaltasa derivado de Bacillus amyloliquefaciens. Se ha encontrado sorprendentemente que el bizcocho que contiene 30% menos de mantequilla, 20% menos de huevos, y una combinación de fosfolipasa A, almidón de patata modificado y un extracto de levadura que comprende al menos 30% en p/p de 5'-ribonucleótidos en base a la materia seca libre de cloruro sódico, tiene muy buena calidad en términos de volumen, estructura, sensación en boca y sabor. Este bizcocho es muy similar a la referencia pero que contiene muchas menos calorías por unidad de 35

La invención se ilustra en la presente memoria con los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplo 1

5

Efecto de la fosfolipasa en la viscosidad de la masa de bizcocho de cuatro cuartos

Las masas de bizcocho de cuatro cuartos se prepararon a partir de 750 g de mezcla de bizcocho Damco[™], 375 g de huevo líquido completo, 375 g de mantequilla, 4,5 g de sal y varias cantidades de fosfolipasa. Como se usó fosfolipasa Cakezyme[™] (DSM Food Specialties, Países Bajos), una fosfolipasa A2 producida por A. niger que contenía 5000 CPU/g indicado como PLA en las tablas. CPU (Unidad de fosfolipasa cromogénica = 1 EYU (Unidad de yema de huevo) se define como la cantidad de enzima que libera 1 μmol de ácido por minuto a partir de la yema de huevo a 40°C y pH 8,0. Sustrato en este método: rac 1,2-dioctanoilditio-fosfatidilcolina medido espectrofotométricamente a 405 nm. La cantidad de enzima aplicada se expresa como un porcentaje de la masa del huevo líquido completo presente en la receta de referencia.

Todos los ingredientes se llevan a un mezclador Hobart provisto con un mezclador batidor plano y se mezclan durante 1 minuto en velocidad 1 y 3 minutos en velocidad 2.

Después la viscosidad de la masa se analizó con el uso de un reómetro Brookfield provisto con un huso núm. 7 a 30 rpm. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Efecto de la fosfolipasa en la viscosidad de la masa en diferentes composiciones

	Mezcla de bizcocho + sal (g)	Mantequilla (g)	Huevo (g)	Agua (g)	Almidón modificado* (g)	Cakezyme™ (g)	Viscosidad (mPa)
Referencia	750 + 4	375	375	-	-	-	61200

+0,1% de PLA	750 + 4	375	375	-	-	0,375	67736
+ 0,2% de PLA	750 + 4	375	375	-	-	0,750	71321
Ref 30% de mantequilla	750 + 4	263	375	90**	-	-	16667
+ 0,1% de PLA	750 + 4	263	375	90	12	0,375	25600
+ 0,2% de PLA	750 + 4	263	375	90	12	0,750	34267
Ref 30% de mantequilla - 20% de huevo	750 + 4	263	300	146***	-	-	21067
+ 0,1% de PLA	750 + 4	263	300	146	12	0,375	45600
+ 0,2% de PLA	750 + 4	263	300	146	12	0,750	43467

^{*}Etenia (Avebe Food) es almidón modificado con enzima añadido a la receta para unir agua añadida extra.

A partir de estos resultados está clara que la adición de la fosfolipasa A da por resultado un aumento de la viscosidad.

A partir de los resultados está también claro que una masa producida con 30% menos de mantequilla, tiene una viscosidad de masa seriamente disminuida. La viscosidad se mejora mediante la introducción de fosfolipasa A y almidón modificado.

Cuando además parte de la mantequilla también parte del huevo se deja fuera una viscosidad de alguna manera mayor se encuentra en comparación con la de la masa producida con solo el 30% de reducción de mantequilla. La introducción de fosfolipasa y el almidón modificado también aquí da por resultado en un aumento fuerte relativo de la viscosidad de la masa.

