

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 182**

51 Int. Cl.:

A21D 2/14 (2006.01)
A21D 2/16 (2006.01)
A21D 2/18 (2006.01)
A21D 2/26 (2006.01)
A21D 8/04 (2006.01)
A21D 10/02 (2006.01)
A21D 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2007 E 07825581 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015 EP 2096928**

54 Título: **Composición de masa que comprende harina de centeno, gluten y opcionalmente un reforzante del gluten, y productos horneados preparados a partir de dicha composición de masa**

30 Prioridad:

22.08.2006 GB 0616661
30.01.2007 GB 0701769
02.02.2007 US 887854 P
09.07.2007 GB 0713298
09.07.2007 US 948550 P
11.07.2007 ZA 200705714

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.09.2015

73 Titular/es:

DUPONT NUTRITION BIOSCIENCES APS
(100.0%)
Langebrogade 1, Postboks 17
1001 Copenhagen K., DK

72 Inventor/es:

JOHANSEN, LISBETH HOG

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 545 182 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición de masa que comprende harina de centeno, gluten y opcionalmente un reforzante del gluten, y productos horneados preparados a partir de dicha composición de masa

5 La presente invención se refiere a una composición para su uso en la preparación de productos alimenticios, además de a productos alimenticios preparados a partir de la misma.

10 En particular, la presente invención se refiere a una composición para su uso en la preparación de productos alimenticios, además de a productos alimenticios preparados a partir de la misma, en la que la composición comprende (o está hecha de) un alto porcentaje de un grano de cereal en el que el grano de cereal es centeno.

15 La harina de centeno se usa para producir productos de panadería, tales como productos horneados. Estos productos tienen distintas características y son bastantes diferentes a los productos de panadería (por ejemplo, productos horneados) producidos usando altos niveles de harina de trigo.

20 Sin embargo, la harina de centeno tiene características que la hacen menos adecuada para su uso por sí misma en la producción de productos de panadería (por ejemplo, productos horneados). Por ejemplo, los productos de panadería de centeno son frecuentemente de textura más densa y compacta con un sabor agrio y amargo.

25 Para vencer estos problemas, la harina de centeno normalmente se usa en combinación con harina de trigo. Además, en el caso de la preparación de pan, es típico usar solo bajos porcentajes de harina de centeno con el fin de producir pan de centeno con volumen aceptable. Recetas típicas recomiendan en una masa no usar más del 20 por ciento de harina de centeno oscura, o no más del 30 por ciento de harina de centeno media, o no más del 40 por ciento de harina de centeno ligera. Aquí, "porcentaje" es el porcentaje de panadero; que se trata después.

30 Los presentes inventores han encontrado que una de las características de la harina de centeno que la hace menos adecuada para su uso en la producción de productos de panadería (por ejemplo, productos horneados) es que no contiene gluten, que previene formación de una red de proteínas del gluten. Como un ejemplo del efecto de la ausencia de una red de proteínas del gluten, las barras de pan hechas a partir de masa en la que la única harina es harina de centeno son pequeñas y compactas.

35 Los presentes inventores han encontrado que otra característica de la harina de centeno que la hace menos adecuada para su uso en la producción de productos de panadería (por ejemplo, productos horneados) es que se dificulta la formación de una red de almidón debido a la alta actividad de la endo-amilasa en la harina de centeno, que produce la degradación del almidón. El grado de degradación del almidón en la masa se correlaciona con la viscosidad, que puede medirse por un amilógrafo o un analizador de viscosidad rápido (RVA). Cuanto más grandes sean las moléculas de almidón, mejor será la red de almidón y mayor la viscosidad. Por consiguiente, si la viscosidad del almidón es demasiado baja durante el horneado, influirá en la estructura porosa del producto horneado, ya que el aire difunde demasiado rápido o se va todo a la vez. Además, tiene un efecto sobre la estabilidad del producto enfriado.

45 Otra característica de la harina de centeno es que fermenta más fácilmente que la harina de trigo ya que contiene un mayor porcentaje de azúcares naturales, enzimas diastasa y proteasa y tiene una acidez natural ligeramente mayor que la harina de trigo.

50 Otra característica de los productos horneados de harina de centeno es que no tienen un contenido de agua tal alto como los productos horneados basado en trigo. El contenido de agua del producto horneado de harina de centeno también afecta la distribución del agua en el producto horneado de harina de centeno. El contenido de agua puede medirse por mediciones de calentamiento y de pérdida de peso estándar, mientras que la distribución del agua puede analizarse usando RMN para observar la actividad del agua.

55 Estas características hacen que la harina de centeno no sea adecuada para su uso con levadura sola. Normalmente, en su lugar se usa masa fermentada (fermento) en los productos de panadería de harina de centeno (por ejemplo, productos horneados de harina de centeno) para estabilizarlos. La masa fermentada (fermento) funciona reduciendo los efectos negativos de las endo-amilasas, que están naturalmente presentes en la harina de centeno y degradan el almidón durante el proceso de horneado. La masa fermentada (fermento) también reduce el pH de la masa. Es muy sabido que el pH afecta la gelatinización del almidón (referencia: "Mig og mit rugbrød" por Agnete Dal Thomsen ISBN 87-87436-59-2). A menor pH, la gelatinización del almidón se retrasa, dando así a las amilasas menos tiempo para degradar el almidón durante el horneado debido a la desnaturalización por calor de las amilasas. Las amilasas pueden solo actuar sobre los gránulos de almidón que ya se han degradado o cuando el almidón empieza a gelatinizar. Así, un mecanismo de acción reducida de las endo-amilasas usando masa fermentada (fermento) es que el almidón gelatiniza después como consecuencia del pH reducido. Por tanto, se reducen el grado de gelatinización del almidón y la degradación. Puede obtenerse un efecto similar por el uso de cultivos pasteurizados o mediante la adición de ácidos tales como ácido cítrico y ácido láctico. Los mayores niveles de almidón y pH reducido permiten que el almidón se gelatinice parcialmente y retenga burbujas de gas en la masa. También es un objetivo de la

presente invención proporcionar medios para prevenir la hidrólisis del almidón a pesar de un pH en la masa de entre 5 y 7,5.

5 El documento US 2006/0134270 (Kunze et al.) intenta tratar algunos de los problemas asociados a la preparación de panes de harina de centeno ("algunas veces llamados panes de centeno"). Sin embargo, las recetas en ese documento no funcionan – dando algunas veces texturas de masas líquidas. Los presentes inventores presentan en el presente documento estudios que muestran esto.

10 Harina de centeno reducida en proteína se describe en el documento WO95/04462.

Los efectos de los mejoradores del pan en panes de centeno, que se incluyen en masas que comprenden harina mixta de centeno y de trigo, se tratan en Unbehend, G. y Neumann, H. Brot und Backwaren, nº 4, 1996, pág. 26-30.

15 El uso de masa congelada en la preparación de pan de centeno se conoce de Bauermann, O. Brot und Backwaren, No. 1-2, 1997, pág. 8-10.

20 Pyler, E. J. en "Baking science and technology", 1988, pág. 393-396, Sosland Publishing, EE.UU., describe el uso de gluten de trigo vital en diversas aplicaciones de panadería para aumentar el contenido de proteína de la harina, que incluye en panes de centeno.

La presente invención alivia los problemas del estado de la técnica.

En amplios aspectos, la presente invención proporciona:

25 una composición de harina que contiene un alto porcentaje de una harina hecha de centeno;

un producto de panadería que contiene o hecho de un alto porcentaje de una harina hecha de un grano de cereal en el que el cereal es centeno;

30 un producto horneado que contiene o hecho de un alto porcentaje de una harina hecha de un grano de cereal en el que el cereal es centeno.

El centeno normalmente se clasifica como la especie *Secale cereale*.

35 El término 'producto de panadería' se refiere al producto resultante que se hornea para hacer los productos horneados o al propio producto horneado. Por ejemplo, el producto de panadería de la presente invención es una masa que se ha dejado reposar durante un periodo de tiempo - tal como durante 60 minutos.

40 En un aspecto preferido, el producto de panadería es un producto horneado.

45 El término "producto horneado" significa un producto que se ha horneado. Productos horneados típicos incluyen productos de pan, tales como productos de pan fermentado. Productos horneados preferidos según la presente invención incluyen: barras de pan, pan de molde, bases para pizza, bollos de pan, pan para hamburguesa, tortillas, crackers, biscotes, obleas, picatostes o pan para tostada; baguette, grissini (palitos de pan), pasteles daneses; croissants, galletas; cookies; tartas tales como bizcochos, panqués, muffins, donuts o cupcakes; productos dulces levantados con levadura tales como brioche, panetone, berlinese, bollos de pan de canela, levadura, donuts elevados, o pastel, muffins y productos extruidos.

50 En un aspecto, preferentemente el producto horneado es pan para tostada o de molde.

En otros aspectos del pan, la presente invención proporciona:

55 Proceso de preparación, y usos, de la composición de harina que contiene un alto porcentaje de una harina hecha de un grano de cereal en la que el cereal es centeno;

Proceso de preparación, y usos, del producto de panadería que contiene o hecho de un alto porcentaje de una harina hecha de un grano de cereal en la que el cereal es centeno;

60 Proceso de preparación, y usos, del producto horneado que contiene o hecho de un alto porcentaje de una harina hecha de un grano de cereal en la que el cereal es centeno.

65 En un amplio aspecto, la presente invención proporciona una masa para preparar un producto de panadería (por ejemplo, un producto horneado), comprendiendo dicha masa un alto nivel de harina de centeno, gluten exógeno y un gasificante.

El término “gluten exógeno” significa gluten que se añade como aditivo y no cuando está presente en, por ejemplo, el trigo - tal como en el endospermo del mismo (que es gluten endógeno). En otras palabras, el gluten se añade libre de proteínas no del gluten naturalmente asociadas. Por ejemplo, el gluten normalmente se añade en un estado purificado. El gluten es una mezcla de proteínas que se encuentra combinada con almidón en el endospermo de algunos cereales, en particular trigo. Constituye aproximadamente el 75 % de las proteínas contenidas en el trigo, y está compuesto por las proteínas gliadina y glutenina. En masa hecha de harina de trigo, las proteínas del gluten forman una red reticulada que es elástica y atrapa el dióxido de carbono producido por los gasificantes. Las burbujas atrapadas de dióxido de carbono permiten que la masa suba y produzca un gran volumen de la barra y mejor consistencia del pan.

En un aspecto preferido, el gluten exógeno es gluten vital. El gluten vital es gluten purificado de trigo lavando la fracción de almidón de la harina de trigo y recuperando la fracción de proteína insoluble. El gluten vital se añade a la harina para reforzarla. El gluten vital está ampliamente comercialmente disponible.

Debe observarse que el documento US 2006/0134270 (algunas veces denominado en el presente documento “Kunze” o “Kunze et al.”) no enseña la adición de gluten exógeno.

En otro amplio aspecto, la presente invención proporciona el uso de un emulsionante en la preparación de una masa que comprende harina de centeno.

Debe observarse que Kunze no enseña la adición de un emulsionante.

Para facilidad, la presente invención se describirá ahora por un primer aspecto, un segundo aspecto y un tercer aspecto. Debe observarse que el comentario bajo cada aspecto respectivo (por ejemplo, discusión de realizaciones específicas y/o preferidas, definiciones, enseñanzas, etc.) es aplicable a cada uno de los otros aspectos.

