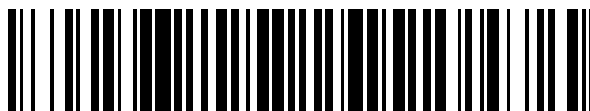


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 010**

51 Int. Cl.:

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)
A21D 8/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2008** **E 12163602 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019** **EP 2476315**

54 Título: **Uso de una fosfolipasa A en la producción de pasteles**

30 Prioridad:

01.02.2007 EP 07101567
19.07.2007 EP 07112741

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.03.2020

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

ES 2 748 010 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

Uso de una fosfolipasa A en la producción de pasteles

Campo de la invención

5 Esta invención se refiere a un nuevo método para producir pasteles que comprende una cantidad reducida de huevo y grasa.

Antecedentes de la invención

10 Los pasteles se conocen desde hace mucho tiempo y se preparan numerosas variedades. La mayoría de los pasteles se hacen con harina de trigo y, por lo tanto, tienen cierta cantidad de gluten, lo que significa que se requiere tener especial cuidado para asegurar que los pasteles no tengan una textura gomosa. Los ingredientes de los pasteles se mezclan tan poco como sea posible una vez que se ha añadido la harina. Esto difiere enormemente de los artículos alimenticios sólidos hechos con harina como el pan, donde el objetivo es agitar el gluten tanto como sea posible. La harina de trigo seleccionada para uso en pasteles con frecuencia tiene naturalmente menos gluten.

Los ingredientes típicos de los pasteles son harina de trigo, huevos y azúcar. Opcionalmente, se añaden levadura química, agua o grasa - como, por ejemplo, mantequilla, margarina o aceite.

15 Los pasteles se basan, con frecuencia, en batir huevos y adicionar agentes leudantes, como levadura química, para producir burbujas de aire en el pastel. Esto es lo que hace un pastel tradicional esponjoso. Por lo tanto, el tipo de ingredientes del pastel y la relación entre ellos son importantes en la determinación de propiedades del pastel como, por ejemplo, la estructura de la miga y el volumen del pastel.

20 En las recetas de pasteles se usan huevos como suministradores de emulsionantes naturales principalmente debido a la presencia de fosfolípidos que tienen propiedades tensioactivas. Los huevos enteros contienen un 11 % de lípidos de los cuales el 25 % es lecitina y contienen aproximadamente un 13 % de proteína.

25 La grasa se añade para atrapar aire durante la mezcla, para lubricación para mejorar la calidad total de consumo en términos de humedad y blandura, para mejorar la estructura del producto acabado o prolongar su periodo de conservación. Además de los efectos beneficiosos del huevo o la grasa en el pastel, hay algunas desventajas relacionadas con el uso de estos ingredientes.

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

30 Una solución a este problema es retirar el huevo (en parte) en la receta. Sin embargo, en el caso de que se retire de la receta parte del huevo, el volumen del pastel, pueden resultar los siguientes efectos: estabilidad de la masa disminuida, reducida, o empeoramiento de la textura del pastel.

35 La grasa también tiene beneficios nutricionales, pero debido al alto contenido de grasa en algunos tipos de pasteles como, por ejemplo, la mantequilla/margarina presente en el *pound cake*, este tipo de pastel eleva las calorías, que puede causar sobrepeso. Una solución a este problema es retirar (en parte) la grasa en la receta. Sin embargo, en el caso de que se retire parte de la grasa de la receta la masa se hace menos viscosa y en algunos casos menos estable. El pastel horneado tiene menos volumen, una estructura más densa y la textura en boca es mucho más seca y grumosa.

En la Patente Estadounidense US2001/055635 se hace referencia a un procedimiento para la preparación de una pasta o un producto horneado preparado a partir de la pasta, en donde se añade a la pasta una amilasa antienviejecimiento y una fosfolipasa.

40 En la Patente Estadounidense US6,143,545 se describe el uso de una fosfolipasa de *Fusarium oxysporum* como agente para mejorar el pan, por ejemplo, para aumentar el volumen del pan conteniendo o no lecitina.

En la Patente Europea EP1145637 se describe una composición para mejorar el pan que comprende una fosfolipasa.

45 En la Patente Internacional WO2008/025674 se describe un método para preparar un pastel usando una fosfolipasa. La adición de fosfolipasa dio como resultado un pastel con un volumen del pastel aumentado y otras propiedades del pastel mejoradas como cohesividad aumentada, gomosidad aumentada y elasticidad aumentada.

50 En la Patente Europea EP0426211 se hace referencia a un procedimiento para preparar un alimento como un pastel, en donde se incorpora una lisofosfolipoproteína (LPLP, en inglés) seca. La LPLP se ha preparado a partir de fosfolipoproteína, por ejemplo, de yema de huevo por acción de una fosfolipasa A. El pastel preparado en la Patente Europea EP0426211 tenía una textura húmeda abierta y tenía un sabor excelente.

Es un objeto de la presente invención permitir la reducción de la cantidad de huevos y grasa en las recetas de pasteles, al tiempo que al menos se mantengan propiedades deseadas del pastel como la estructura de la miga o el volumen.

El objetivo de la presente invención se consigue por el uso de una fosfolipasa A durante la producción de pasteles.

5 Por lo tanto, en un primer aspecto la invención se refiere al uso de una fosfolipasa A en la producción de pasteles para permitir la reducción de la cantidad de huevos y grasa usada en la receta, en donde el pastel es un pastel de tipo *shortened cake* (pastel hecho con grasa) o de tipo *foam cake* (pastel hecho con muy poca grasa o ninguna), en donde la cantidad de huevos se reduce al menos un 5 % p/p y en donde la cantidad de grasa se reduce al menos un 10 % p/p.

10 Sorprendentemente, se encontró que era posible una reducción de la cantidad de huevos y grasa usada en la receta del pastel una vez que se usaba una fosfolipasa A.

Pueden usarse todos los tipos de fosfolipasa A, por ejemplo, fosfolipasa A1 o fosfolipasa A2. Puede usarse cualquier tipo de fosfolipasa A1. La fosfolipasa A1 está muy extendida en la naturaleza, por ejemplo, en microorganismos *E. coli*, en venenos de serpiente y en mamíferos en el cerebro, en los testículos y en el hígado. Un ejemplo de una fosfolipasa A1 comercialmente disponible adecuada es la Lecitasa Ultra™ (Novozymes). Puede usarse cualquier tipo de fosfolipasa A2. Un ejemplo de una fosfolipasa A2 comercialmente disponible adecuada es Cakezyme™ (DSM) o Lecitasa L10 (Novozymes). Una fosfolipasa A2 preferida es la fosfolipasa A2 pancreática porcina, por ejemplo, expresada en *Aspergillus niger* (Cakezyme™, DSM).

20 La presente invención cubre pasteles de tipo *shortened cake* como, por ejemplo, *pound cake* (pastel hecho con el mismo peso de los ingredientes principales) y *butter cake* (la grasa que contiene es mantequilla) y *foam cakes* como, por ejemplo, merengues, bizcocho, pastel de galleta, brazo de gitano, genovesa y chifón.