Ejemplo 2 (no es parte de la invención)

10

15

25

El efecto de la fosfolipasa en el volumen, densidad específica, suavidad de la miga y periodo de caducidad del bizcochuelo

Para la producción de bizcochuelo se prepararon masas a partir de 250 g de mezcla de galleta GB Kapsel (Dethmers), 200 g de huevo líquido completo, 25 g de agua y varias cantidades de Cakezyme[™]. Los ingredientes se mezclaron en una masa usando un mezclador Hobart provisto con un mezclador batidor de varillas durante 1 minuto a velocidad 1, 7 minutos a velocidad 3 y 1 minuto a velocidad 1.

La densidad específica de la masa se midió llenando una taza de 300 ml con masa y pesando la taza después.

400 g de masa se pusieron en un molde de horneado (diámetro de 25 cm) y se horneó durante 25 minutos a 170°C.

20 La altura de los bizcochos se determinó promediando las alturas medidas en los dos lados y en el centro del bizcochuelo.

La suavidad de la miga se determinó promediando los valores de firmeza obtenidos mediante el uso de un analizador de textura a los dos lados y en el centro del bizcocho. Además la elasticidad de la miga se determinó. La firmeza y la elasticidad se analizaron después de almacenar los bizcochuelos durante 4 días a temperatura ambiente. Los bizcochuelos se almacenaron de forma separada en bolsas de polietileno.

Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: El efecto de la fosfolipasa en la altura del bizcochuelo

Cakezyme™ (% calculado en masa de huevo)	Densidad específica (g/l)	Altura promedio de bizcocho (mm)	Firmeza de la miga después de 4 días (A.U)	Elasticidad después de 4 días (%)
			(A.0)	

^{**}La mantequilla consiste en el 80% de agua. El contenido de agua de la cantidad reducida de grasa se añade a la receta.

^{***}El huevo consiste en el 75% de agua. El contenido de agua de cantidad reducida de huevos se añade también a la receta.

-	320	42	157	58,4
0,025	319	43	132	59,8
0,05	317	45	110	58,6
0,1	314	47	98	59,7

A partir de estos resultados está claro que la acción de la fosfolipasa en los lípidos de huevo da por resultado la disminución de la densidad específica y el aumento del volumen expresado como el aumento en la altura del bizcocho horneado.

- La estructura de la miga del bizcochuelo también se mejora. La referencia mostró una estructura regular, abierta en cierto modo, mientras los bizcochos que contenían 0,025 y 0,05% de CakezymeTM tenían una estructura más fina e incluso más regular. El bizcocho que contenía el mayor nivel de fosfolipasa mostró una estructura más abierta y fue un poco más quebradizo.
- La suavidad de la miga después de 4 días en el periodo de caducidad mostró ser mejor para los bizcochuelos producidos con fosfolipasa en comparación con la suavidad de la referencia. La elasticidad de la miga fue similar en todos los casos.

El almacenamiento de los bizcochuelos en el congelador durante un periodo de 8 semanas no cambió las diferencias relativas en la suavidad y elasticidad de la miga.

Ejemplo 3 (no es parte de la invención)

20

15 El efecto de la fosfolipasa en el volumen, densidad específica y consistencia del bizcochuelo con contenido reducido de huevo.

Para la producción de bizcochuelos se prepararon masas a partir de 1250 g de mezcla de galleta GB Kapsel (Dethmers), 125 g de agua, 0,04% de CakezymeTM (calculado en peso de huevo total presente en la receta de referencia) y varios niveles de huevo líquido completo. Para compensar por la pérdida de agua (los huevos contienen 75% de agua) 50 a 100% de esta pérdida se añadió extra. Los ingredientes se mezclaron en una masa usando un mezclador Hobart (grande) provisto con un mezclador batidor de varillas durante 1 minuto a velocidad 2, 6 minutos a velocidad 3 y 1 minuto a velocidad 1.

La densidad específica de la masa se midió llenando una taza de 300 ml con masa y pesando la taza después.

2000 g de masa se extendieron en una placa de horno (40 x 60 cm) y se horneó durante 30 minutos a 180°C.