El pH de la masa según la presente invención está dentro del intervalo de pH 5 a pH 7,5.

Para algunos aspectos de la presente invención se usa el término “% de x (% de panadero)”. Las cantidades del % de panadero son cantidades que se miden tomando la harina total añadida como el 100 % y los ingredientes restantes se citan en cantidades en % relativas. Así, en estos casos, la harina de cereal es siempre del 100 % y los componentes restantes se basan en la cantidad de harina de cereal. A modo de ejemplo, si la composición de una masa comprende 100 g de harina de cereal y 5 g de gluten exógeno, entonces las cantidades en % se expresan como 100 % (% de panadero) de harina de cereal y 5 % (% de panadero) de gluten exógeno. A modo de otro ejemplo, si la composición de una masa comprende 80 g de harina de cereal de centeno, 20 g de harina de cereal de trigo y 5 g de gluten exógeno, entonces las cantidades en % se expresan como el 80 % (% de panadero) de harina de cereal de centeno, 20 % (% de panadero) de harina de cereal de trigo y 5 % (% de panadero) de gluten exógeno.

El término “reforzante del gluten” significa ingredientes que pueden influir/interaccionar con la red de gluten y así estabilizar el sistema de gluten. Mediante cualquier medio, el sistema de gluten/sistema de masa será más tolerante hacia el tratamiento mecánico, variación de proceso y mejora de la capacidad para retener el CO₂ en el sistema de masa. Aquellos expertos en la materia pueden determinar fácilmente si una entidad (tal como un emulsionante) tiene propiedades reforzantes del gluten.

El término “manteca” significa 100 % de producto graso (grasa plastificada o una mezcla de grasas o una grasa y mezcla de emulsionantes), que por definición no contiene agua. La manteca se formula con aceite/grasa animal y/o vegetal que ha sido cuidadosamente procesado para funcionalidad y para eliminar aroma no deseable.

El término “agente anti-enranciamiento” (algunas veces denominado un “agente plastificante”) significa un ingrediente, que puede retrasar la tasa de envejecimiento del pan. Frecuentemente, el enranciamiento está relacionado con la retrogradación del almidón y por el uso de agentes anti-enranciamiento puede retrasarse la retrogradación/recristalización del almidón. El agente mantiene el pan blando durante un periodo más largo.

El término “enzima reforzante de la masa” significa una enzima que puede influir/interaccionar con la red de gluten o los componentes de harina asociados a la red de gluten y así estabilizar el sistema de gluten y reforzar el sistema de masa. Esto hace al sistema de gluten/sistema de masa más tolerante hacia el tratamiento mecánico y variación del proceso; y mejora la capacidad para retener el CO₂ en el sistema de masa.

Primer aspecto

Según un primer aspecto se proporciona una masa que comprende:

Sistema (a); y

Sistema (b);

en el que el Sistema (a) comprende

(i) harina de cereal, en la que al menos el 80 % (% de panadero) de la harina de cereal es harina de centeno; y

(ii) gluten exógeno, en el que el gluten exógeno está presente en una cantidad de al menos el 5 % (% de panadero) en peso de la harina de cereal del Sistema (a)(i);

en el que la masa está a un pH de aproximadamente pH 5 a aproximadamente pH 7,5;

en el que el Sistema (b) comprende al menos un gasificante;

en el que si el Sistema (a)(ii) comprende del 5 % (% de panadero) al 9 % (% de panadero) en peso de la harina de cereal del Sistema (a)(i) de gluten exógeno, entonces la masa comprende adicionalmente el Sistema (c);

en el que el Sistema (c) comprende al menos un reforzante del gluten;

en el que si el Sistema (a)(ii) comprende más del 9 % (% de panadero) en peso de la harina de cereal del Sistema (a)(i) de gluten exógeno, entonces la masa comprende opcionalmente el Sistema (c), en el que el Sistema (c) comprende al menos un reforzante del gluten, como se reivindica.

El término "Sistema" se ha usado para indicar un componente de la composición de masa. El propio sistema puede ser multi-componente (tal como al menos el Sistema (a)). El sistema puede ser solo un componente (tal como para algunas aplicaciones, al menos el Sistema (b)). El sistema puede estar en un estado seco o en un estado húmedo - dependiendo de la aplicación respectiva.

El gluten en el el Sistema (a)(ii) es gluten exógeno - concretamente gluten que se añade como un ingrediente por derecho propio, a diferencia de ser parte de otro aditivo natural (que se denomina gluten endógeno), tal como trigo. Sin embargo, el Sistema (a)(i) y/o el Sistema (d) pueden comprender gluten endógeno.

Si el producto de panadería de la presente invención es una masa que se ha dejado reposar durante un periodo de tiempo, entonces el producto de panadería es todavía una masa y el pH de esa masa está todavía dentro del intervalo de pH de aproximadamente pH 5 a aproximadamente pH 7,5.

Aún cuando el Sistema (c) sea una característica opcional para niveles de gluten en el Sistema (a)(ii) superior al 9 % (% de panadero), es todavía una característica preferida. Así, preferentemente la masa comprende:

dicho Sistema (a);
dicho Sistema (b); y
dicho Sistema (c).

Preferentemente, la masa comprende adicionalmente el Sistema (d); en la que el Sistema (d) comprende al menos uno o más aditivos de masa. Aquí, los aditivos de masa pueden ser aditivos de masa típicos, tales como uno o más de: agua y/o leche y/o manteca (por ejemplo, mantequilla) y/o aceite de oliva y/o margarina y/o huevos y/o al menos una enzima; al menos un aroma; al menos un acidificante de liberación retardada; al menos un tipo de grano; al menos una pieza de fruta; al menos un tipo de manteca o aceite; al menos un tipo de grano de cereal y/o al menos un hidrocoloide y/o al menos un emulsionante y/o al menos un tipo de grasa y/o al menos un azúcar y/o sal y/o al menos un agente anti-enranciamiento y/o al menos un agente plastificante y/u otra harina de cereal (tal como harina de trigo); y/o al menos un extracto de malta (enzima y/o no enzimático; líquido y/o sólido (por ejemplo, polvo activo)); y/o al menos un jarabe; y/o al menos un vegetal; y/o al menos un alimento de levadura (tal como por ejemplo, sulfato de calcio y fosfato de monocalcio); y/o al menos un conservante (tal como, por ejemplo, propionato de calcio); y/o al menos uno o más agentes oxidantes (enzimáticos y/o no enzimáticos); y/o uno o más agentes reductores (enzimáticos y/o no enzimáticos).

Preferentemente, la masa comprende adicionalmente el Sistema (d); en la que el Sistema (d) comprende al menos los siguientes aditivos de masa: agua, sal y azúcar.

Preferentemente, la masa comprende adicionalmente el Sistema (d); en la que el Sistema (d) comprende al menos los siguientes aditivos de masa: agua, sal, azúcar, enzima hidrocoloide y un emulsionante.

Una masa preferida comprende:

dicho Sistema (a);
dicho Sistema (b); y
dicho Sistema (d).

Otra masa preferida comprende:

- 5 dicho Sistema (a);
 dicho Sistema (b);
 dicho Sistema (c); y
 dicho Sistema (d).

10 En el componente (a)(ii) del Sistema (a) el gluten puede ser cualquier gluten adecuado que pueda usarse como aditivo. En un aspecto preferido, el gluten es gluten vital.

El gasificante en el Sistema (b) puede ser cualquier gasificante adecuado - tal como gasificante químico y/o biológico.

15 Los gasificantes son sustancias usadas en masas y mezclas líquidas que producen una acción espumante. El gasificante produce gas, normalmente dióxido de carbono, que queda atrapado como burbujas dentro de la masa. Cuando se hornea una masa o mezcla líquida, se "endurece" y quedan los orificios dejados por las burbujas de gas, dando panes, bizcochos y otros productos horneados con texturas tipo esponja blanda. Los principales tipos de gasificantes son biológicos, tales como levaduras y masas fermentadas, y químicos, por ejemplo, el polvo de hornear.

Gasificantes biológicos

20 Pueden usarse microorganismos que liberan dióxido de carbono como parte de su ciclo vital para productos de fermento.

25 Variedades de levadura, en particular *Saccharomyces cerevisiae*, pero algunas veces también levaduras silvestres, son los gasificantes biológicos más comunes usados en el horneado. Las levaduras fermentan los azúcares presentes en la masa y producen dióxido de carbono como subproducto. Esto hace que la masa se expanda o suba a medida que el dióxido de carbono forma burbujas, que son atrapadas por la red de gluten en masa. Cuando el pan se hornea endurece dejan orificios, que dan al pan la textura blanda y esponjosa. El uso de azúcar en la masa de pan acelera el crecimiento de levaduras. Sal y grasas tales como mantequilla ralentizan el crecimiento de la levadura. La levadura también deja atrás otros subproductos metabólicos que contribuyen al aroma distintivo de los panes de levadura.

30 Otro gasificante popular usado en la preparación del pan es la masa fermentada, que es un cultivo simbiótico de lactobacilos o bacterias de ácido acético con levaduras. El pan de masa fermentada tiene un sabor distintivamente fuerte, debido principalmente al ácido láctico y ácido acético producido por las bacterias. Las masas fermentadas se han usado durante miles de años, en particular son el ingrediente de fermentación tradicional usado en panes que contienen un alto porcentaje de harina de centeno.

35 Algunos ejemplos de productos que se usan comúnmente como fermentantes biológicos son: cerveza sin pasteurizar, suero de la leche, cerveza de jengibre, kéfir, masa madre, levadura, yogurt, masa fermentada espontánea y masa fermentada basada en fermentos lácticos.

40 Gasificantes químicos

45 Los gasificantes químicos son mezclas químicas o compuestos que normalmente liberan dióxido de carbono cuando reaccionan en presencia de humedad, calor o acidez. Los gasificantes químicos se usan frecuentemente en panes rápidos y bizcochos. Las masas químicamente fermentadas y mezclas líquidas normalmente requieren una ligera manipulación y deben hornearse muy pronto después de la mezcla ya que el dióxido de carbono se libera rápidamente.

50 Ejemplos de gasificantes químicos incluyen: el polvo de hornear, la soda de hornear (bicarbonato sódico), bicarbonato potásico, bicarbonato de amonio, carbonato de potasio (potasas), carbonato cálcico, bitartrato de potasio (cremor tártaro), carbonato de potasio (ceniza de perlas), monofosfato de calcio (MCPM), fosfato de monoamonio (MAP), fosfato de diamonio (DAP), pirofosfato ácido de sodio (SAPP), monofosfato de calcio anhidro (AMCP), fosfato de dicalcio dihidratado (DCPD), fosfato de sodio y aluminio (SALP), sulfato de sodio y aluminio (SAS), gluconodelta lactona (GDL), ácido cítrico, ácido tartárico, ácido fumárico, ácido láctico, citrato de sodio ácido (citrato de monosodio).

55 Preferentemente, el gasificante es una levadura exógena. El término "levadura exógena" significa levadura que se añade como aditivo por derecho propio, a diferencia de ser una parte de otro aditivo natural (tal como levadura endógena, digamos, la harina de centeno).

60

Ejemplos preferidos de levaduras incluyen levadura de panadero, levadura comprimida, crema de levadura, levadura granulada, levadura seca, levadura instantánea. Preferentemente, el gasificante en el Sistema (b) es al menos levadura de panadero.