25 El bizcocho (o *sponge cake*) es un tipo de pastel blando a base de harina de trigo, azúcar, levadura química y huevos (y opcionalmente levadura química). La única grasa presente es de la yema de huevo, que a veces se añade por separado de la clara. Con frecuencia se usa como base para otros tipos de pasteles y postres. Un bizcocho básico se hace batiendo los huevos con azúcar hasta que queda ligero y cremoso, después se tamiza cuidadosamente y se pliega en la harina (que puede mezclarse con una pequeña cantidad de levadura química, aunque el aire incorporado en la mezcla de huevo puede ser suficiente para una buena elevación). A veces, las yemas se batan con el azúcar primero mientras las claras se batan por separado, para mezclarse a continuación. La mezcla se vierte después en el molde elegido y se hornea. Antes de que se haya enfriado la mezcla, después de la cocción, aún es flexible. Esto permite la creación de variedades como el brazo de reina. Esta receta básica se usa para muchas chucherías y púdines, como las magdalenas.

30 El *pound cake* se prepara tradicionalmente con una libra (453,6 g) de cada uno de: harina, mantequilla, huevos y azúcar, opcionalmente complementado con levadura química.

35 En el chifón la mantequilla/margarina es reemplazada por aceite. Se ha disminuido el contenido de azúcar y yema de huevo comparado con el *pound cake* o el bizcocho y se ha aumentado el contenido de clara de huevo.

40 La reducción de la cantidad de huevos y grasa, que es posible según la presente invención, difiere por tipo de pastel. El experto en la materia sabe la cantidad de huevos y grasa que están presentes regularmente en las recetas de pasteles. Se consigue una reducción de la cantidad de huevos de al menos un 5 % p/p. Más preferiblemente, se puede conseguir una reducción de la cantidad de huevos de al menos un 10 % p/p, incluso más preferiblemente se puede conseguir una reducción de al menos un 15 % p/p. Se demostró que incluso podía conseguirse una reducción de la cantidad usada de huevos de al menos un 20 % p/p. La reducción de la cantidad de huevos puede ser de al menos un 30 % p/p, un 40 % p/p o incluso al menos un 50 % p/p.

45 En las recetas de pasteles los huevos proporcionan emulsionantes naturales así como proteína del huevo. La proteína del huevo es importante para la formación de espuma en la masa y para la cohesividad del pastel. En las recetas de pasteles en donde se ha reducido la cantidad de huevo, especialmente si se ha reducido al menos un 30 % p/p, un 40 % p/p o un 50 % p/p, la pérdida de proteína del huevo puede compensarse (parcialmente) por adición de otras fuentes de proteína o hidrocoloides. Ejemplos de fuentes de proteína son proteína de suero lácteo, proteína de soja, proteína de trigo modificada, albúmina, etcétera. Ejemplos de hidrocoloides son goma guar, alginato, pectina, goma xantana, etcétera. Por lo tanto, en una realización de la invención se usan una o más fuentes de proteína o uno o más hidrocoloides en la receta de pastel para reemplazar el contenido de proteína presente en los huevos retirados.

50 Se ha encontrado sorprendentemente que cuando se reduce la cantidad de huevos en el pastel, por ejemplo, hasta un 50 % p/p y se añaden una o más fuentes de proteína o uno o más hidrocoloides para reemplazar la proteína del huevo, pueden obtenerse pasteles en donde las propiedades deseadas del pastel al menos se mantengan.

- 5 El volumen de huevo puede reemplazarse (parcialmente) por el uso de agua. Preferiblemente, el contenido (parte) de agua de los huevos puede ser reemplazado por agua. Normalmente, un huevo contiene aproximadamente un 75 % de agua. La cantidad de agua usada en la receta para reemplazar los huevos puede ser al menos un 50 % del contenido de agua de los huevos retirados. Más preferiblemente, al menos un 60 % del contenido de agua de los huevos se reemplaza por agua, incluso más preferiblemente al menos un 75 % y lo más preferiblemente un 100 % del contenido de agua de los huevos retirados se reemplaza por agua. Se ha demostrado sorprendentemente que las propiedades de unión del agua de la masa del pastel y del pastel mejoran usando una fosfolipasa A, permitiendo el uso de más agua en la receta del pastel.
- 10 Se consigue una reducción de la cantidad de grasa de al menos un 10 %. Más preferiblemente se puede conseguir una reducción de la cantidad de grasa de al menos un 20 %, incluso más preferiblemente se puede conseguir una reducción de al menos un 30 %. Se demostró que incluso podía conseguirse una reducción de la cantidad de grasa usada de al menos un 50 %.
- 15 Se demostró que cuando se usaba fosfolipasa A era posible reducir la cantidad de huevos y 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 la masa, (ii) densidad específica, (iii) suavidad inicial de la miga, (iv) homogeneidad de poro de la miga, (v) diámetro de poro de la miga, (vi) suavidad de la miga en el almacenamiento, (vii) periodo de conservación o (viii) volumen del pastel.
- El término al menos mantener se usa, por la presente, para indicar que se mantiene una propiedad o mejora.
- 20 Medir si una propiedad se mantiene, mejora o empeora se mide, en general, preparando una masa o un pastel con una receta original, no conteniendo fosfolipasa A y otra masa u otro pastel con una receta conteniendo fosfolipasa A y opcionalmente menos huevos o grasa y comparando una cierta propiedad. En el caso de que las propiedades de ambos sean sustancialmente iguales, se mantiene la propiedad, en el caso de que difieran habrá tenido lugar una mejora o un empeoramiento. Para todas las propiedades mencionadas a continuación se ha dado un método de medición así como una indicación cuando puede considerarse como mejorada una propiedad.
- 25 La viscosidad de la masa puede medirse con un farinógrafo por métodos estándar según la Asociación Internacional de Química de los Cereales (ICC) y la Asociación Americana de Química de los Cereales (AACC 54-2, ICC 115).
- 30 Se puede medir, por ejemplo, si ha mejorado o empeorado la viscosidad de la masa comparando la masa preparada con fosfolipasa A, conteniendo o no una cantidad reducida de huevos o grasa, con una masa preparada sin fosfolipasa A. En el caso de que la viscosidad de la masa sea la misma para las dos masas, se habrá mantenido. En el caso de que haya aumentado la viscosidad de la masa, habrá mejorado.
- La densidad específica puede medirse pesando un volumen predeterminado de masa. La densidad específica mejora si disminuye.
- 35 La suavidad de la miga del pastel la evalúa de manera empírica el pastelero experimentado o se mide por el uso de un analizador de la textura (por ejemplo, TAXT2) como se conoce en la técnica. En realidad, se mide la firmeza de la miga como conoce el experto en la materia. La suavidad de la miga medida 24 horas después del horneado se denomina suavidad inicial de la miga. La suavidad de la miga medida cuando han transcurrido más de 24 horas después del horneado se denomina suavidad de la miga en el almacenamiento y también es una medida para determinar el periodo de conservación. En el caso de que la suavidad inicial de la miga haya aumentado, habrá mejorado. En el caso de que la suavidad de la miga en el almacenamiento haya aumentado, habrá mejorado.
- 40 Puede evaluar empíricamente la homogeneidad de poro de la miga el pastelero experto o puede evaluarse por análisis de imagen digital como se conoce en la técnica (por ejemplo, C-cell, Calibre Control International Ltd, Appleton, Parrington, R. U.). En el caso de que la desviación en el tamaño de poro sea pequeña, la miga se denomina más homogénea. En el caso de que la desviación en el tamaño de poro se haya hecho más pequeña, la propiedad mejora.
- 45 Se puede evaluar el diámetro de poro de la miga usando análisis de imagen digital como se conoce en la técnica (por ejemplo, C-cell, Calibre Control International Ltd, Appleton, Parrington, R. U.). En el caso de que el diámetro de poro de la miga promedio disminuya, la propiedad mejora. Preferiblemente, este es el caso cuando al mismo tiempo se mantiene el mismo volumen del pastel.
- 50 El periodo de conservación del pastel puede medirse determinando la resiliencia del pastel con el tiempo. Esto es parte del método para medir la suavidad de la miga, como conoce el experto en la materia, según lo cual la relajación del pastel también se mide usando un analizador de textura (por ejemplo, TAXT2) como se conoce en la técnica.
- El volumen de un pastel dado puede determinarse mediante un analizador de volumen de pan automático (por ejemplo, BVM-3, TexVol Instruments AB, Viken, Suecia), usando ultrasonidos o detección láser como se conoce en