25 La altura de los bizcochos se determinó promediando las alturas medidas a los dos lados y en el centro del bizcochuelo.

Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3: El efecto de la fosfolipasa en la altura del bizcochuelo con contenido de huevo reducido.

Mezcla de bizcochuelo (g)	Huevos (g)	Agua (ml)	Cakezyme (% en huevos totales)	Densidad (g/l)	Altura del bizcocho (mm)	Consistencia
1250	1000 (100%)	125	-	320	62	buena
1250	800 (80%)	125	-	330	54	Menos coherente
1250	800 (80%)	125	0,04	320	60	Buena
1250	800 (80%)	200 (+50% de agua de huevo)	0,04	313	62	Buena

A partir de estos resultados está claro que el contenido en huevo en la receta puede reducirse en 20% cuando 0,04% de Cakezyme[™] y 50% del agua presente en el 20% de los huevos se excluyeron de la receta. Las características organolépticas de la alternativa son similares a las de la referencia.

Ejemplo 4 (no es parte de la invención)

El efecto de la fosfolipasa en el volumen, textura y suavidad de la miga del bizcocho de cuatro cuartos

Se prepararon bizcochos de cuatro cuartos a partir de 375 g de huevos líquidos completos, 375 g de azúcar (Castor extra), 375 g de margarina de repostería, 375 g de harina (Albatros, Meneba), 37,5 g de emulgente BV 40 (DMV), 4,5 g de SAPP 15, 3 g de bicarbonato sódico y varios niveles de CakezymeTM. La margarina se fundió mezclando en un Hobart provisto con un mezclador batidor plano durante 1 minuto a velocidad 1 y 1 minuto a velocidad 3. Después los demás ingredientes se añadieron y se mezclaron durante 1 minuto a velocidad 1 y 5 minutos a velocidad 2. Cinco moldes de bizcocho se llenaron con 300 g de masa y se hornearon durante 60 minutos a 160°C.

La altura del bizcocho se midió en el centro del bizcocho. La altura del bizcocho de referencia se definió como 100%.

La firmeza de la miga se midió en 2 rebanadas cortadas en el centro del bizcocho que tenían un espesor de 2,0 cm con el uso de un analizador de textura. No se añadieron conservantes a las recetas todos los bizcochos se mantuvieron limpios de contaminación microbiana después de 8 semanas de almacenamiento a temperatura ambiente.

Los resultados se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4: El efecto de la fosfolipasa en la altura, textura, firmeza de miga y periodo de caducidad del bizcocho de cuatro cuartos

	Referencia	Referencia + 0,1% de Cakezyme™
Calidad de la masa	Buena	Más espesa
Volumen	100%	105%
Estructura de la miga	Regular, fina	Regular, más fina
Firmeza de la miga inicialmente	100%	80%
Después de 4 semanas	103%	93%
Después de 8 semanas	141%	109%

A partir de estos resultados está claro que la fosfolipasa tiene una influencia distinta en el volumen del bizcocho, en la estructura de la miga y en la firmeza tanto inicialmente como durante el periodo de caducidad.

20 Ejemplo 5 (no es parte de la invención)

25

Efecto de la fosfolipasa en la calidad del bizcocho de cuatro cuartos con reducción del 20% de huevos

Se produjo bizcocho de cuatro cuartos según el método y la receta descrita en el Ejemplo 4 con la excepción de que en este ejemplo se varía el contenido de huevo. El contenido de huevo se redujo en 20%. La reducción total en la masa de la receta es 75 g de los que 56 g son agua (el huevo contiene alrededor del 75% de agua). Esta cantidad de agua se añadió en un ensavo.

En la Tabla 5 los se muestran los resultados para la calidad de la masa, altura del bizcocho (medida en el centro del bizcocho), estructura y firmeza en un periodo de almacenamiento de 8 semanas. Tanto el valor de volumen como de firmeza inicial de la referencia se ajusta a 100%. Todos los demás valores de firmeza se calculan como un porcentaje del valor.