5 El reforzante del gluten en el Sistema (c) puede reforzar las interacciones de proteína gluten-gluten aumentando la inter-unión de las mismas.

La prueba de reforzantes del gluten es directa - y puede hacerse midiendo las propiedades reológicas del gluten con y sin el reforzante. Además, o alternativamente, es posible medir las propiedades reológicas de una masa que comprende gluten con y sin el reforzante. Las propiedades reológicas pueden medirse por el uso de, por ejemplo, un extensógrafo de Brabender, un analizador de textura equipo de Kieffer, un alveógrafo de Chopin.

Preferentemente, el reforzante del gluten en el Sistema (c) es al menos un emulsionante reforzante del gluten y/o una enzima reforzante del gluten y/o un oxidante químico reforzante del gluten.

15 Preferentemente, si el reforzante del gluten en el Sistema (c) es un emulsionante, entonces el emulsionante normalmente está presente en una cantidad del 0,1 % (% de panadero) al 2 % (% de panadero).

Preferentemente, si el reforzante del gluten en el Sistema (c) es una enzima, entonces la enzima normalmente está presente en una cantidad de 5 ppm a 1000 ppm, basado en peso de harina.

Preferentemente, el reforzante del gluten en el Sistema (c) es al menos una lipasa y/o al menos una xilanasas y/o al menos una hemicelulasa y/o al menos una enzima oxidativa y/o al menos un agente oxidante químico.

25 Preferentemente, si el reforzante del gluten en el Sistema (c) es un emulsionante, entonces el emulsionante normalmente está presente en una cantidad del 0,1 % (% de panadero) al 2 % (% de panadero).

Preferentemente, si el reforzante del gluten en el Sistema (c) es una enzima, entonces la enzima normalmente está presente en una cantidad de 5 ppm a 1000 ppm, basado en peso de harina.

30 Preferentemente, el reforzante del gluten en el Sistema (c) es al menos una lipasa y/o al menos una fosfolipasa y/o al menos una glicolipasa.

Preferentemente, el reforzante del gluten en el Sistema (c) es al menos una lipasa.

35 Preferentemente, si el reforzante del gluten en el Sistema (c) es una lipasa, entonces la enzima normalmente está presente en una cantidad de 5 ppm a 500 ppm, basado en peso de harina.

Ejemplos de enzimas para su uso en la presente invención incluyen Lipopan F (de Novozymes), TS-E 1367 (de Danisco).

El reforzante del gluten puede ser cualquier emulsionante adecuado. Ejemplos incluyen DATEM, SSL, CITRIM, polisorbato, éster de azúcar, lecitina.

45 Preferentemente, el reforzante del gluten en el Sistema (c) es al menos DATEM, SSL, CSL, polisorbato, CITRIM, éster de glucosa (éster de azúcar), lecitina, monoglicérido etoxilado (EMG), éster de ácido succínico de monoglicérido (SMG).

El Sistema (d) puede comprender uno o más de: agua y/o leche y/o manteca (por ejemplo, mantequilla) y/o aceite de oliva y/o margarina y/o huevos y/o al menos una enzima; al menos un aroma; al menos un acidificante de liberación retardada; al menos un tipo de grano; al menos una pieza de fruta; al menos un tipo de manteca o aceite; al menos un tipo de grano de cereal y/o al menos un hidrocoloide y/o al menos un emulsionante y/o al menos un tipo de grasa y/o al menos un azúcar y/o sal y/o al menos un agente anti-enranciamiento y/o al menos un agente plastificante y/u otra harina de cereal (tal como harina de trigo); y/o al menos un extracto de malta (enzima y/o no enzimático; líquido y/o sólido (por ejemplo, polvo activo)); y/o al menos un jarabe; y/o al menos un vegetal; y/o al menos un alimento de levadura (tal como por ejemplo, sulfato de calcio y fosfato de monocalcio); y/o al menos un conservante (tal como, por ejemplo, propionato de calcio); y/o al menos uno o más agentes oxidantes (enzimáticos y/o no enzimáticos); y/o uno o más agentes reductores (enzimáticos y/o no enzimáticos).

60 Preferentemente, el Sistema (d) comprende al menos un hidrocoloide - tal como xantana, carragenina, almidón, almidón modificado, pectina, alginato, gelatina, goma de semilla de algarrobo (LBG), gellan, HPMC, CMC, goma guar, guar despolimerizado, goma arábiga, goma konjac, agar, tamarindo, tragacanto, beta-glucano, arabinosilano, fibra de trigo, fibra de manzana, karaya, curdlano, quitosano, fibra soluble y no soluble y combinaciones de los mismos.

65 Preferentemente, el hidrocoloide es xantana.

- 5 Para algunas realizaciones, el Sistema (d) comprende al menos un emulsionante. El emulsionante puede seleccionarse del grupo que consiste en monoglicéridos destilados; monoglicéridos; diglicéridos; ésteres de mono- y diglicéridos; ésteres de poliglicerol de ácidos grasos; polirricinoleato de poliglicerol; ésteres de propilenglicerol de ácidos grasos; monoestearatos de sorbitano; triesteratos de sorbitano; estearoil-lactilatos de sodio; estearoil-lactilatos de calcio; lecitinas; y ésteres del ácido diacetiltartárico de mono- y diglicéridos, éster del ácido acético de mono- y diglicérido, polisorbato, monoglicérido etoxilado (EMG), éster del ácido succínico de monoglicérido (SMG), éster de azúcar y combinaciones de los mismos.
- 10 Preferentemente, el emulsionante es un monoglicérido.
- Preferentemente, el emulsionante es un emulsionante plastificante de la miga.
- 15 Preferentemente, en el que el Sistema (d) puede comprender al menos los siguientes aditivos de masa: agua, sal y azúcar.
- Preferentemente, el Sistema (a)(i) comprende al menos el 82 % (% de panadero) de harina de centeno.
- 20 Preferentemente, el Sistema (a)(i) comprende al menos el 84 % (% de panadero) de harina de centeno.
- Preferentemente, el Sistema (a)(i) comprende al menos el 86 % (% de panadero) de harina de centeno.
- Preferentemente, el Sistema (a)(i) comprende al menos el 88 % (% de panadero) de harina de centeno.
- 25 Preferentemente, el Sistema (a)(i) comprende al menos el 90 % (% de panadero) de harina de centeno.
- Preferentemente, el Sistema (a)(i) comprende al menos el 92 % (% de panadero) de harina de centeno.
- Preferentemente, el Sistema (a)(i) comprende al menos el 94 % (% de panadero) de harina de centeno.
- 30 Preferentemente, el Sistema (a)(i) comprende al menos el 96 % (% de panadero) de harina de centeno.
- Preferentemente, el Sistema (a)(i) comprende al menos el 98 % (% de panadero) de harina de centeno.
- 35 Preferentemente, el Sistema (a)(i) comprende 100 % (% de panadero) de harina de centeno.
- Preferentemente, el Sistema (a)(ii) comprende al menos el 6 % (% de panadero) en peso de la harina de cereal del Sistema (a)(i) de gluten.
- 40 Preferentemente, el Sistema (a)(ii) comprende al menos el 8 % (% de panadero) en peso de la harina de cereal del Sistema (a)(i) de gluten.
- Preferentemente, el Sistema (a)(ii) comprende al menos el 10 % (% de panadero) en peso de la harina de cereal del Sistema (a)(i) de gluten.
- 45 Preferentemente, la masa está a un pH de aproximadamente pH 5,2 a aproximadamente pH 7.
- Preferentemente, la masa está a un pH de aproximadamente 5,4 a aproximadamente pH 7.
- 50 Preferentemente, la masa está a un pH de aproximadamente 5,4 a aproximadamente pH 6,5.
- Para algunos aspectos, preferentemente la masa está a un pH de aproximadamente 5,5 a aproximadamente pH 6,2.
- 55 Para algunos aspectos, preferentemente la masa está a un pH de aproximadamente 5,5 a aproximadamente pH 5,9.
- En la preparación de la masa, normalmente el Sistema (a)(i), el Sistema (a)(ii), el Sistema (b), el Sistema (c) y Sistema (d) se mezclan juntos con los ingredientes restantes y agua para formar una masa directa.
- 60 En sistemas de pre-masa (tales como esponja y masa, masa agria, infusión líquida), la masa se preparará normalmente por el uso de un procedimiento de mezcla de dos y/o más etapas. La adición del Sistema (a)(i), el Sistema (a)(ii), el Sistema (b), el Sistema (c) y Sistema (d) se fraccionará/puede fraccionarse en dos y/o más partes relacionadas con el procedimiento usado.
- 65 Los sistemas (a) a (d) pueden prepararse según el procedimiento convencional. Cada sistema respectivo puede prepararse mezclando con los otros sistemas. Alternativamente, uno o más de los sistemas puede formarse *in situ*

en la masa. Por ejemplo, el Sistema (d) puede formarse por la adición secuencial de dos o más componentes a los Sistemas (a) a (c) ya mezclados.

5 La presente invención también proporciona un proceso de preparación de una masa como se ha definido anteriormente que comprende mezclar el Sistema (a)(i) como se ha definido anteriormente con el Sistema (a)(ii) como se ha definido anteriormente con el Sistema (b) como se ha definido anteriormente, opcionalmente con el Sistema (c) como se ha definido anteriormente y/u opcionalmente con el Sistema (d) como se ha definido anteriormente para formar dicha masa.

10 La presente invención también proporciona un proceso que comprenden pre-formar el Sistema (a)(i) como se ha definido anteriormente y/o el Sistema (a)(ii) como se ha definido anteriormente y/o el Sistema (b) como se ha definido anteriormente y/o el Sistema (c) como se ha definido anteriormente y/o el Sistema (d) como se ha definido anteriormente.

15 El reforzante del gluten del Sistema (c), si está presente en la masa final, puede proceder todo o parte de un Sistema (c) añadido discreto y/o puede proceder todo o parte de un reforzante del gluten que es todo de, o es uno de los componentes de, un Sistema (d) añadido.

20 En algunos aspectos preferidos, el Sistema (d) añadido no comprende un reforzante del gluten.

La presente invención también proporciona un kit para formar la masa de la presente invención, en el que dicho kit comprende un Sistema (a)(i) discreto como se ha definido anteriormente y/o un Sistema (a)(ii) discreto como se ha definido anteriormente y/o un Sistema (b) discreto como se ha definido anteriormente y/o un Sistema (c) discreto como se ha definido anteriormente y/o un Sistema (d) discreto como se ha definido anteriormente.

25 El proceso también puede incluir hornear dicha masa.

La presente invención también proporciona un producto de panadería o un producto horneado hecho de la masa según la invención o del producto del proceso definido anteriormente.

30 Preferentemente el producto horneado es pan.

Segundo aspecto

35 Según un tercer aspecto se proporciona el uso de un emulsionante en la preparación de una masa que comprende harina de centeno.

En este aspecto, preferentemente la harina de centeno está presente en un alto porcentaje.

40 Preferentemente la harina de centeno está presente en una cantidad de al menos el 50 % (% de panadero).

Preferentemente la harina de centeno está presente en una cantidad de al menos el 55 % (% de panadero).

45 Preferentemente la harina de centeno está presente en una cantidad de al menos el 60 % (% de panadero).

Preferentemente la harina de centeno está presente en una cantidad de al menos el 65 % (% de panadero).