la técnica. En el caso de que aumente el volumen, la propiedad mejora. Alternativamente, la altura del pastel después del horneado en el molde del mismo tamaño es una indicación del volumen del pastel. En el caso de que la altura del pastel aumente, el volumen del pastel habrá aumentado.

5 La estabilidad de la emulsión de la masa puede determinarse determinando la altura del pastel y por análisis visual de la estructura del pastel. En el caso de que haya disminuido la altura del pastel, la estabilidad de la emulsión de la masa habrá disminuido. En el caso de que la estructura del pastel sea más densa, la estabilidad de la emulsión de la masa también habrá disminuido.

10 En una realización de la descripción, una combinación de al menos dos de las propiedades mencionadas puede mantenerse al menos cuando se usa fosfolipasa A y reducirse la cantidad de huevos y grasa usada en la receta o mejorarse cuando se usa fosfolipasa A, como, por ejemplo: viscosidad de la masa y densidad específica; viscosidad de la masa y suavidad de la miga inicial; viscosidad de la masa y homogeneidad de poro de la 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 conservación del pastel; viscosidad de la masa y volumen del pastel; densidad específica y suavidad de la miga inicial; densidad específica y homogeneidad de poro de la miga; densidad específica y diámetro de poro de la miga; densidad específica y suavidad de la miga después de almacenamiento; densidad específica y periodo de conservación del pastel; densidad específica y volumen del pastel; suavidad inicial de la miga y homogeneidad de poro de la miga; suavidad de la miga inicial y diámetro de poro de la miga; suavidad de la miga inicial y suavidad de la miga en el almacenamiento; suavidad de la miga inicial y periodo de conservación del pastel; suavidad de la miga inicial y volumen del pastel; homogeneidad de poro de la miga y diámetro de poro de la miga; homogeneidad de poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; homogeneidad de poro de la miga y periodo de conservación del pastel; homogeneidad de poro de la miga y volumen del pastel; diámetro de poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; diámetro de poro de la miga y periodo de conservación; diámetro de poro de la miga y volumen del pastel; suavidad de la miga en el almacenamiento y periodo de conservación; suavidad de la miga en el almacenamiento y volumen del pastel; periodo de conservación y volumen del pastel.

25 En otra realización de la descripción, una combinación de al menos tres de las propiedades mencionadas puede mantenerse al menos cuando se usa fosfolipasa A y reducirse la cantidad de huevos y grasa usada en la receta o mejorarse cuando se usa fosfolipasa A, como, por ejemplo, viscosidad de la masa, densidad específica y suavidad de la miga inicial; viscosidad de la masa, densidad específica y homogeneidad de poro de la 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 de almacenamiento; viscosidad de la masa, densidad específica y periodo de conservación del pastel, viscosidad de la masa, densidad específica y volumen del pastel; densidad específica, suavidad inicial de la miga y homogeneidad de poro de la miga; densidad específica, suavidad inicial de la miga y homogeneidad de poro de la miga; densidad específica, suavidad inicial de la miga y diámetro de poro de la miga; densidad específica, suavidad inicial de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; densidad específica, suavidad inicial de la miga y periodo de conservación del pastel; densidad específica, suavidad inicial de la miga y volumen del pastel; suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga y diámetro de poro de la miga; suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga, homogeneidad de poro de la miga y periodo de conservación; suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga y volumen del pastel; homogeneidad de poro de la miga, diámetro de poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; homogeneidad de poro de la miga, diámetro de poro de la miga y periodo de conservación; homogeneidad de poro de la miga, diámetro de poro de la miga y volumen del pastel; diámetro de poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento y periodo de conservación; diámetro de poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento y volumen del pastel; suavidad de la miga en el almacenamiento, periodo de conservación y volumen del pastel.

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

suavidad de la miga en el almacenamiento y volumen del pastel; diámetro de poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento, periodo de conservación y volumen del pastel.

5 En otra realización, también una combinación de al menos cinco de las propiedades mencionadas pueden al menos mantenerse cuando se usa fosfolipasa A y reducirse la cantidad de huevos y grasa usada en la receta o mejorarse cuando se usa fosfolipasa A, como, por ejemplo: viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga y diámetro de poro de la miga; viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga y periodo de conservación; viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga y volumen del pastel; densidad específica, suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga, diámetro de poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; densidad específica, suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga, diámetro de poro de la miga y periodo de conservación; densidad específica, suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga, diámetro de poro de la miga y volumen del pastel; suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga, diámetro de poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento y periodo de conservación; suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga, diámetro de poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento y volumen del pastel; homogeneidad de poro de la miga, diámetro de poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento, periodo de conservación y volumen del pastel.

20 En otra realización más, también una combinación de al menos seis de las propiedades mencionadas pueden al menos mantenerse cuando se usa fosfolipasa A y reducirse la cantidad de huevos y grasa usada en la receta o mejorarse cuando se usa fosfolipasa A, como, por ejemplo: viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga, diámetro de poro de la miga y suavidad de la miga en el almacenamiento; viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga, diámetro de poro de la miga y periodo de conservación; viscosidad de la masa, densidad específica, suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga y volumen del pastel; densidad específica, suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga, diámetro de poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento y periodo de conservación; densidad específica, suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga, diámetro de poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento y volumen del pastel; suavidad inicial de la miga, homogeneidad de poro de la miga, diámetro de poro de la miga, suavidad de la miga en el almacenamiento, periodo de conservación y volumen del pastel.

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

En un segundo aspecto, la invención se refiere a un método para preparar un pastel que comprende una cantidad reducida de huevos y grasa, comprendiendo el método las etapas de:

35 a. preparar la masa del pastel añadiendo al menos:

- i. azúcar
- ii. harina
- iii. (a) fosfolipasa A;
- iv. huevo y

40 b. poner la masa en un molde adecuado para hornear y

c. hornear el pastel,

en donde el pastel es un *shortened cake* o un *foam cake* y en donde la receta contiene una cantidad de huevo que se reduce al menos un 5 % p/p y en donde la receta contiene una cantidad de grasa que se reduce al menos un 10 % p/p.