30 Tabla 5: Efecto de la fosfolipasa en la calidad del bizcocho de cuatro cuartos con reducción del 20% en huevos.

Huevos (g)	Agua (ml)	Cakezyme™ (% en huevos totales)	Calidad de la masa	Altura del bizcocho (%)	Estructura	Firmeza (0 → 8 semanas)
375	0	0	Buena	100	Regular, abierta	100% → 141%
300 (80%)	0	0	Menos* viscosa	91	Áspera	n.d.
300 (80%)	0	0,1	Más* viscosa	95	Áspera, brillante	95% → 128%

300	56	0,1	∼ igual*	105	fina, brillante	88% → 118%
(80%)						

^{*} comparado con la viscosidad de referencia n.d = no determinado

A partir de estos resultados está claro que la reducción de contenido en huevo en 20% puede compensarse por la adición de 0,1% de CakezymeTM y la cantidad de agua presente en huevos excluidos. En este caso incluso la altura del bizcocho aumentó en 5% y la estructura de la miga fue más fina y más brillante que la vista en el bizcocho de referencia.

Ejemplo 6

5

10

15

Efecto de la fosfolipasa en la calidad del bizcocho cuatro cuartos con reducción de 20% de grasa

Los bizcochos de cuatro cuartos se produjeron según el método y la receta descrita en el Ejemplo 4 con la excepción de que en este ejemplo se varía el contenido de grasa. El contenido en grasa se redujo en 20%. La reducción total en la masa de la receta es 75 g de los que 60 g es agua. En ensayos iniciales esta cantidad de agua se añadió aunque la sustitución del 100% de la masa con agua dio mejores resultados. La grasa contribuye al sabor y la sensación en boca. La reducción de grasa en la receta lleva a menos sabor en el producto horneado. Por esta razón en uno de los ensayos se añadió MaxariteTM Delite (DSM Food Specialties, Países Bajos) que es un potenciador del sabor derivado de levadura. MaxariteTM Delite comprende 40% en p/p de 5'-ribonucleótidos de los que 20% en p/p de 5'-GMP más 5'-IMP y menos del 0,1% en p/p de NaCl en base de materia seca de extracto de levadura.

La firmeza de la miga se determinó con el uso de un analizador de textura. El sabor y la sensación en boca se analizaron mediante un panel de consumidores no entrenados.

Los resultados se muestran en la Tabla 6.

20 Tabla 6: Efecto de fosfolipasa en la calidad del bizcocho de cuatro cuartos con reducción del 20% de grasa

Mantequilla (g)	Agua (g)	Cakezyme [™] (% en huevos totales)	Maxarite [™] (% en peso total)	Calidad de la masa	Altura del bizcocho (%)	Estructura	Firmeza (0 → 8 semanas)	Sabor y sensación en boca
375	0	0	0	Buena	100	Regular, abierta	100% → 141%	Bizcocho
300 (80%)	75	0	0	Mucho menos viscosa*	102	fina	n.d	Flojo, seco
300 (80%)	75	0,1	0	Menos viscosa*	114	fina	76% → 131%	Bizcocho, seco
300 (80%)	75	0,1	0,1	Menos viscosa*	112	Densa	n.d.	Bizcocho

^{*} comparado con la viscosidad de referencia n.d. = no determinado

A partir de estos resultados las conclusiones son que la reducción de grasa da por resultado un tipo de bizcocho más seco, menos cohesivo. La adición de fosfolipasa A (CakezymeTM, DSM) restaura parte de estos efectos negativos y también aumenta la altura del bizcocho en 14%. La combinación de fosfolipasa y MaxariteTM dio una calidad de bizcocho total similar a la referencia en términos de cohesión, sabor y sensación en boca. Esta combinación aumentó la altura del bizcocho en 12%.

Ejemplo 7

25

Efecto de la fosfolipasa en la calidad del bizcocho de cuatro cuartos con reducción del 30% de grasa en combinación con reducción del 20% de huevo.