50 Preferentemente la harina de centeno está presente en una cantidad de al menos el 70 % (% de panadero).

Preferentemente la harina de centeno está presente en una cantidad de al menos el 75 % (% de panadero).

55 Preferentemente la harina de centeno está presente en una cantidad de al menos el 80 % (% de panadero).

Preferentemente la harina de centeno está presente en una cantidad de al menos el 85 % (% de panadero).

60 Preferentemente la harina de centeno está presente en una cantidad de al menos el 90 % (% de panadero).

Preferentemente la masa está a un pH de aproximadamente pH 5 a aproximadamente pH 7,5.

60 Preferentemente la masa comprende:

dicho Sistema (a) como se ha definido anteriormente;
dicho Sistema (b) como se ha definido anteriormente;
opcionalmente dicho Sistema (c) como se ha definido anteriormente; y
65 opcionalmente dicho Sistema (d) como se ha definido anteriormente.

Preferentemente la masa comprende:

- 5 dicho Sistema (a) como se ha definido anteriormente;
 dicho Sistema (b) como se ha definido anteriormente;
 dicho Sistema (c) como se ha definido anteriormente; y
 opcionalmente dicho Sistema (d) como se ha definido anteriormente.

Preferentemente la masa comprende:

- 10 dicho Sistema (a) como se ha definido anteriormente;
 dicho Sistema (b) como se ha definido anteriormente;
 opcionalmente dicho Sistema (c) como se ha definido anteriormente; y
 dicho Sistema (d) como se ha definido anteriormente.

15 Preferentemente la masa comprende:

- dicho Sistema (a) como se ha definido anteriormente;
 dicho Sistema (b) como se ha definido anteriormente;
20 dicho Sistema (c) como se ha definido anteriormente; y
 dicho Sistema (d) como se ha definido anteriormente.

Otras características y aspectos de la presente invención se describirán ahora.

- 25 Según otro aspecto se proporciona un pan hecho de harina, un emulsionante y/o un hidrocoloide, en el que un alto porcentaje de la harina es harina de centeno.

Según otro aspecto preferido se proporciona un pan hecho de harina, un emulsionante y/o un hidrocoloide, en el que un alto porcentaje de la harina es harina de centeno, en el que el pan es pan para tostada o de molde.

- 30 En la presente invención, un alto porcentaje de una harina significa al menos el 50 % (% de panadero), o al menos el 55 % (% de panadero), o al menos el 60 % (% de panadero), o al menos el 70 % (% de panadero), o al menos el 75 % (% de panadero), o al menos el 80 % (% de panadero), o al menos el 85 % (% de panadero), o al menos el 87 % (% de panadero), o al menos el 90 % (% de panadero), o al menos el 93 % (% de panadero), o al menos el 95 % (% de panadero), o al menos el 98 % (% de panadero) en peso/peso de harina, o el 100 % (% de panadero) en peso/peso de harina basado en el peso total de la harina en la composición. Valores preferibles son al menos el 60 % (% de panadero) en peso/peso de harina de centeno basado en el peso total de la harina en la composición. Valores más preferibles son al menos el 70 % (% de panadero) en peso/peso de harina de centeno basado en el peso total de la harina en la composición. Valores más preferibles son al menos el 80 % (% de panadero) en peso/peso de harina de centeno basado en el peso total de la harina en la composición. Valores más preferibles son al menos el 90 % (% de panadero) en peso/peso de harina de centeno basado en el peso total de la harina en la composición. Los valores más preferibles son el 100 % (% de panadero) en peso/peso de harina de centeno basado en el peso total de la harina en la composición.

- 45 Según otro aspecto se proporciona un pan hecho de harina, un emulsionante y/o un hidrocoloide, en el que aproximadamente el 60 % (% de panadero) o más de la harina es harina de centeno.

Según otro aspecto se proporciona un pan hecho de harina, un emulsionante y/o un hidrocoloide, en el que aproximadamente el 60 % (% de panadero) o más de la harina es centeno, en el que el pan está tostado.

- 50 Según otro aspecto se proporciona un pan hecho de harina, un emulsionante y/o un hidrocoloide, en el que aproximadamente el 70 % (% de panadero) o más de la harina es harina de centeno.

Según otro aspecto se proporciona un pan hecho de harina, un emulsionante y/o un hidrocoloide, en el que aproximadamente el 70 % (% de panadero) o más de la harina es centeno, en el que el pan es pan para tostada o de molde.

- 55 Según otro aspecto se proporciona un pan hecho de harina, un emulsionante y/o un hidrocoloide, en el que aproximadamente el 80 % (% de panadero) o más de la harina es harina de centeno, preferentemente en el que aproximadamente el 90 % (% de panadero) o más de la harina es harina de centeno, preferentemente en el que aproximadamente el 100 % (% de panadero) de la harina es harina de centeno.

- 60 Según otro aspecto se proporciona un pan hecho de harina, un emulsionante y/o un hidrocoloide, en el que aproximadamente el 80 % (% de panadero) o más de la harina es centeno, en el que el pan está tostado, preferentemente en el que aproximadamente el 90 % (% de panadero) o más de la harina es harina de centeno, preferentemente en el que aproximadamente el 100 % (% de panadero) de la harina es harina de centeno.

- 65 Según otro aspecto se proporciona un pan hecho de harina, un emulsionante y/o un hidrocoloide, en el que aproximadamente el 80 % (% de panadero) o más de la harina es centeno, en el que el pan está tostado, preferentemente en el que aproximadamente el 90 % (% de panadero) o más de la harina es harina de centeno, preferentemente en el que aproximadamente el 100 % (% de panadero) de la harina es harina de centeno.

Para las composiciones de masa altamente preferidas, la masa comprende un alto porcentaje de harina del grano de cereal de centeno, gluten, un emulsionante y/o un hidrocoloide y/o al menos una enzima.

5 Para algunas realizaciones, la composición que comprende o hecha de harina, un emulsionante y/o un hidrocoloide, en el que un alto porcentaje de la harina es la harina de grano de cereal de centeno, puede contener gluten.

Las composiciones de la presente invención tienen características favorables.

10 Otros granos de cereal que pueden usarse conjuntamente con el grano de cereal de centeno incluyen el grano de cereales de trigo (incluyendo trigo con un bajo número de caída), cebada, avena y maíz.

Aspectos preferidos de la presente invención se presentan en las reivindicaciones y se describen más adelante.

15 Para facilitar la referencia, las composiciones preferidas de la presente invención, es decir, las composiciones que comprenden altos niveles de centeno, se denominan "composiciones de centeno". La composición de centeno puede ser la composición de harina de centeno de la presente invención (es decir, una composición de harina que contiene un alto porcentaje de harina de centeno) y/o el producto de panadería de la presente invención (es decir, el producto de panadería que contiene un alto porcentaje de harina de centeno); y/o el producto horneado de la presente invención (es decir, el producto horneado que contiene un alto porcentaje de harina de centeno).

20 En un aspecto, la presente invención proporciona una composición de centeno que comprende harina, un emulsionante y/o un hidrocoloide, en la que un alto porcentaje de la harina es harina de centeno. Un alto porcentaje de harina de centeno típico es una harina que está constituida por al menos el 60 % de harina de centeno. La composición de centeno puede ser una composición de harina de centeno y/o un producto de panadería y/o un producto horneado. En el último caso, la harina habría sido horneada.

25 En otro aspecto, la presente invención proporciona un proceso de preparación de una composición de centeno que comprende mezclar la harina con un emulsionante y/o un hidrocoloide y opcionalmente también al menos una enzima, en el que un alto porcentaje de la harina es harina de centeno. Un alto porcentaje de harina de centeno típico es una harina que está constituida por al menos el 60 % (% de panadero) de harina de centeno. La composición de centeno puede ser una composición de harina de centeno y/o un producto de panadería y/o un producto horneado.

30 En otro aspecto, la presente invención proporciona el uso de una composición de centeno que comprende harina y un emulsionante y/o un hidrocoloide y opcionalmente también al menos una enzima para preparar un producto horneado, en el que un alto porcentaje de la harina es harina de centeno. Un alto porcentaje de harina de centeno típico es una harina que está constituida por al menos el 60 % (% de panadero) de harina de centeno. La composición de centeno puede ser una composición de harina de centeno y/o a producto de panadería.

35 En otro aspecto, la presente invención proporciona el uso de un emulsionante y/o un hidrocoloide y opcionalmente también al menos una enzima en la fabricación de una composición de centeno que comprende harina, en el que un alto porcentaje de la harina es harina de centeno. Un alto porcentaje de harina de centeno típico es una harina que está constituida por al menos el 60 % (% de panadero) de harina de centeno. La composición de centeno puede ser una composición de harina de centeno y/o un producto de panadería y/o un producto horneado. En el último caso, la harina habría sido horneada.

40 Preferentemente, un alto porcentaje de una harina de centeno significa al menos el 55 % (% de panadero), o al menos el 60 % (% de panadero), o al menos el 70 % (% de panadero), o al menos el 75 % (% de panadero), o al menos el 80 % (% de panadero), o al menos el 85 % (% de panadero), o al menos el 87 % (% de panadero), o al menos el 90 % (% de panadero), o al menos el 93 % (% de panadero), o al menos el 95 % (% de panadero), o al menos el 98 % (% de panadero) en peso/peso de harina basado en el peso total de la harina en la composición. Valores preferibles son al menos el 60 % (% de panadero) en peso/peso de harina basado en el peso total de la harina en la composición. Valores más preferibles son al menos el 70 % (% de panadero) en peso/peso de harina basado en el peso total de la harina en la composición. Valores más preferibles son al menos el 80 % (% de panadero) en peso/peso de harina basado en el peso total de la harina en la composición. Valores más preferibles son al menos el 90 % (% de panadero) en peso/peso de harina basado en el peso total de la harina en la composición.

45 En otro aspecto, la presente invención proporciona un proceso para producir un producto de panadería de harina de centeno que comprende mezclar uno o más componentes que comprenden harina de centeno; y al menos los siguientes

- (a) un emulsionante; y
- (b) un hidrocoloide

60 en el que la harina de centeno constituye un alto porcentaje de la harina en el producto de panadería.

Preferentemente, los componentes se mezclan con un líquido tal como agua.

5 En otro aspecto, la presente invención proporciona un proceso para producir un producto horneado de harina de centeno que comprende hornear un producto de panadería de harina de centeno según la presente invención

En otro aspecto, la presente invención proporciona un producto de panadería de harina de centeno preparado mezclando uno o más componentes que comprenden harina de centeno; y al menos lo siguientes

- 10 (a) un emulsionante; y
(b) un hidrocoloide

en el que la harina de centeno constituye un alto porcentaje de la harina en el producto de panadería.