45 Según el método mencionado, se pueden preparar los dos pasteles que comprenden una cantidad reducida de huevos o grasa y los pasteles donde no se ha aplicado reducción de huevos o grasa.

En otro aspecto (no parte de la invención), la descripción se refiere a un método para preparar una masa de un pastel que comprende añadir al menos:

- i. azúcar
- 50 ii. harina

iii. (a) fosfolipasa A y huevo o

(b) huevo pretratado con fosfolipasa A, obtenido opcionalmente añadiendo una fosfolipasa A a un huevo en una cantidad suficiente para lograr una conversión entre el 10 % y el 70 % de la lecitina presente en el huevo en lisolecitina.

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

- Método de formación de crema batiendo - se forma crema batiendo mantequilla y azúcar antes de que se añada gradualmente el resto de los ingredientes.
- Fusión y mezcla - se mezclan los ingredientes secos y después se añade mantequilla fundida y otros líquidos para completar el pastel.
- «Todo junto» - se ponen los ingredientes secos y la manteca en el procesador de alimentos y se añade gradualmente líquido.
- Producción de bizcocho - se baten huevos y azúcar hasta tener una espuma y se mezcla cuidadosamente harina. No se usa grasa en este método.

10

Cuando se mezclan todos los ingredientes del pastel, la mezcla se denomina masa del pastel.

15 Puede añadirse la fosfolipasa A durante varias fases de la producción del pastel.

En una realización de la descripción (no parte de la invención), puede usarse fosfolipasa A para preincubar el huevo. El huevo puede preincubarse entero, alternativamente puede incubarse solo la yema o solo la clara de huevo. Se ha encontrado que es ventajoso retener algo de lecitina del huevo para algunas aplicaciones. Por lo tanto, en una realización preferida, el tiempo que se incuba el huevo con la fosfolipasa A se limita para retener aún algo de lecitina. Preferiblemente entre el 10 % y el 70 % de la lecitina presente en los huevos usados debería hidrolizarse a lisolecitina. Más preferiblemente, al menos el 20 % de lecitina debería hidrolizarse e incluso más preferiblemente al menos el 30 %. En otra realización preferida, debería hidrolizarse a lo sumo el 60 % de lecitina e incluso debería hidrolizarse más preferiblemente a lo sumo el 50 % de lecitina. Alternativamente, el huevo incubado que casi no contiene 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 preincubado o la mezcla de huevo puede añadirse a los otros ingredientes del pastel en forma líquida o en forma de polvo seco. Los métodos para preparar polvo de huevos son conocidos en la técnica. El huevo en forma de polvo también es adecuado para uso en mezclas para pasteles que no requieren que se añadan huevo a las mismas.

20

En el método de la invención, se añade fosfolipasa A durante la preparación de la masa y se deja actuar *in situ*. Esta realización tiene como ventaja que no se requiere preincubación del huevo, reduciéndose de ese modo el tiempo necesario para preparar el pastel. También en este caso se prefiere retener algo de lecitina en la mezcla del pastel, análogo a las preferencias dadas anteriormente.

30

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 o amiloglucosidasa se combina con la fosfolipasa A en la producción del pastel. El pastel puede ser un pastel regular, es decir, un pastel que comprenda una cantidad regular de huevos o grasa o un pastel donde se hayan reducido los huevos o la grasa. El experto en la materia sabe qué cantidad de huevos o grasa está presente en los pasteles regulares, cantidad que dependerá del tipo de pastel.

35

En una realización preferida de uno cualquiera de los aspectos de la descripción también se añade calcio para mejorar la actividad de la fosfolipasa A en la preincubación o durante la preparación de la masa para mejorar la acción *in situ* de la fosfolipasa. En una realización preferida, se añade el calcio durante la preparación de la masa. Se encontró especialmente ventajoso añadir aproximadamente entre 40 mg y 200 mg de $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ por 5000 UFC de fosfolipasa A (de ahora en adelante indicada como PLA) a la receta del pastel. Preferiblemente, se añaden entre 50 mg y 150 mg de $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ por 5000 UFC de PLA a la receta del pastel y lo más preferiblemente al menos 90 mg de $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ por 5000 UFC de PLA. La UFC (unidad de fosfolipasa cromogénica = 1 UYH (unidad de yema de huevo) se define como la cantidad de enzima que libera 1 μmol de ácido por minuto de yema de huevo a 40 °C y pH 8,0. Sorprendentemente, se ha encontrado que la masa del pastel no proporciona suficiente calcio para que la fosfolipasa A actúe de manera eficaz.

40

Los ingredientes típicos del pastel son harina de trigo, huevos y azúcar. Opcionalmente, se añaden levadura química, sal, agua, emulsionantes (como, por ejemplo, PGE y monoglicéridos), margarina, mantequilla o aceite (por ejemplo, para *pound cakes* y *muffins*).

50

También pueden usarse componentes para mejorar la unión del agua como hidrocoloides o almidón modificado. En una realización de la invención, que puede aplicarse a todos los aspectos de la invención, puede usarse almidón modificado para reducir la cantidad de grasa usada en la receta incluso más. Pueden usarse todos los tipos de almidón modificado, por ejemplo, almidón de patata modificado o almidón de trigo modificado. Preferiblemente, se usa almidón de patata modificado, como, por ejemplo, se describe en la Patente Estadounidense US 6,864,063. Lo más preferiblemente, se usa 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 modificado obtenido tratando almidón de patata con amilomaltasa derivada de *Bacillus amyloliquefaciens* se vende con la marca Etenia® (Avebe Food). Se ha encontrado sorprendentemente que en pasteles que comprenden una cantidad reducida de grasa, por ejemplo, tan baja como un 30 % p/p y que se preparan usando una combinación de fosfolipasa A y almidón de patata modificado, propiedades deseadas del pastel como las mencionadas antes, por ejemplo, viscosidad de la masa, mejoran si se comparan con pasteles producidos usando un 30 % p/p menos de grasa y sin adición de fosfolipasa A y almidón de patata modificado.

Opcionalmente, pueden añadirse agentes aromatizantes 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 un 30 % p/p de 5'-ribonucleótidos sobre la base de materia seca exenta 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 un 30 % p/p de 5'-ribonucleótidos, preferiblemente al menos un 34 % p/p, un 38 % p/p, un 40 % p/p o un 42 % p/p, más preferiblemente al menos un 44 % p/p, un 46 % p/p, un 48 % p/p o al menos un 50 % p/p de 5'-ribonucleótidos sobre la base de materia seca exenta de cloruro de sodio. Se ha encontrado que el uso de dicho extracto de levadura no solo mejora el sabor del pastel, sino que también tiene un efecto emulsionante sorprendente, puesto que con su uso, la viscosidad de la masa mejora.