30 Se prepararon masas de bizcocho de cuatro cuartos a partir de 750 g de mezcla de bizcocho Damco[™], 375 g o 300 g de huevo líquido completo, 375 g o 263 g de mantequilla, 4,5 g de sal y varias cantidades de fosfolipasa. Las

masas se mezclaron como se describe en el Ejemplo 1. Las viscosidades se determinaron como se describe en el Ejemplo 1.

4 x 425 g de masa se pesaron en moldes de bizcocho y se hornearon durante 60 minutos a 160°C.

La altura de bizcocho se determinó en el centro del bizcocho. El sabor se analizó por un panel de consumidores no entrenados.

Los resultados se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7: Efecto de la fosfolipasa en la calidad del bizcocho de cuatro cuartos con reducción del 30% de grasa en combinación con reducción del 20% de huevos

Mantequilla (g)	Huevos (g)	Agua (ml)	Cakezyme ™ (% en huevos totales)	Almidón modificado (% en peso total)	Maxarite™ (% en peso total)	Viscosidad de la masa (mPa)	Altura del bizcocho (%)	Estructura	Sensación en boca
375	375	0	0	0	0	61200	100	Regular, abierta	Buena
263 (70%)	375	90	0	0	0	16667	89	fina → densa	Seca
263 (70%)	375	90	0,2	0	0	24937	98	fina	Menos seca
263 (70%)	375	90	0,2	0,8	0	34267	95	Densa	Menos seca
263 (70%)	375	146	0,2	0,8	0	32800	99	Regular, fina	Buena
263 (70%)	300 (80%)	146	0	0	0	21067	87	Abierta	Seca, menos cohesiva
263 (70%)	300 (80%)	146	0,2	0,8	0	43467	92	Regular, fina	Cohesiva, Menos grasa
263 (70%)	300 (80%)	146	0,2	0,8	0,1	43133	96	Regular, fina	Como la referencia

La reducción de grasa y huevos disminuye la viscosidad de la masa gravemente. La introducción de fosfolipasa restaura la viscosidad parcialmente. Cuando se añade Etenia la viscosidad se restaura más, pero no al nivel de la viscosidad de referencia.

Después de hornear el resultado para el bizcocho que contiene 30% menos de mantequilla, 0,2% de CakezymeTM, 0,8% de EteniaTM, y 146 ml de agua tiene buena calidad pero menos sabor en comparación con la referencia.

El resultado para el bizcocho que contiene 30% menos de mantequilla, 20% menos de huevos, 0,2% de CakezymeTM, 0,8% de EteniaTM, 0,1% de MaxariteTM y 146 ml de agua tiene muy buena calidad en términos de volumen, estructura, sensación en boca y sabor. Este bizcocho es muy similar a la referencia pero conteniendo muchas menos calorías por unidad de peso.

Ejemplo 8 (no es parte de la invención)

25

20 Efecto de la lipasa y la fosfolipasa en la calidad del bizcocho de cuatro cuartos con reducción de 50% de emulgente

Las masas de bizcocho de cuatro cuartos se prepararon a partir de 500 g de harina de repostería (Albatros, Meneba), 500 g de azúcar Castor, 500 g de margarina de repostería, 500 g de huevos líquidos completos, 60 g de BV 40 (DMV), 7 g de sal, 4 g de bicarbonato sódico y 6 g de BP Pyro Sapp 22. Las masas se mezclaron como se describe en el Ejemplo 1. 4 x 425 g de masa se pesaron en moldes de bizcocho y se hornearon durante 60 minutos a 160°C. La altura del bizcocho se determinó en el centro del bizcocho. La estructura del bizcocho se determinó visualmente. El sabor se analizó por un panel de consumidores no entrenados. Los resultados se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8: Efecto de lipasa y fosfolipasa en la calidad del bizcocho de cuatro cuartos con reducción del 50% de emulgente