15 En otro aspecto, la presente invención proporciona el uso de un emulsionante y/o un hidrocoloide para producir un producto de panadería de harina de centeno o producto horneado de harina de centeno que comprende un alto porcentaje de harina de centeno, tal como al menos el 60 % (% de panadero), o al menos el 70 % (% de panadero), al menos el 80 % (% de panadero), al menos el 85 % (% de panadero), al menos el 90 % (% de panadero), al menos el 95 % (% de panadero) o el 100 % (% de panadero), que tiene propiedades reológicas mejoradas y/o volumen específico elevado y/o valores de TPA similares a aquellos de productos de panadería de harina de trigo y productos horneados de harina de trigo. El producto de panadería de harina de centeno puede tener propiedades reológicas mejoradas. El producto de panadería de harina de centeno puede tener volumen específico elevado con respecto a un producto de panadería de harina de centeno producido usando una composición de harina de centeno que no comprende un emulsionante y/o hidrocoloide. El producto de panadería de harina de centeno puede tener valores de TPA similares a aquellos de productos de panadería de harina de trigo. El producto horneado de harina de centeno puede tener volumen específico elevado con respecto a un producto horneado de harina de centeno producido usando una composición de harina de centeno que no comprende un emulsionante y/o hidrocoloide. El producto horneado de harina de centeno puede tener valores de TPA similares a aquellos de productos horneados de harina de trigo.

30 Los procesos de la presente invención describen cómo producir productos de panadería que contienen un alto porcentaje de harina de centeno. Tales productos de panadería pueden usarse para producir un producto horneado de harina de centeno que muestra características similares a aquellas obtenidas usando una harina de trigo estándar, o una mezcla de harina de centeno y harina de trigo, pero en lo que el contenido de centeno es inferior al 50 % (% de panadero). Por ejemplo, usando productos de panadería de harina de centeno según la presente invención se hace posible obtener barras con características mejoradas similares a aquellas producidas usando productos de panadería de harina de trigo estándar.

35 En otro aspecto, la presente invención proporciona un producto horneado de harina de centeno preparado horneando un producto de panadería de harina de centeno de la presente invención.

En otro aspecto, la presente invención proporciona el uso de una composición de harina de centeno según la presente invención en la preparación de un producto de panadería de harina de centeno.

40 En otro aspecto, la presente invención proporciona el uso de una composición de harina de centeno según la presente invención en la preparación de un producto horneado de harina de centeno.

45 En otro aspecto, la presente invención proporciona un producto de panadería o un producto horneado que comprende un alto porcentaje de harina de centeno, tal como al menos el 60 % (% de panadero), o al menos el 70 % (% de panadero), preferentemente al menos el 80 % (% de panadero), al menos el 85 % (% de panadero), al menos el 90 % (% de panadero), al menos el 95 % (% de panadero) o el 100 % (% de panadero), un emulsionante y/o un hidrocoloide en el que el producto de panadería o producto horneado tiene propiedades reológicas mejoradas y/o volumen específico elevado, con respecto a un producto de panadería o producto horneado respectivo que no comprende un emulsionante y/o un hidrocoloide, y/o valores de TPA similares a aquellos de productos de panadería de harina de trigo o productos horneados de harina de trigo, respectivamente.

50 En otro aspecto, el producto horneado o producto de panadería es un pan que contiene harina de centeno.

55 En otro aspecto, el producto horneado o producto de panadería es un pan procesado que contiene harina de centeno.

En otro aspecto, el producto horneado o producto de panadería es un pan para tostada o pan de molde que contiene harina de centeno.

60 En otro aspecto, el producto horneado o producto de panadería es un bollo de pan que contiene harina de centeno.

En otro aspecto, el producto horneado o producto de panadería es un bizcocho que contiene harina de centeno.

En otro aspecto, el producto horneado o producto de panadería es un producto extruido que contiene harina de centeno.

5 En otro aspecto, la presente invención proporciona un aditivo de horneado que comprende un emulsionante y/o un hidrocoloide, en el que la adición del emulsionante y/o un hidrocoloide a una composición de harina permite la producción de productos de panadería y productos horneados con volumen específico elevado, con respecto a aquellos producidos sin un emulsionante y/o hidrocoloide, y valores de TPA similares a aquellos de productos de panadería de harina de trigo o productos horneados de harina de trigo respectivamente de granos de cereal o harina que tienen alta actividad de endo-amilasa.

15 Así, en otro aspecto, la presente invención proporciona un aditivo de horneado que comprende un emulsionante y/o un hidrocoloide, en el que la adición del emulsionante y/o un hidrocoloide a una composición de harina permite la producción de productos de panadería o productos horneados con propiedades reológicas mejoradas de granos de cereal o harina en el que el cereal es centeno.

Las composiciones de centeno de la presente invención tienen varias características favorables.

20 Por ejemplo, los productos de panadería de harina de centeno de la presente invención y/o los productos horneados de harina de centeno de la presente invención tienen propiedades reológicas mejoradas y/o volumen específico elevado y/o valores de TPA similares a aquellos de productos de panadería de harina de trigo o productos horneados de harina de trigo, respectivamente.

25 En una realización, la presente invención proporciona un producto de panadería de harina de centeno y/o un producto horneado de harina de centeno que tiene un valor de TPA de aproximadamente 20 a 30 HPa (tal como 25 HPa) hasta 1 día después de la producción.

30 La composición de centeno (tal como el producto de panadería de harina) puede tener propiedades reológicas mejoradas. La composición de centeno (tal como el producto de panadería de harina) puede dar un elevado volumen específico con respecto a un producto de panadería de harina de centeno producido usando una composición de harina de centeno que no comprende un emulsionante y/o hidrocoloide. El producto de panadería de harina de centeno puede tener valores de TPA similares a aquellos de productos de panadería de harina de trigo.

35 La composición de centeno (tal como el producto horneado de harina) puede tener un elevado volumen específico con respecto a un producto horneado de harina de centeno producido usando una composición de harina de centeno que no comprende un emulsionante y/o hidrocoloide. El producto horneado de harina de centeno puede tener valores de TPA similares a aquellos de productos horneados de harina de trigo.

40 La expresión "propiedades reológicas", como se usa en el presente documento, se refiere particularmente a los efectos de los acondicionadores de la masa sobre la resistencia y estabilidad de la masa como las características más importantes de las masas de harina. Según el Método 36-01A de la Asociación Americana de Químicos de los Cereales (AACC), el término "estabilidad" puede definirse como "el intervalo de tiempo de la masa durante el cual se obtiene una respuesta positiva y esa propiedad de una masa boleada por la que resiste el aplanamiento bajo su propio peso durante un transcurso de tiempo". Según el mismo método, el término "respuesta" se define como "la reacción de la masa a un estímulo conocido y específico, sustancia o conjunto de condiciones, normalmente determinadas horneándola en comparación con un control". Normalmente, el control es uno que es idéntico a la masa de prueba, pero que no comprende un emulsionante y un hidrocoloide y enzimas reforzantes de la masa.

50 Así, el término "propiedades reológicas" se refiere a los anteriores fenómenos físicos y químicos que en combinación determinarán el rendimiento de las masas de harina y así también la calidad de los productos horneados resultantes.

55 Por "mejorar las propiedades reológicas" o "que tiene propiedades reológicas mejoradas" se indica que las propiedades reológicas del producto de panadería o producto horneado mejoran en comparación con un producto de panadería o producto horneado que comprende los mismos constituyentes (incluyendo la harina de centeno), pero que no comprende un emulsionante y/o un hidrocoloide.

60 En particular, se ha encontrado que pueden producirse productos horneados satisfactorios a partir de productos de panadería que comprenden al menos el 50 % (% de panadero) en peso/peso de harina de centeno basado en el peso total de la harina en la masa, que tienen propiedades reológicas específicas. Estas propiedades pueden ser una o más de las siguientes: resistencia mejorada y/o extensibilidad mejorada y/o viscosidad elevada.

65 Las propiedades reológicas de la masa pueden medirse por métodos convencionales según la Asociación Internacional de la Química de los Cereales (ICC) y la Asociación Americana de la Química de los Cereales (AACC) que incluyen el método del amilógrafo (ICC 126), el método del farinógrafo (AACC 54-21) y el método del extensógrafo (AACC 54-10). Así, en un aspecto preferido, la presente invención proporciona una composición de

5 harina de centeno que comprende una harina, un emulsionante y/o un hidrocoloide, en la que un alto porcentaje de la harina es harina de centeno (tal como al menos el 60 % (% de panadero) o al menos el 70 % (% de panadero)) y en la que productos de panadería de harina de centeno y productos horneados de harina de centeno producidos usando la composición tienen propiedades reológicas mejoradas y/o volumen específico elevado y/o valores de TPA similares a aquellos de productos de panadería de harina de trigo y productos horneados de harina de trigo; en la que las propiedades reológicas mejoradas son determinable por el método del amilógrafo (ICC 126) y/o el método del farinógrafo (AACC 54-21) y/o el método del extensógrafo (AACC 54-10).

10 Por consiguiente, el producto de panadería de harina de centeno puede tener propiedades reológicas mejoradas en el que las propiedades reológicas mejoradas son determinables por el método del amilógrafo (ICC 126) y/o el método del farinógrafo (AACC 54-21) y/o el método del extensógrafo (AACC 54-10). El producto de panadería de harina de centeno puede tener volumen específico elevado con respecto a un producto de panadería de harina de centeno producido usando una composición de harina de centeno que no comprende un emulsionante y/o hidrocoloide y/o una enzima.

15 El producto horneado de harina de centeno puede tener volumen específico elevado con respecto a un producto horneado de harina de centeno producido usando una composición de harina de centeno que no comprende un emulsionante y/o hidrocoloide.

20 La presente invención también puede producir uno o más de los siguientes otros beneficios: una mejora en las características texturales; una mejora en el sabor; una mejora en la nutrición, una mejora en el contenido de fibra, un aumento en el volumen específico. Las mejoras en las características texturales pueden medirse midiendo los valores de firmeza y tensión - tales como, a modo de ejemplo, midiendo el análisis del perfil de textura (TPA) que evalúa la dureza, fracturabilidad, elasticidad, textura de chicle, textura de goma y resiliencia.

25 El producto de panadería de harina de centeno puede tener valores de TPA similares a aquellos de productos de panadería de harina de trigo.

30 El producto horneado de harina de centeno puede tener valores de TPA similares a aquellos de productos horneados de harina de trigo.

35 Se ha descubierto de manera sorprendente que la composición de la presente invención proporciona productos de panadería de harina de centeno y productos horneados de harina de centeno con características sustancialmente similares a productos de panadería de trigo y productos horneados de harina de trigo (en particular textura y sabor). Los presentes inventores creen que para realizaciones que comprenden el Sistema (c) (que es preferentemente un emulsionante y/o hidrocoloide), los beneficios se logran protegiendo que el almidón en la harina de centeno sea hidrolizado por las endo-amilasas naturalmente presentes y/o mejorando la red de gluten. La protección de los gránulos de almidón produce la formación de una mejor red de almidón y productos de panadería de harina de centeno de mayor viscosidad, que atrapan más aire y producen volumen elevado y productos horneados de harina de centeno enfriados más estables.

45 Previniendo la degradación del almidón en la harina de centeno, la presente invención permite el uso de levadura en la preparación de productos de panadería de harina de centeno y productos horneados de harina de centeno y elimina la necesidad de la adición de harina de trigo a harina de composiciones de centeno. El pH también es próximo a neutro y así permite el uso mejorado de levadura

50 La sustitución de harina de trigo por harina de centeno proporciona numerosos beneficios para la salud como resultado del menor valor GI del centeno y el elevado contenido de fibra de las composiciones de harina. Un ejemplo de los beneficios de dietas ricas en alimentos basados en centeno se da en McIntosh et al. (Am J Clin Nutr (2003) 77:967-74), mientras que un posible mecanismo para estos beneficios se da en Juntunen et al. (Am J Clin Nutr (2003) 78:957-64).