En el contexto de la presente descripción, la expresión «5'-ribonucleótidos» se refiere a la cantidad total de ribonucleótidos 5'-monofosfato formados durante la degradación de ARN, es decir, guanina-5'-monofosfato (5'-GMP), uracilo-5'-monofosfato (5'-UMP), citosina-5'-monofosfato (5'-CMP), adenina-5'-monofosfato (5'-AMP), donde 5'-AMP puede convertirse parcial o completamente en inosina-5'-monofosfato (5'-IMP). Por ejemplo, en un extracto de levadura que comprende un 30 % p/p de 5'-ribonucleótidos sobre la base de materia seca exenta de cloruro de sodio, la cantidad total de 5'-GMP, 5'-UMP, 5'-CMP, 5'-AMP y 5'-IMP es un 30 % p/p sobre la base de materia seca exenta de cloruro de sodio.

En una realización preferida, se usa un extracto de levadura en donde la cantidad total de 5'-GMP más 5'-IMP es al menos un 15 % p/p, preferiblemente al menos un 17 % p/p, un 19 % p/p, un 20 % p/p o un 21 % p/p, más preferiblemente al menos un 22 % p/p, un 23 % p/p, un 24 % p/p o un 25 % p/p, sobre la base de materia seca exenta de cloruro de sodio. Debido a la constitución de ARN, del 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 descripción, los cálculos en porcentaje en peso de los 5'-ribonucleótidos se basan en el heptahidrato de la sal disódica de los mismos a menos que se especifique de otro modo. Todos los porcentajes se calculan sobre materia seca exenta de cloruro de sodio. En la presente descripción, la expresión «materia seca exenta de cloruro de sodio» se refiere al hecho de que para el cálculo del porcentaje en peso el peso del cloruro de sodio presente está excluido de la composición. La medición de cloruro de sodio en la composición y el cálculo mencionado pueden efectuarse por métodos conocidos para el experto en la materia. Un ejemplo de extractos de levadura que comprende un 40 % p/p de 5'-ribonucleótidos de los que el 20 % p/p de 5'-GMP más 5'-IMP, basándose los porcentajes en peso en materia seca de extracto de levadura exenta de cloruro de sodio, se vende con la marca 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 un 30 % p/p de 5'-ribonucleótidos sobre la base de materia seca exenta de cloruro de sodio.

El extracto de levadura puede obtenerse por hidrólisis o autólisis. Los métodos para producir extractos hidrolíticos de levadura son conocidos en la técnica, véase, por ejemplo, la Patente Internacional WO88/05267. En otra realización, el extracto de levadura se obtiene por autólisis, por ejemplo, como se describe en la Patente Internacional WO 2005/067734.

Es posible añadir enzimas adicionales a los ingredientes del pastel. Ejemplos de tales enzimas son enzimas amilolíticas como alfa-amilasa fúngica, amilasas bacterianas, amilasas antienvjecimiento, amiloglucosidasas, enzimas lipolíticas como lipasas, galactolipasas, enzimas proteolíticas como endoproteasas y exoproteasas (carboxi- y aminopeptidasas, enzimas rédox (oxidadasas, etc.) y enzimas de reticulación (transglutaminasa, etc.).

En una realización preferida se añade amiloglucosidasa durante el procedimiento de producción del pastel. Se ha encontrado que la amiloglucosidasa tiene un efecto positivo sobre la viscosidad de la masa y que da como resultado una estructura de migra más fina. Además, la amiloglucosidasa tiene un efecto edulcorante en el sabor del pastel.

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

En una realización de la descripción (no parte de la invención), que puede aplicarse a todos los aspectos de la descripción, la fosfolipasa A y los ingredientes adicionales opcionales se presentan en una mezcla preparada para pasteles. Las mezclas preparadas para pasteles se usan, con frecuencia, en el hogar porque son cómodas. La mayoría de las mezclas preparadas para pasteles simplemente requieren añadir el contenido del envase a huevos y aceite en un bol y mezclar durante dos a tres minutos. La mezcla está entonces lista para verterse en recipientes y hornearse.

En una realización preferida de la descripción, que puede aplicarse a todos los aspectos de la descripción, se usa o se añade adicionalmente al menos uno de los compuestos seleccionados del grupo que consiste en calcio, extracto de levadura, almidón modificando, lipasa o amiloglucosidasa a la masa junto con fosfolipasa A. También es posible una combinación de estos compuestos, por ejemplo, la adición de tanto calcio como extracto de levadura, la adición de tanto extracto de levadura como almidón modificado, la adición de tanto lipasa como extracto de levadura, la adición de tanto amiloglucosidasa como lipasa, la adición de tanto lipasa como almidón modificado, la adición de tanto almidón modificado como amiloglucosidasa. En una realización preferida de la descripción, que puede aplicarse a todos los aspectos de la descripción, se usan tanto extracto de levadura, según las preferencias indicadas anteriormente, como almidón modificado según las preferencias indicadas anteriormente o se añaden a la masa o mezcla preparada para pasteles junto con fosfolipasa A. El extracto de levadura comprende preferiblemente un 30 % p/p de 5'-ribonucleótidos sobre la base de materia seca de extracto de levadura exenta de cloruro de sodio, preferiblemente en donde la cantidad total de 5'-GMP más 5'-IMP en el extracto de levadura es al menos un 15 % p/p, preferiblemente al menos un 17 % p/p, un 19 % p/p, un 20 % p/p o un 21 % p/p, más preferiblemente al menos un 22 % p/p, un 23 % p/p, un 24 % p/p o un 25 % p/p, sobre la base de materia seca de extracto de levadura exenta de cloruro de sodio. El almidón modificado es almidón modificado es preferiblemente almidón de patata modificado, preferiblemente un almidón de patata modificado obtenido tratando almidón de patata con amilomaltasa derivada de *Bacillus amyloliquefaciens*. Se ha encontrado sorprendentemente que el pastel que contiene un 30 % menos de mantequilla, un 20 % menos de huevos y una combinación de fosfolipasa A, almidón de patata modificado y un extracto de levadura que comprende al menos un 30 % p/p de 5'-ribonucleótidos sobre la base de materia seca exenta de cloruro de sodio, presenta muy buena calidad en términos de volumen, estructura, textura en boca y sabor. Este pastel es muy similar al de referencia, pero conteniendo muchas menos calorías por unidad de peso.

Ejemplo 1 (composición según la invención + composiciones comparativas)

Efecto de la fosfolipasa en la viscosidad de la masa de *pound cake*

Se prepararon masas de *pound cake* a partir de 750 g de mezcla preparada para pasteles Damco™, 375 g de huevo líquido entero, 375 g de mantequilla, 4,5 g de sal y diversas cantidades de fosfolipasa. Como fosfolipasa se usó Cakezyme™ (DSM Food Specialties, Países Bajos), una fosfolipasa A2 producida por *A. niger* que contenía 5000 UFC/g indicado como PLA en las tablas. Se define la UFC (unidad de fosfolipasa cromogénica = 1 UYH (unidad de yema de huevo) como la cantidad de enzima que libera 1 μmol de ácido por minuto de yema de huevo a 40 °C y pH 8,0. Sustrato de este método: rac-1,2-dioctanoilditio fosfatidilcolina medida espectrofotométricamente a 405 nm. La cantidad de enzima aplicada se expresa como porcentaje de la masa del huevo líquido entero presente en la receta de referencia.

Se llevan todos los ingredientes a un mezclador Hobart provisto de la aplicación de paleta batidora y se mezcló durante 1 minuto a velocidad 1 y 3 minutos a velocidad 2.