BV 40 (g)	Cakezyme™ (% en huevos totales)	Bakezyme L80.000B (ppm)	Altura del bizcocho (%)	Estructura	Sensación en boca
60	0	0	100	Regular, abierta	Buena
30	0	0	76	Densa, capa de almidón	Húmeda, con almidón
30	0	30	92	Fina, pequeña capa de almidón	Cohesiva, un poco con almidón
30	0	60	101	Regular, fina	Buena, cohesiva
30	0,1	60	106	Regular, fina	Buena, cohesiva, mantecosa

La reducción de BV 40 como estabilizador disminuye la estabilización de la emulsión de la masa drásticamente. Después de hornear el bizcocho que contiene 50% menos de estabilizador colapsa, dando por resultado una menor altura de bizcocho. La estructura es densa y muestra una capa de material de almidón. La adición de 30 ppm de lipasa Bakezyme L80.000B muestra ser capaz de mejorar la estabilización de la emulsión de la masa en un cierto grado. La introducción de 60 ppm de lipasa Bakezyme L80.000B restaura la estabilidad de la emulsión, el volumen es similar a la referencia, y la estructura de la miga es regular y fina. Este bizcocho muestra que tiene un buen sabor. La combinación de lipasa y fosfolipasa incluso mejora más la calidad en términos de volumen y características organolépticas.

5

REIVINDICACIONES

- 1. El uso de una fosfolipasa A en la producción de bizcocho para permitir la reducción de la cantidad de grasa usada en la receta, en el que la fosfolipasa se añade durante la preparación de la masa y se deja actuar *in-situ*.
- 2. El uso según la reivindicación 1 para permitir la reducción de la cantidad de huevos y grasa usados en la receta.
- 3. El uso según la reivindicación 1 o 2, mientras que al menos mantenga al menos una de las propiedades seleccionadas del grupo que consiste en: (i) viscosidad de la masa, (ii) densidad específica, (iii) suavidad de miga inicial, (iv) homogeneidad del poro de miga, (v) diámetro del poro de miga, (vi) suavidad de la miga en el almacenamiento, (vii) periodo de caducidad y/o (viii) volumen del bizcocho.
- 4. El uso según cualquiera de las reivindicaciones 2-3, en el que la cantidad de huevos se reduce con al menos 5% en p/p, preferiblemente con al menos 10% en p/p, más preferiblemente con al menos 15% en p/p, lo más preferiblemente la cantidad de huevos se reduce con al menos 20% en p/p, 30% en p/p, 40% en p/p, 50% en p/p.
 - 5. El uso según cualquiera de las reivindicaciones 2-4 en el que una o más fuentes de proteína y/o uno o más hidrocoloides se usan en la receta del bizcocho para sustituir el contenido de proteína presente en los huevos quitados.
- 15 6. El uso según cualquiera de las reivindicaciones 2-5, en el que el agua se usa en la receta para sustituir el contenido en agua presente en los huevos quitados, preferiblemente al menos 50% en p/p del contenido en agua de los huevos quitados se sustituye en la receta por agua.
 - 7. El uso según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que la cantidad de grasa se reduce con al menos 10% en p/p, preferiblemente la cantidad de grasa se reduce con al menos 20% en p/p, incluso más preferiblemente la cantidad de grasa se reduce con al menos 30% en p/p.
 - 8. El uso según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que adicionalmente al menos uno de los compuestos seleccionados del grupo que consiste en calcio, extracto de levadura, almidón modificado, lipasa y/o amiloglucosidasa se combina con la fosfolipasa A.
- 9. El uso según la reivindicación 8, en el que la fosfolipasa A se combina adicionalmente con calcio, preferiblemente en el que se usan 40-200 mg de CaCl₂.H₂O por 5.000 CPU de fosfolipasa A.
 - 10. El uso según la reivindicación 8 o 9, en el que la fosfolipasa A se combina adicionalmente con un extracto de levadura y/o un almidón modificado.
 - 11. El uso según la reivindicación 10 en el que el extracto de levadura comprende 30% en p/p de 5'-ribonucleótidos en la base de materia seca de extracto de levadura libre de cloruro sódico, preferiblemente en el que la cantidad total de 5'-GMP más 5'-IMP en el extracto de levadura es al menos 15% en p/p, preferiblemente al menos 17% en p/p, 19% en p/p, 20% en p/p o 21% en p/p, más preferiblemente al menos 22% en p/p, 23% en p/p, 24% en p/p o 25% en p/p, en la base de materia seca de extracto de levadura libre de cloruro sódico.
 - 12. El uso según la reivindicación 10 u 11 en el que el almidón modificado es almidón de patata modificado, preferiblemente un almidón de patata modificado obtenido tratando almidón de patata con amilomaltasa derivada de *Bacillus amyloliquefaciens*.
 - 13. El uso según la reivindicación 8-12 en el que la fosfolipasa A se combina con una lipasa.
 - 14. Un método para preparar un bizcocho que comprende una cantidad reducida de grasa, comprendiendo el método las etapas de:
 - a. preparar una masa del bizcocho añadiendo al menos:
- 40 i. azúcar