Preferentemente, el Sistema (c) comprende un emulsionante y/o un hidrocoloide.

55 El emulsionante de la presente invención puede ser uno o más emulsionantes.

60 El emulsionante de la presente invención puede seleccionarse de monoglicéridos destilados; mono- y diglicéridos; ésteres de mono- y diglicéridos; ésteres de poliglicerol de ácidos grasos; polirricinoleato de poliglicerol; ésteres de propilenglicerol de ácidos grasos; monoestearatos de sorbitano; triesteratos de sorbitano; estearoil-lactilatos de sodio; estearoil-lactilatos de calcio; lecitinas; ésteres del ácido diacetiltartárico de mono- y diglicéridos; SMG; EMG; polisorbato; CITRIM; ACETEM.

65 Preferentemente, el emulsionante está seleccionado de mono- o diglicéridos, ésteres del ácido diacetiltartárico de mono- y diglicéridos de ácidos grasos, lecitinas, SSL, CSL, SMG, EMG, polisorbato.

Más preferentemente, el emulsionante es un monoglicérido tal como Dimodan RHR. Los monoglicéridos también pueden interactuar con la amilosa para reducir la degradación y posterior retrogradación.

5 El emulsionante está presente a concentración suficiente para proteger los gránulos de almidón de la harina de centeno de las endo-amilasas de las amilasas. La concentración de emulsionante puede estar entre el 0,2 % (% de panadero) y el 4 % (% de panadero), entre el 0,4 % (% de panadero) y el 4 % (% de panadero), entre el 0,5 % (% de panadero) y el 3 % (% de panadero), entre el 0,7 % (% de panadero) y el 2,5 % (% de panadero), entre el 0,8 % (% de panadero) y el 2,2 % (% de panadero), o entre el 0,9 % (% de panadero) y el 2 % (% de panadero). Preferentemente, la concentración de emulsionante está entre el 0,9 % (% de panadero) y el 2 % (% de panadero).
10 Todos los porcentajes de emulsionantes dados en el presente documento se basan en el peso de la composición de harina de centeno total, a menos que se establezca de otro modo.

El hidrocoloide de la presente invención puede ser uno o más hidrocoloides.

15 El hidrocoloide de la presente invención puede seleccionarse de carragenina, almidón, pectina, alginato, gelatina, goma de semilla de algarrobo (LBG), gellan, xantana, CMC, goma guar, guar despolimerizado, goma arábica, goma konjac, agar, tamarindo, tragacanto, beta-glucano, arabinoxilano, fibra de trigo, fibra de manzana, HPMC, karaya, curdlano, quitosano y combinaciones de los mismos. Para algunos aspectos preferidos de la presente invención, los hidrocoloides son uno o más de alginatos, xantana, carrageninas, pectinas, gomas vegetales que incluyen, por
20 ejemplo, goma guar y goma de semilla de algarrobo.

El hidrocoloide puede estar presentes a una concentración entre el 0,01 y el 2,5 % (% de panadero), el 0,05 y el 2 % (% de panadero), el 0,07 y el 1 % (% de panadero) o el 0,1 y el 0,7 % (% de panadero). Preferentemente, la concentración de hidrocoloide está entre el 0,1 y el 0,7 % (% de panadero). Todos los porcentajes de hidrocoloides
25 dados en el presente documento se basan en el peso de la composición de harina de centeno total, a menos que se establezca de otro modo.

Un beneficio adicional de añadir hidrocoloides es que crean una red de hidrocoloides y mantienen el agua en el producto horneado, que pueden contribuir a blandura durante el tiempo de almacenamiento.

30 La composición de centeno de la presente invención comprende (o está hecha de - tal como horneada de) harina que comprende un alto porcentaje de centeno; un emulsionante y/o un hidrocoloide. Componentes adicionales de la composición de centeno incluyen uno o más de: agua y/o un gasificante.

35 Preferentemente, la composición de centeno de la presente invención comprende (o está hecha de - tal como horneada de) al menos harina que comprende un alto porcentaje de centeno; un emulsionante y/o un hidrocoloide; agua; y un gasificante.

40 El gasificante puede ser levadura y/o un gasificante químico (tal como un gasificante químico convencional).

Sin embargo, está dentro del alcance de la presente invención que componentes opcionales adicionales puedan estar presentes en la composición de centeno. Normalmente, tales componentes opcionales adicionales incluyen sal, edulcorantes tales como azúcares, jarabes o edulcorantes artificiales, sustancias lipídicas que incluyen manteca, margarina, mantequilla o un aceite animal o vegetal, glicerol, uno o más aditivos de masa típicos tales como
45 almidón, aromatizantes, cultivos bacterianos de ácido láctico, vitaminas, minerales, enzimas y sustancias de fibra dietética.

En otro aspecto, la composición de harina de centeno comprende además levadura.

50 El uso de levadura - en lugar de masa fermentada (fermento) – simplifica la producción de productos de panadería de harina de centeno y productos horneados de harina de centeno y permite la producción de productos de panadería de harina de centeno, productos horneados de harina de centeno o productos extruidos que carecen del sabor agrio/amargo normalmente asociado a productos de harina de centeno.

55 En otro aspecto, la composición de harina de centeno comprende además un gasificante químico. Preferentemente, el gasificante es el polvo de hornear o un equivalente funcional del mismo.

En otro aspecto, la composición de harina de centeno comprende además ácido ascórbico.

60 En otro aspecto, la composición de harina de centeno comprende además gluten (gluten endógeno y/o gluten exógeno). El gluten puede formar más del 0 %, al menos el 1 %, al menos el 5 %, al menos el 10 %, al menos el 15 %, al menos el 20 %, al menos el 25 % o al menos el 30 % de la composición total.

65 En un aspecto, la composición de harina de centeno comprende además al menos una enzima. La enzima puede seleccionarse del grupo que consiste en xilanasas, enzimas degradadoras de almidón como amilasas exogénicas, oxidoreductasas, lipasas que incluyen fosfolipasas y glicolipasa, y aciltransferasas. Preferentemente, al menos está

5 presente xilanasa. También pueden estar presentes otras enzimas. Más preferentemente, la xilanasa no tiene o sustancialmente no tienen actividad de endo-amilasa o glucanasa. Lo más preferentemente, la xilanasa es una xilanasa bacteriana, tal como las xilanasa bacteriana Grindsted PowerBake 900. Es importante que los productos usados no contengan mayores niveles de actividades laterales de endo-amilasa. Otras xilanasas adecuadas pueden identificarse fácilmente de la materia, véase por ejemplo, Maat et al. (Xylans & Xylanases, 1992, 'Xylanases and their application in bakery' p349-360, ISBN 978-044894779).

Preferentemente, la composición de harina de centeno comprende una o más enzimas xilanolíticas.

10 En un aspecto, la composición de harina de centeno comprende además una enzima anti-enranciamiento. La adición de enzima anti-enranciamiento puede mejorar la blandura durante el tiempo de almacenamiento. La enzima anti-enranciamiento puede ser la misma que una de las enzimas mencionadas anteriormente o puede ser una enzima adicional.

15 En algunos aspectos, lipasas, enzimas oxidativas (hexosa oxidasa, maltosa oxidasa, hidrato de carbono oxidasa y glucosa oxidasa) también pueden mejorar la estructura del gluten, además de DATEM u otros emulsionantes de refuerzo estándar y agentes oxidantes tales como ácido ascórbico, bromato y azodicarbonamida (ADA).

20 La enzima oxidativa puede ser una o más de las siguientes enzimas: glucosa oxidasa, piranosa oxidasa, sulfhidril oxidasa, maltosa oxidasa, una hidrato de carbono oxidasa (tal como una que oxida maltosa, por ejemplo, hexosa oxidasa (HOX)). Para algunos aspectos, la hidrato de carbono oxidasa es al menos HOX.

25 Además, la adición de ingredientes que pueden aumentar el pH (tales como el bicarbonato) pueden contribuir a mejorar la formación de la red de gluten. El valor de pH en la composición y el producto horneado de harina de centeno pueden aumentarse en comparación con un pan de centeno tradicional hecho con una masa fermentada. Preferentemente, el pH de la composición está por encima de al menos uno de los siguientes valores de pH: 4, 4,5, 5, 5,1, 5,2, 5,3, 5,4, 5,5 y 5,6.

30 EJEMPLOS

La presente invención se describirá ahora en más detalle a modo de ejemplos. Los ejemplos se dividen en las siguientes partes:

35 En la Parte A de los ejemplos se hace referencia a las Figuras 1 a 31. Ahora siguen detalles sobre aquellas figuras.

40 La Fig. 1 muestra el efecto del tratamiento con ácido sobre el volumen específico y pH de migas de pan. GRINSTED™ Pro Tex TR 100 es ácido cítrico encapsulado (carga del 60 %). Las columnas izquierdas (naranjas) muestran el pH y las columnas derechas (verdes) muestran el volumen específico en ccm/g. (Normalmente panes mayores se miden en ccm/g y panes más pequeños se miden en ml/g.)

45 La Fig. 2 muestra que los ácidos solubles tales como ácido cítrico ponen la masa dura. El uso de GRINSTED™ Pro Tex TR 100 (ácido encapsulado) minimiza el efecto negativo sobre la reología de la masa.

La Fig. 3 muestra el efecto del tratamiento sobre la blandura del pan. Cuanto mayor sea el valor de tensión, menos bando será el pan.

50 La Fig. 4 presenta ejemplos de tostada de centeno (91 % de centeno, 9 % de gluten) producida con o sin ácido cítrico, ácido cítrico encapsulado (GRINDSTED® ProTex TR 100) y 2 % de Journal 1652/86. Procedimiento de masa directa con tiempo de fermentación de 55 min a 35 °C.

55 La Fig. 5 presenta datos para el procedimiento de tostado de centeno exacto como se describe en el Ejemplo 2 y la reivindicación 12 (Kunze *et al.*). Método A.

La Fig. 6 presenta datos para la receta de Kunze et al., Reivindicación 12, pero ajustada en adición de agua a un nivel realista. Consistencia del farinómetro 470 UB. Método B (volumen específico 2,1). Ejemplo 2.

60 La Fig. 7 presenta bollos de pan usando el procedimiento y receta de Kunze et al. (derecha) y el mismo procedimiento pero usando la receta básica (izquierda). Tiempo de fermentación 3 h a 36 °C. Muestra 1 (ensayo 2): 11,5 % de gluten, 2,6 % de Journal 1652/86 al 2,6 % (sin adición de hemicelulasa y aceite de oliva). Muestra 2 (ensayo 3): Kunze et al. 2 % de aceite de oliva 50 % de trigo y hemicelulasa (472 ppm de GRINDAMYL PowerBake 900). Ejemplo 3.

65

La Fig. 8 presenta bollos de pan usando el procedimiento y receta de Kunze et al. (derecha) y el mismo procedimiento pero usando la receta básica (izquierda). Tiempo de fermentación 55 min a 36 °C.

La Fig. 9A presenta los resultados de ensayos de laboratorio descritos en el Ejemplo 3 con dos tiempos de fermentación diferentes de 55 min y 180 min (50 g de masa/bollo de pan).

La Fig. 9B presenta una sección de los bollos de pan del Ejemplo 3.