Después se analizó la viscosidad de la masa usando un reómetro Brookfield provisto de un husillo número 7 a 3 rad/s (30 rpm). Los resultados se presentan en la tabla 1.

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

	Masa preparada para pastel + sal (g)	Mantequilla (g)	Huevo (g)	Agua (g)	Almidón modificado* (g)	Cakezyme™ (g)	Viscosidad (mPa)
Referencia	750 + 4	375	375	-	-	-	61 200
+ PLA al 0,1 %	750 + 4	375	375	-	-	0,375	67 736
+ PLA al 0,2 %	750 + 4	375	375	-	-	0,750	71 321
Ref. - mantequilla al 30 %	750 + 4	263	375	90**	-	-	16 667
+ PLA al 0,1 %	750 + 4	263	375	90	12	0,375	25 600
+ PLA al 0,2 %	750 + 4	263	375	90	12	0,750	34 267
Ref. - mantequilla al 30 % - huevo al 20 %	750 + 4	263	300	146***	-	-	21 067
+ PLA al 0,1 %	750 + 4	263	300	146	12	0,375	45 600
+ PLA al 0,2 %	750 + 4	263	300	146	12	0,750	43 467

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

**Mantequilla con un 80 % de agua. Se añade a la receta un contenido de agua de cantidad de grasa reducida.

***Huevo con un 75 % de agua. También se añade a la receta un contenido de agua de cantidad reducida de huevos.

A partir de estos resultados es evidente que la adición de la fosfolipasa A da como resultado un aumento de la viscosidad.

- 5 A partir de los resultados es también evidente que una masa producida con un 30 % menos de mantequilla, tiene una viscosidad de la masa enormemente disminuida. La viscosidad mejora por introducción de fosfolipasa A y almidón modificado.

- 10 Cuando además de parte de la mantequilla también se omite parte del huevo se encuentra una viscosidad algo mayor comparado con la de la masa producida con solo un 30 % de reducción de mantequilla. La introducción de fosfolipasa y almidón modificado también aquí da como resultado un incremento relativamente importante de la viscosidad de la masa.

Ejemplo 2 (ejemplo comparativo)

El efecto de la fosfolipasa sobre el volumen, la densidad específica, la suavidad de la miga y el periodo de conservación de bizcocho

- 15 Se prepararon masas de producción de bizcocho a partir de 250 g de masa preparada para galletas GB Kapsel (Dethmers), 200 g de huevo líquido entero, 25 g de agua y diversas cantidades de Cakezyme™. Se mezclaron todos los ingredientes en una batidora usando un mezclador Hobart provisto de batidora manual durante un minuto a velocidad 1, 7 minutos a velocidad 3 y 1 minuto a velocidad 1.

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

- 20 Se pusieron 400 gramos de masa en un recipiente para hornear (diámetro 25 cm) y se horneó durante 25 minutos a 170 °C.

Se determinó la altura de los pasteles promediando las alturas medidas en los dos lados y en el medio del bizcocho.

Se determinó la suavidad de la miga promediando los valores de la firmeza obtenidos usando un analizador de textura en los dos lados y en el medio del pastel. También se determinó la resiliencia de la miga. Se analizaron la firmeza y la resiliencia después de almacenar los bizcochos durante 4 días a temperatura ambiente. Se almacenaron los bizcochos por separado en bolsas de polietileno.

Los resultados se presentan en la tabla 2.

Tabla 2: Efecto de la fosfolipasa sobre la altura del bizcocho

Cakezyme™ (% calculado sobre masa de huevo)	Densidad específica (g/l)	Altura promedio del pastel (mm)	Firmeza de la miga después de cuatro días (A.U)	Resiliencia después de 4 días (%)
-	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 es evidente que la acción de la fosfolipasa sobre los lípidos de huevo da como resultado la disminución de la densidad específica y el aumento de volumen expresado como aumento en la altura del pastel horneado.

La estructura de la miga del bizcocho también mejora. La referencia mostró una estructura algo abierta, regular, mientras que los pasteles que contenían un 0,025 % y un 0,05 % de Cakezyme™ presentaban una estructura más fina e incluso más regular. El pastel que contenía el nivel más alto de fosfolipasa mostró una estructura más abierta y fue un poco grumoso.

Se demostró que la suavidad de la miga después de 4 días de periodo de conservación era mejor para los bizcochos producidos con fosfolipasa en comparación con la suavidad de la referencia. La resiliencia de la miga fue similar en todos los casos.

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

Ejemplo 3 (ejemplo comparativo)

El efecto de la fosfolipasa sobre el volumen, la densidad específica y la consistencia del bizcocho con un contenido reducido de huevo

Para la producción de bizcocho se prepararon masas a partir de 1250 g de mezcla preparada para galletas GB Kapsel (Dethmers), 125 g de agua, 0,04 % de Cakezyme™ (calculado sobre peso de huevo total presente en la receta de referencia) y varios niveles de huevo líquido entero. Para compensar la pérdida de agua (los huevos contenían un 75 % de agua) del 50% al 100 % de está pérdida era agua añadida extra. Se mezclaron los ingredientes en una batidora usando un mezclador Hobart (grande) provisto de una batidora manual durante 1 minuto a velocidad 2, 6 minutos a velocidad 3 y 1 minuto a velocidad 1.

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

Se extendieron 2000 gramos de masa en una placa para hornear (40 cm × 60 cm) y se horneó durante 30 minutos a 180 °C.

Se determinó la altura de los pasteles promediando las alturas medidas en los dos lados y en el medio del bizcocho.

Los resultados se presentan en la tabla 3.

35

Tabla 3: Efecto de la fosfolipasa sobre la altura del bizcocho con contenido de huevo reducido

Mezcla preparada para bizcocho (g)	Huevos (g)	Agua (ml)	Cakezyme (% sobre huevos totales)	Densidad (g/l)	Altura del pastel (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 % huevo-agua)	0,04	313	62	Buena

5 A partir de estos resultados es evidente que el contenido de huevo en la receta puede reducirse un 20 % cuando se omite de la receta Cakezyme™ al 0,04 % y un 50 % del agua presente en los huevos al 20 %. Las características organolépticas de la alternativa son similares a las de la referencia.

Ejemplo 4 (ejemplo comparativo)

El efecto de la fosfolipasa sobre el volumen, la textura y la suavidad de la miga de *pound cake*

10 Se prepararon *pound cakes* a partir de 375 g de huevo líquido entero, 375 g de azúcar (Castor extra), 375 g de margarina para pasteles, 375 g de harina (Albatros, Meneba), 37,5 g de emulsionante BV 40 (DMV), 4,5 g de SAPP 15, 3 g de bicarbonato de sodio y varios niveles de Cakezyme™. Se fundió la margarina mezclando en un Hobart provisto de la aplicación de paleta batidora y durante 1 minuto a velocidad 1 y 1 minuto a velocidad 3. Después se añadieron los otros ingredientes y se mezclaron durante 1 minuto a velocidad 1 y 5 minutos a velocidad 2. Se llenaron cinco recipientes para hornear con 300 g de masa y se hornearon durante 60 minutos a 160 °C.