20

30

- ii. harina
- iii. fosfolipasa A;
- iv. huevo; v
- v. una cantidad de grasa;
- b. poner la masa en un molde de horneado adecuado;
 - c. hornear el bizcocho;
 - en el que la cantidad de grasa se reduce con al menos 10% en p/p en la receta.

ES 2 714 581 T3

- 15. Un método para preparar una masa de un bizcocho que comprende una cantidad reducida de grasa, comprendiendo el método añadir al menos:
- i. azúcar;
- ii. harina;
- 5 iii. fosfolipasa A;
 - iv. huevo; y

- v. una cantidad de grasa;
- en el que la cantidad de grasa se reduce con al menos 10% en p/p en la receta.
- 16. El método según cualquiera de las reivindicaciones 14 o 15, en el que la receta contiene una cantidad de huevo que se reduce con al menos 5% en p/p en comparación con una receta original.
 - 17. El método según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que se añaden enzimas adicionales a los ingredientes del bizcocho, seleccionadas preferiblemente de enzimas amilolíticas, enzimas lipolíticas, enzimas proteolíticas y enzimas de reticulado.
- 18. El método según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, por el que la masa comprende adicionalmente al menos uno de los compuestos seleccionados del grupo que consiste en calcio, extracto de levadura, almidón modificado, lipasa y/o amiloglucosidasa.
 - 19. El método según la reivindicación 18 por el que la masa comprende adicionalmente calcio, preferiblemente en el que se usan 40-200 mg de $CaCl_2.H_2O$ por 5.000 CPU de fosfolipasa A.
- 20. El método según la reivindicación 18 o 19 en el que la masa comprende adicionalmente un extracto de levadura y/o un almidón modificado.
 - 21. El método según la reivindicación 20 en el que el extracto de levadura comprende 30% en p/p de 5'-ribonucleótidos en la base de materia seca de extracto de levadura libre de cloruro sódico, preferiblemente en el que la cantidad total de 5'-GMP más 5'-IMP en el extracto de levadura es al menos 15% en p/p, preferiblemente al menos 17% en p/p, 19% en p/p, 20% en p/p o 21% en p/p, más preferiblemente al menos 22% en p/p, 23% en p/p, 24% en p/p o 25% en p/p, en base a la materia seca de extracto de levadura libre de cloruro sódico.
 - 22. El método según la reivindicación 20 o 21, en el que el almidón modificado es almidón de patata modificado, preferiblemente un almidón de patata modificado obtenido tratando almidón de patata con amilomaltasa derivada de *Bacillus amyloliquefaciens*.
- 23. El método según las reivindicaciones 14 a 22, en el que otra enzima lipolítica, por ejemplo una lipasa se añade durante el proceso de producción de bizcocho en combinación con fosfolipasa A.