La Fig. 10. presenta resultados que demuestran que el volumen específico alcanzado del método básico sin hemicelulasa es el 27,3 % mayor que cuando se compara con el producto de Kunze et al. usando 2 % de aceite de oliva y hemicelulasa además, después de 3 horas de fermentación como se describe en la reivindicación 12. Comparando las muestras sin hemicelulasa el volumen específico básico es 35,5 % mayor. Columnas izquierdas: 55 min. Tiempo de fermentación, columnas derechas: 180 min. Tiempo de fermentación. (Ejemplo 3).

La Fig. 11 presenta los ensayos 1B y 2, como se describen en el Ejemplo 4, Tabla 2. Puede realizarse manipulación de la masa (boleado/formado) por máquina usando Journal 1652/86 al 2,6 %, sin hemicelulasa y aceite de oliva, ya que es menos pegajosa que la masa producida por el método de Kunze et al. usando 50 % de trigo, 2 % de aceite de oliva y hemicelulasa.

La Fig. 12 presenta una comparación de productos de tostada de centeno producidos en un procedimiento de tostada estándar usando la reivindicación 12 (Kunze et al.) con y sin el método ajustado con agua - véase el Ejemplo 2 (Método A y B). 1A: una receta de Kunze et al. (2 % de aceite de oliva, 50 % de harina de trigo y hemicelulasa) usando los ingredientes del Ejemplo 2A. 1B: una receta de Kunze et al. (2 % de aceite de oliva, 50 % de harina de trigo y hemicelulasa) usando los ingredientes del Ejemplo 2B. 1A y 1B se optimizan en todos los parámetros de proceso usando el procedimiento de tostada de la presente invención. 2: La receta básica (Journal nº. 1652/86 pero sin hemicelulasa (GRINDAMYL™ POWERBake 900) y procedimiento de la presente invención. Los volúmenes específicos son: 1A: 2,1 ml/g, muestra 1B: 2,1 ml/g y muestra 2: 4,2 ml/g. El procedimiento da un aumento del 100 % en comparación con Kunze et al. usando un procedimiento de tostada estándar. Los pH del pan para las muestras 1A y 1B son 6,1 y 5,9. La muestra 2 tiene pH de 5,7.

La Fig. 13. muestra el efecto de la adición de gluten y la adición de Journal nº. 1652/86 que contiene DATEM (emulsionante de reforzante del gluten) sobre el volumen específico de bollos de pan. La receta según la presente invención sin aceite de oliva, sin masa ácida/agria, tiempo de fermentación 55 min a 35 °C. El volumen específico se basa en bollos de pan de 50 g de masa. Columnas izquierdas: con Journal nº. 1652/86. Columnas derechas: sin Journal nº. 1652/86.

La Fig. 14 presenta las mediciones del volumen específico (ml/g) sobre pan de tostada/de molde de centeno producido tanto usando la receta de Kunze como el procedimiento (reivindicación 12), la receta de Kunze et al. pero el proceso básico (que incluye 2 % de aceite de oliva, harina de trigo 33 % y hemicelulasa, sin ácido) o la receta básica (centeno, gluten, con o sin ingrediente que contiene emulsionante (Journal nº. 1652/86 al 2,6 %) y proceso. El primer número escrito debajo de las columnas se refiere a la cantidad de gluten (y no centeno) usada.

La Fig. 15 presenta mediciones de TPA realizadas en rebanadas de pan de tostada/de molde de centeno en el día 7. El primer número es el % de gluten (y no centeno). Las seis primeras columnas (azul) son según el método básico. Las dos últimas columnas (rosas) son receta de Kunze según la reivindicación 12 (1 y 8) que contiene 2-3 % de aceite de oliva y hemicelulasa (harina de trigo hasta el 100 %). Cuando menores son los valores de tensión, más blanda es la miga de pan.

La Fig. 16 presenta una comparación de ingredientes que afecta el volumen específico en tostada de centeno. Se calculan los volúmenes específicos como la reducción en comparación con la receta de Kunze, pero usando el proceso de la presente invención (fijado a cero - referencia). El método según la reivindicación 12 de Kunze ajustado al nivel de agua realista en naranja (consistencia de la masa ajustada a 470 UB usando farinógrafo - comparable a la consistencia de la masa básica). Los ensayos restantes se realizaron todos usando la receta básica (88,5 % de centeno, 11,5 % de gluten, sin aceite de oliva) y proceso.

La Fig. 17 presenta las mediciones de blandura realizadas en el día 7. Los mismos panes de tostada de centeno que se usan en la Fig. 16.

La Fig. 18 presenta muestras de tostada de centeno. Muestran el efecto de DATEM en combinación con ácido (pH de la masa < 4,7). De izquierda a derecha: 1) 0,3 % de DATEM + ácido, 2) 0,3 % de DATEM, 3) 0,3 % de DATEM + fosfolipasa, 4) 0,3 % de DATEM + fosfolipasa + ácido, 5) referencia básica sin ingredientes o ácido.

La Fig. 19 presenta muestras de tostada de centeno. Muestran el efecto de SSL en combinación con ácido (pH de la masa < 4,7). De izquierda a derecha: 1) 0,3 % de SSL, 2) 0,3 % de SSL + ácido, 3) referencia básica sin ácido (que es mejor que la óptima usando el procedimiento de Kunze et al.).

5 La Fig. 20 muestra el efecto de la fosfolipasa en la receta básica. A la izquierda muestra de referencia sin ingredientes a la derecha una tostada de centeno producida como referencia, pero con fosfolipasa adicional (TS-E 1008 dosificada a 400 ppm basadas en harina de centeno). La lipasa da algunas mejoras en el volumen y estructura y textura de la miga (véanse datos comparativos en la Fig. 16-17).

10 La Fig. 21 presenta mediciones de tensión. Cuanto mayor sea el valor menos blando será el pan y más fuerza se requerirá para comprimir la rebanada de pan. Azul claro (nº 1, 3, 4, 5, 6, 7, 16, 19, 20) es productos comerciales que contienen por encima del 50 % de harina de centeno. Azul más oscuro es la presente invención que contiene harina de centeno por encima del 90 % (nº 21, 18). Amarillo es pan de trigo puro (nº 8, 9, 10), mientras que naranja menos del 50 % es harina de centeno (nº 11, 12, 13, 14, 15, 17).

La Fig. 22 usa los mismos colores que la Fig. 21. Medición sobre la resiliencia de la miga. Cómo de bien se mantiene la estructura después de la compresión.

20 La Fig. 23 usa los mismos colores que la Fig. 21. La figura presenta la medición de pH. El producto de la presente invención con bajo pH se produjo usando ácido cítrico encapsulado (GRINDSTED® ProTex TR 100 - puede obtenerse de Danisco). Se produjo el producto de la presente invención con mayor pH como pan de trigo estándar sin el uso de ácidos/acidificantes.

25 La Fig. 24 presenta una comparación del volumen específico de productos basados en centeno y trigo. De izquierda a derecha - 1) producto comercial que comprende 80 % de centeno, 2) producto comercial que comprende 50 % de centeno, 3) producto según la presente invención, 4) y 5) dos productos de trigo comerciales diferentes.

30 La Fig. 25 presenta bollos de pan de centeno producidos con Journal nº. 1652-88 (Ejemplo 11).

La Fig. 26 presenta panes para hamburguesa producidos con Journal nº. 1652/78-2 (Ejemplo 12).

35 La Fig. 27 presenta tostada de brioche de centeno producida con Journal nº. 1652/93 (Ejemplo 13).

La Fig. 28 presenta baguette de centeno producida con Journal nº. 1652/87. (Ejemplo 14).

La Fig. 29 presenta grissini/palito de pan de centeno producido usando Journal nº. 1652/95. (Ejemplo 15).

40 La Fig. 30 presenta pizza de centeno producida usando Journal nº. 1652/92. (Ejemplo 17).

La Fig. 31 presenta tortilla de centeno producida usando Journal nº. 1652/89. (Ejemplo 18).

45 La Fig. 31b presenta los datos como la Tabla 2 para el Ej. 8 - proceso de Chorleywood de tostada de centeno usando Journal nº. 1652/86.

La Fig. 31c presenta los datos como la Tabla 3 para el Ej. 9 - proceso de masa directa de tostada de centeno usando Journal nº. 1652/85.

50 La Fig. 31d presenta los datos como la Tabla 4 para el Ej. 10 - proceso de esponja y masa de tostada de centeno.

La Fig. 31e presenta los datos como la Tabla 5 para el Ej. 16 - pita de centeno usando Journal nº. 1652/90.

55 En la Parte B de los ejemplos se hace referencia a las Figuras 32 a 37. Ahora siguen detalles sobre aquellas figuras.

60 La Figura 32 presenta el efecto de TS-B 1111 y la enzima 1 en sistemas que contienen harina de centeno.

La Figura 33 presenta el efecto de la enzima 1 en sistemas que contienen harina de trigo.

La Figura 34 presenta pan de centeno hecho sin masa fermentada usando un procedimiento de Chorleywood (ejemplo 3B).

65

La Figura 35 presenta el efecto sobre la firmeza (HPa) en la masa directa de pan de centeno 1: control, 2: TS-B 1132 y 3: control con líquido agrio (Ejemplo 4B).

5 La Figura 36 presenta el efecto sobre el volumen en la masa directa de pan de centeno 1: control, 2: TS-B 1132 y 3: control con líquido agrio (ejemplo 4B).

La Figura 37 presenta fotografías de masa directa de productos de centeno horneados 1: control, 2: TS-B 1132 y 3: control con líquido agrio (ejemplo 4B).

10 Más en particular:

La Figura 32 muestra los resultados sobre el análisis usando un analizador Rapid Visco:

15 La curva 1 muestra los resultados de un primer control usando harina de centeno
La curva 2 muestra los resultados de un segundo control usando harina de centeno tratada con fosfolipasa
La curva 3 muestra los resultados para una composición de harina de centeno según la invención
La curva 4 muestra el perfil de temperatura

20 La Figura 33 muestra resultados comparativos del análisis usando un analizador Rapid Visco para composiciones de harina de trigo. Las composiciones de harina de trigo a las que se han añadido diversas concentraciones de fosfolipasa son las curvas 1 a 3, la curva 4 es un control sin fosfolipasa y la curva 5 es el perfil de temperatura.

25 La Figura 34 muestra una rebanada de panes de tostada de centeno producidos usando el procedimiento del Ejemplo 3B.

La Figura 35 muestra una representación de la firmeza de la muestra del Ejemplo 4B.

30 La Figura 36 muestra una representación del volumen de la muestra del Ejemplo 4B.

La Figura 37 muestra una imagen de las muestras de la Figura 34.

35 Recetas de masa

Para los estudios de aplicación de masa (horneado de productos horneados), las cantidades están presentes como cantidades en % de panadero. Estas cantidades se miden tomando la harina total añadida como el 100 % y los ingredientes restantes se citan en cantidades relativas en %.

40 El término "básico" como se usa en el presente documento (por ejemplo, con respecto a referencia básica, procedimiento básico, proceso básico, método básico, masa básica, ensayo básico, receta básica, volumen específico básico, etc.) significa en relación con la presente invención. Por ejemplo, referencia básica significa una receta que se encuentra dentro del alcance de la presente invención, procedimiento básico significa el procedimiento que se encuentra dentro del alcance de la presente invención, masa básica significa una masa que se encuentra dentro del alcance de la presente invención, etc. "Básico" no significa los básicos esenciales de la invención.