15 Se midió la altura de los pasteles en el medio del pastel. La altura de los pasteles de referencia se definió como el 100 %. Se midió la firmeza de la miga en 2 porciones cortadas en el medio del pastel con un espesor de 2,0 cm usando un analizador de textura. No habiéndose añadido conservantes a las recetas todos los pasteles estaban limpios de contaminación microbiana después de 8 semanas de almacenamiento a temperatura ambiente.

Los resultados se presentan en la tabla 4.

20 Tabla 4: Efecto de la fosfolipasa sobre la altura, la textura y la firmeza de la miga y el periodo de conservación del *pound cake*

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

A partir de estos resultados es evidente que la fosfolipasa tiene distinta influencia sobre el volumen del pastel, sobre la estructura de la miga y sobre la firmeza tanto inicial como durante el periodo de conservación.

Ejemplo 5 (ejemplo comparativo)

Efecto de la fosfolipasa sobre la calidad del *pound cake* con una reducción de huevo del 20 %

5 Se produjo *pound cake* según el método y la receta descritos en el ejemplo 4 a excepción de que en este ejemplo se varió el contenido de huevo. El contenido de huevo se redujo un 20 %. La reducción total en la masa de la receta es de 75 g de los que 56 g son agua (el huevo contiene alrededor de un 75 % de agua). Esta cantidad de agua se añadió en una prueba.

10 En la tabla 5 se muestran los resultados para calidad de la masa, altura del pastel (medida en el medio del pastel), estructura y firmeza durante un periodo de almacenamiento de 8 semanas. Los valores tanto del volumen como de la firmeza inicial de la referencia se fijaron en el 100 %. Todos los demás valores de la firmeza se calcularon como un porcentaje del valor.

Tabla 5: Efecto de la fosfolipasa sobre la calidad del *pound cake* para una reducción de huevo del 20 %

Huevos (g)	Agua (ml)	Cakezyme™ (% en huevos totales)	Calidad de la masa	Altura del pastel (%)	Estructura	Firmeza (0 → 8 semanas)
375	0	0	Buena	100	Regular, abierta	100 % → 141 %
300 (80 %)	0	0	Menos* viscosa	91	Gruesa	n. d.
300 (80 %)	0	0,1	Más* viscosa	95	Gruesa, brillante	95 % → 128 %
300 (80 %)	56	0,1	□ igual*	105	Fina, brillante	88 % → 118 %

* comparado con viscosidad de referencia n. d. = no determinado

15 A partir de estos resultados es evidente que la reducción del contenido de huevo en un 20 % puede compensarse por la adición de Cakezyme™ al 0,1 % y la cantidad de agua presente en los huevos omitidos. En este caso incluso la altura del pastel aumentó un 5 % y la estructura de la miga fue más fina y más brillante que la observada en el pastel de referencia.

Ejemplo 6 (ejemplo comparativo)

20 Efecto de la fosfolipasa sobre la calidad de *pound cake* para una reducción de grasa del 20 %

25 Se produjeron *pound cakes* según el método y la receta descritos en el ejemplo 4 con la excepción de que en este ejemplo se varió el contenido de grasa. El contenido de grasa se redujo un 20 %. La reducción total en la masa de la receta es de 75 gramos de los cuales 60 gramos son de agua. En las pruebas iniciales se añadió esta cantidad de agua pero un reemplazo de masa del 100 % con agua dio mejores resultados. La grasa contribuye al sabor y a la textura en boca. La reducción de grasa en la receta conduce a menor sabor en el producto creado. Por esta razón en una de las pruebas se añadió Maxarite™ Delite (DSM Food Specialties, Países Bajos) que es un potenciador del sabor derivado de levaduras. Maxarite™ Delite comprende un 40 % p/p de 5'-ribonucleótidos del que un 20 % p/p de 5'-GMP más 5'-IMP y menos de un 0,1 % p/p de NaCl basado en materia seca de extracto de levadura.

30 Se determinó la firmeza de la miga usando un analizador de textura. Se analizaron el sabor y la textura en boca mediante un grupo de consumidores no instruido.

Los resultados se presentan en la tabla 6.

ES 2 748 010 T3

Tabla 6: Efecto de la fosfolipasa sobre la calidad del *pound cake* para una reducción de grasa del 20 %

Mantequilla (g)	Agua (g)	Cakezyme™ (% en huevo total)	Maxarite™ (% en peso total)	Calidad de la masa	Altura del pastel (%)	Estructura	Firmeza (0 → 8 semanas)	Sabor y textura en boca
375	0	0	0	Buena	100	Regular, abierta	100 % → 141 %	Pastel
300 (80 %)	75	0	0	Mucho* menos viscosa	102	Fina	n. d.	Suelta, seca
300 (80 %)	75	0,1	0	Menos * viscosa	114	Fina	76 % → 131 %	Pastel, seca
300 (80 %)	75	0,1	0,1	Menos * viscosa	112	densa	n. d.	Pastel

* comparado con viscosidad de referencia. n. d. = no determinado

- 5 A partir de estos resultados las conclusiones son que la reducción de grasa da como resultado un tipo de pastel menos cohesivo, más seco. La adición de fosfolipasa A (Cakezyme™, DSM) restaura parte de estos efectos negativos y también aumenta la altura del pastel en un 14 %. La combinación de fosfolipasa y Maxarite™ dio una calidad del pastel general similar a la de la referencia en términos de cohesividad, sabor y textura en boca. Esta combinación aumentó la altura del pastel en un 12 %.

Ejemplo 7

- 10 Efecto de la fosfolipasa sobre la calidad de *pound cake* con una reducción de grasa del 30 % junto con una reducción de huevo del 20 %

Se prepararon masas de *pound cake* a partir de 750 g de mezcla preparada para pasteles Damco™, 375 g o 300 g de huevo líquido entero, 375 g o 263 g de mantequilla, 4,5 g de sal y diversas cantidades de fosfolipasa. Se mezclaron las masas como se describió en el ejemplo 1. Se determinaron las viscosidades como se describió en el ejemplo 1.

- 15 Se pesaron 4 x 425 g de masa en recipientes para horneado y se hornearon durante 60 minutos a 160 °C.

Se determinó la altura del pastel en el medio del pastel. El sabor lo analizó un grupo de consumidores no instruido.

Los resultados se presentan en la tabla 7.

Tabla 7: Efecto de la fosfolipasa sobre la calidad del *pound cake* con una reducción de grasa del 30 % junto con una reducción de huevo del 20 %

Mantequilla (g)	Huevos (g)	Agua (ml)	Cakezyme™ (% en huevo total)	Almidón modificado (% en peso total)	Maxarite™ (% en peso total)	Viscosidad de la masa (mPa)	Altura del pastel (%)	Estructura	Sensación en boca
375	375	0	0	0	0	61 200	100	Regular, abierta	Buena
263 (70 %)	375	90	0	0	0	16 667	89	Fina → densa	seca
263 (70 %)	375	90	0,2	0	0	24 937	98	Fina	Menos

Mantequilla (g)	Huevos (g)	Agua (ml)	Cakezyme™ (% en huevo total)	Almidón modificado (% en peso total)	Maxarite™ (% en peso total)	Viscosidad de la masa (mPa)	Altura del pastel (%)	Estructura	Sensación en boca
									seca
263 (70 %)	375	90	0,2	0,8	0	34 267	95	Densa	Menos seca
263 (70 %)	375	146	0,2	0,8	0	32 800	99	Regular, fina	Buena
263 (70 %)	300 (80 %)	146	0	0	0	21 067	87	Abierta	Seca, menos cohesiva
263 (70 %)	300 (80 %)	146	0,2	0,8	0	43 467	92	Regular, fina	Cohesiva, menos mantecosa
263 (70 %)	300 (80 %)	146	0,2	0,8	0,1	43 133	96	Regular, fina	Como la referencia

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

- 5 Después de horneado el resultado del pastel que contenía un 30 % menos de mantequilla, 0,2 % de Cakezyme™, 0,8 % de Etenia™ y 146 ml de agua presentó buena calidad, pero menos sabor comparado con la referencia.

- 10 El resultado para el pastel que contenía un 30 % menos de mantequilla, un 20 % menos de huevo, un 0,2 % de Cakezyme™, un 0,8 % de Etenia™, un 0,1 % de Maxarite™ y 146 ml de agua presentó muy buena calidad en términos de volumen, estructura, textura en boca y sabor. Este pastel era muy similar al de referencia, pero contenía muchas menos calorías por unidad de peso.

Ejemplo 8 (ejemplo comparativo)

Efecto de lipasa y fosfolipasa sobre la calidad del *pound cake* con una reducción de emulsionante del 50 %

- 15 Se prepararon masas de *pound cake* a partir de 500 g de harina para pasteles (Albatros, Meneba), 500 g de azúcar Castor, 500 g de margarina para pasteles, 500 g de huevo líquido entero, 60 g de BV 40 (DMV), 7 g de sal, 4 g de bicarbonato de sodio y 6 g de BP Pyro Sapp 22. Se mezclaron las masas como se describió en el ejemplo 1. Se pesaron 4 x 425 g de masa en recipientes para hornear y se hornearon durante 60 minutos a 160 °C. Se determinó la altura del pastel en el medio del pastel. Se determinó visualmente la estructura del pastel. El sabor lo analizó un grupo de consumidores no instruido. Los resultados se presentan en la tabla 8.

Tabla 8: Efecto de lipasa y fosfolipasa sobre la calidad de *pound cake* con una reducción de emulsionante del 50 %

BV 40 (g)	Cakezyme™ (% en huevo total)	Bakezyme L80 000B (ppm)	Altura del pastel (%)	Estructura	Textura en boca
60	0	0	100	Regular, abierta	Buena
30	0	0	76	Densa, Capa de almidón	Húmeda, almidonada
30	0	30	92	Fina, Capa de	Cohesiva, un poco

ES 2 748 010 T3

BV 40 (g)	Cakezyme™ (% en huevo total)	Bakezyme L80 000B (ppm)	Altura del pastel (%)	Estructura	Textura en boca
				almidón pequeña	almidonada
30	0	60	101	Regular, fina	Buena, cohesiva
30	0,1	60	106	Regular, fina	Buena, cohesiva, mantecosa

5 La reducción de BV 40 como estabilizante disminuyó la estabilización de la emulsión de la masa drásticamente. Después de hornear, el pastel que contenía un 50 % menos de estabilizante se hundió, dando como resultado una altura del pastel menor. La estructura fue densa y mostró una capa de material almidonado. La adición de 30 ppm de lipasa Bakezyme L80.000B demostró que podía mejorar la estabilización de la emulsión de la masa en un cierto grado. La introducción de 60 ppm de lipasa Bakezyme L80.000B no restauró la estabilidad de la emulsión, el volumen fue similar al de referencia y la estructura de la miga fue regular y fina. Se demostró que este pastel tenía buen sabor. La combinación de lipasa y fosfolipasa mejoró incluso más la calidad en términos de volumen y características organolépticas.

REIVINDICACIONES

1. El uso de una fosfolipasa A en la producción de un pastel para permitir la reducción de la cantidad de huevos y grasa usada en la receta, en donde el pastel es un *shortened cake* o un *foam cake* en donde la cantidad de huevos se reduce al menos un 5 % p/p y en donde la cantidad de grasa se reduce al menos un 10 % p/p.
- 5 2. El uso según la reivindicación 1, en donde el *shortened cake* es un *pound cake* o un *butter cake*.
3. El uso según la reivindicación 1, en donde el *foam cake* es merengues, un bizcocho, un pastel de galleta, un brazo de gitano, una genovesa y un chifón.
4. El uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, al tiempo que al menos se mantiene al menos una de las propiedades seleccionadas del grupo que consiste en: (i) viscosidad de la masa, (ii) densidad específica, (iii) suavidad inicial de la miga, (iv) homogeneidad de poro de la miga, (v) diámetro de poro de la miga, (vi) suavidad de la miga en el almacenamiento, (vii) periodo de conservación o (viii) volumen del pastel.
- 10 5. El uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la cantidad de huevos se reduce al menos un 10 % p/p, más preferiblemente al menos un 15 % p/p, lo más preferiblemente la cantidad de huevos se reduce al menos un 20 % p/p, un 30 % p/p, un 40 % p/p, un 50 % p/p.
- 15 6. El uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde se usan una o más fuentes de proteína o uno o más hidrocoloides en la receta del pastel para reemplazar el contenido de proteína presente en los huevos retirados.
7. El uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde se usa agua en la receta para reemplazar el contenido de agua presente en los huevos retirados, preferiblemente al menos un 50 % p/p del contenido de agua de los huevos retirados se reemplaza en la receta por agua.
- 20 8. El uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la cantidad de grasa se reduce al menos un 20 % p/p, incluso más preferiblemente la cantidad de grasa se reduce al menos un 30 % p/p.
9. El uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde adicionalmente se combina al menos uno de los compuestos seleccionados del grupo que consiste en: extracto de levadura, almidón modificado, lipasa o amiloglucosidasa con la fosfolipasa A.
- 25 10. El uso según la reivindicación 9, en donde la fosfolipasa A se combina con una lipasa.
11. Un método para preparar un pastel que comprende una cantidad reducida de huevos y grasa, comprendiendo el método las etapas de:
 - a. preparar una masa del pastel añadiendo al menos:
 - i. azúcar;
 - 30 ii. harina;
 - iii. fosfolipasa A;
 - iv. huevo y
 - b. poner la masa en un molde adecuado para hornear y
 - c. hornear el pastel;
- 35 en donde el pastel es un *shortened cake* o un *foam cake* y en donde la receta contiene una cantidad de huevo que se reduce al menos un 5 % p/p y en donde la receta contiene una cantidad de grasa que se reduce al menos un 10 % p/p.
12. El método según la reivindicación 11, en donde el *shortened cake* es un *pound cake* o un *butter cake*.
- 40 13. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, en donde en la etapa iii) se añaden entre 40 mg y 200 mg de CaCl₂.H₂O por 5000 UFC de fosfolipasa A.
14. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en donde la masa comprende adicionalmente al menos uno de los compuestos seleccionados del grupo que consiste en extracto de levadura, almidón modificado, lipasa o amiloglucosidasa.