Materiales

En los ejemplos se hace referencia a los siguientes ingredientes:

50 GRINDAMYL™ MAX-LIFE U4 - suministrado por Danisco A/S
Complejo enzimático de xilanasas fúngicas: Endo-beta-(1,4)-xilanasas GH11 de *Aspergillus tubingensis* (EC 3.2.1.8) (nº de acceso P55331) y amilasa bacteriana: *Bacillus subtilis* (EC 3.2.1.1).
Novamyl 1500 BG igual a la enzima 2 en los ejemplos - suministrado por Novozymes
Amilasa bacteriana de *Bacillus stearothermophilus* (EC 3.2.1.133)
55 GRINDAMYL™ POWERBake 900 (algunas veces denominado GRINDAMYL™ PB900) - suministrado por Danisco A/S
Xilanasas bacterianas de: Endo-beta-(1,4)-xilanasas GH11 de *Bacillus subtilis* (EC 3.2.1.8) (G13F/R122D variante de nº de acceso P18429)
TS-E 1367 - suministrado por Danisco A/S
60 Lipasa de triacilglicerol acilhidrolasa de *Fusarium heterosporum* (EC 3.1.1.3 y el número CAS es 9001-62-1)
GRINDAMYL™ S758 - suministrado por Danisco A/S
Glucosa oxidasa fúngica de *Aspergillus niger* (EC 1.1.3.4)
Lipopan F BG es igual a la enzima 1 en los ejemplos - suministrada por Novozymes
La enzima 1 es la lipasa descrita en el documento EP 869167 - *Fusarium oxysporum* (clase EC 3.1.1.3)
65 TS-E 1514 - suministrado por Danisco.
Amilasa bacteriana de *Pseudomonas saccharophila*, glucano 1,4-alfa-maltotetrahidrolasa (EC. 3.2.1.60)

ES 2 545 182 T3

GRINDAMYL™ SUREBake 800 suministrado por Danisco.

Hexosa oxidasa de *Chondrus crispus* (EC. 1.1.3.5)

DIMODAN® RT (DIMODAN® R-T PELB KOSHER) - suministrado por Danisco A/S

5 DIMODAN® R-T PEL/B KOSHER es un monoglicérido destilado hecho de aceite de colza parcialmente hidrogenado comestible con los siguientes antioxidantes añadidos:

Alfa-tocoferol (E 307) máx. 200 ppm
Palmitato de ascorbilo (E 304) máx. 200 ppm

10 Los antioxidantes se disuelven en:
Éster de ácido cítrico (E 472c) máx. 400 ppm

Monoglicérido total	mín. 90 %
Valor de yodo	aprox. 60
Glicerol libre	máx. 1 %
Valor de ácido	máx. 3
Punto de caída	aprox. 57 °C
Forma	pellas

15 DIMODAN® HP75/B (DIMODAN® HP 75/B KOSHER) - suministrado por Danisco A/S

DIMODAN® HP 75/B KOSHER es un monoglicérido destilado hecho de aceite basado en palma completamente hidrogenado comestible.

Monoglicérido total	mín. 90 %
Valor de yodo	máx. 2
Glicerol libre	máx. 1 %
Valor de ácido	máx. 3
Punto de caída	aprox. 69 °C
Forma	Polvo fino
Tamaño de partícula	75 µ

20 DIMODAN® PH200 (DIMODAN® PH 200 VEG KOSHER) - suministrado por Danisco A/S

DIMODAN® PH 200 VEG KOSHER es un monoglicérido destilado basado en aceite de soja y/o de colza con los siguientes antioxidantes añadidos:

Tocoferol natural (E 306) máx. 200 ppm

Ácido ascórbico (E 300) máx. 200 ppm

Ácido cítrico (E 330) máx. 100 ppm.

25

Monoglicérido total	mín. 90 %
Valor de yodo	aprox. 15
Glicerol libre	máx. 1 %
Valor de ácido	máx. 3
Punto de caída	aprox. 65 °C
Forma	polvo fino

30 PANODAN® A2020 (PANODAN® A2020 KOSHER) - suministrado por Danisco A/S

PANODAN® A2020 KOSHER es un éster del ácido diacetiltartárico de monodiglicéridos (DATEM) hecho de aceite basado en colza y/o palma completamente hidrogenado comestible que contiene carbonato cálcico como vehículo en la siguiente relación:

80 %		DATEM
20 %		Carbonato cálcico

Especificaciones en la parte de DATEM:

Valor de saponificación	430-460
Valor de ácido	65-85
Valor de yodo	máx. 2
Forma	Polvo grueso

35 PANODAN® A2020 se denomina algunas veces DATEM.

GRINDSTED® SSL P 55 (GRINDSTED® SSL P 55 KOSHER) - suministrado por Danisco

GRINDSTED® SSL P 55 KOSHER es un estearoil-lactilato de sodio hecho de ácidos grasos vegetales comestibles refinados.

40

Valor de éster	150-190
----------------	---------

ES 2 545 182 T3

Valor de ácido	60-80
Valor de yodo	máx. 2
Contenido de ácido láctico	31-34 %
Contenido de sodio	3,5-5,0 %
Punto de caída	aprox. 45 °C
Forma	perlas

TS-B 1111- suministrado por Danisco A/S

TS-B 1111 es una Xanthan 200 encapsulada en DIMODAN® HR. Es un polvo con la siguiente composición:

DIMODAN HR	70 %
GRINDSTED Xanthan 200	30 %

5 GRINDSTED® Xanthan 200 es una goma xantana de calidad alimentaria suministrada por Danisco

Humedad	5 - 12 %
pH (disolución al 1 %)	6,0 - 8,0
Tamaño de partícula	mín. 92 % a 75 µm (200 de malla) mín. 99,5 % a 180 µm (180 de malla)
Viscosidad	1.200 – 1.600 mPa·s (24 °C, 1 % de KCl, Brookfield LVT, 60 rpm, husillo 3)

DIMODAN® HR es un monoglicérido destilado hecho de aceite de colza completamente hidrogenado comestible suministrado por Danisco.

10		
	Monoglicérido total	mín. 90 %
	Valor de yodo	máx. 2
	Glicerol libre	máx. 1 %
	Valor de ácido	máx. 3
	Punto de caída	aprox. 72 °C
	Forma	perlas

TS-B 1130 - suministrado por Danisco A/S

Combinación de

15 31,58 % de DIMODAN® PH 100
5,26 % de ácido ascórbico
2,63 % de GRIND AMIL™ POWERBake 900
3,16 % de TS-E 1367
1,58 % de la enzima 2

20 52,63 % de PANODAN® A2020
3,16 % de GRINDAMYL™ SUREBake 800

DIMODAN® PH 100 (DIMODAN® PH 100 NS/B KOSHER) suministrado por Danisco.

Un monoglicérido destilado basado en aceite basado en colza y palma con los siguientes antioxidantes añadidos:

25 Alfa-tocoferol (E 307) máx. 200 ppm
Palmitato de ascorbilo (E 304) máx. 200 ppm

Los antioxidantes se disuelven en:

Ácido cítrico éster (E 472c) máx. 400 ppm

30		
	Monoglicérido total	mín. 90 %
	Valor de yodo	máx. 35-45
	Glicerol libre	máx. 1 %
	Valor de ácido	máx. 3
	Punto de caída	aprox. 62 °C
	Forma	polvo fino

30 TS-B 1131 - suministrado por Danisco A/S

Combinación de:

35 32,61 % de DIMODAN® PH 100
5,43 % de ácido ascórbico
2,72 % de GRIND AMIL™ POWERBake 900
3,26 % de TS-E 1367
1,63 % de la enzima 2

40 54,35 % de PANODAN® A2020

TS-B 1132 - suministrado por Danisco A/S

ES 2 545 182 T3

Combinación de ácido ascórbico, complejo enzimático, monoglicérido e hidrocoloide.
Combinación de:

- 5 94,67 % de TS-B 1111
 1,78 % de la enzima 1
 1,78 % de GRINDAMYL™ SUREBake 800
 1,78 % de ácido ascórbico

- 10 GRINDSTED® ProTex TR 100 suministrado por Danisco
 GRINDSTED® Pro Tex TR 100 es un ácido cítrico encapsulado 200 en DIMODAN® HR.
 Journal nº. 1652/86 - Danisco A/S

% de total	
Producto	
TS-B 1111	63,64
PANODAN® A2020	29,55
GRINDAMYL™ POWERBake 900	1,82
Enzima 2	0,91
TS-E 1367	0,66
GRINDAMYL™ S 758	1,14
Ácido ascórbico	2,27

- 15 Journal nº. 1652/85 - Danisco A/S

% de total	
Producto	
GRINDAML™ MAX-LIFE U4	0,07
PANODAN® A2020	45,26
Ácido ascórbico	0,70
DIMODAN® HP 75	48,75
Enzima 1	0,70
GRINDAMYL™ POWERBake 900	2,79
GRINDAMYL™ S 758	1,74

Journal nº. 1652/92-2 - Danisco A/S

% de total	
Producto	
PANODANO A2020	31,25
DIMODAN® PH 100	14,42
TS-B 1111	48,08
Ácido ascórbico	2,40
GRINDAMYL™ POWERBake 900	1,44
Enzima 2	0,96
Enzima 1	1,44

- 20 Journal nº. 1652/88 - Danisco A/S

% de total	
Producto	
GRINDAMYL™ MAX-LIFE U4	0,07
PANODAN® A2020	45,26
Ácido ascórbico	0,70
DIMODAN® HP 75	48,75
Enzima 1	0,70
GRINDAMYL™ POWERBake 900	2,79
GRINDAMYL™ S 758	1,74

Journal nº. 1652-78-2 - Danisco A/S

% de total	
------------	--

ES 2 545 182 T3

% de total	
Producto	
Dimodan® HP 75	17,33
PANODAN® A2020	22,53
TS-B 1111	55,46
Enzima 2	0,52
GRINDAMYL™ POWERBake 900	0,69
TS-E 1367	1,04
GRINDAMYL™ S-758	0,69
Ácido ascórbico	1,73

Journal nº. 1652/93 - Danisco A/S

% de total	
Producto	
GRINDAMYL™ MAX-LIFE U4	0,04
PANODAN® A2020	22,21
TS-B 1111	44,42
DIMODAN® HP 75	31,10
Enzima 1	0,44
GRINDAMYL™ POWERBake 900	1,78

5 Journal nº. 1652/87 - Danisco A/S

% de total	
Producto	
GRINDAMYL™ MAX-Life U4	0,07
PANODAN® A2020	46,07
DIMODAN® HP 75	49,61
Enzima 1	0,71
GRINDAMYL™ POWERBake 900	2,83
Ácido ascórbico	0,71

Journal nº. 1652/95 - Danisco A/S

% de total	
Producto	
GRINDAMYL™ MAX-Life U4	0,07
PANODAN® A2020	45,26
DIMODAN® HP 75	48,75
Enzima 1	0,70
GRINDAMYL™ POWERBake 900	2,79
Ácido ascórbico	0,70
GRINDAMYL™ S-758	1,74

10

Journal nº. 1652/90 - Danisco A/S

% de total	
Producto	
GRINDAMYL™ MAX-LIFE U4	0,07
PANODAN® A2020	45,26
DIMODAN® HP 75	48,75
Enzima 1	0,70
GRINOAMYL™ POWER Bake 900	2,79
Ácido ascórbico	0,70
GRINDAMYL™ S-758	1,74

Journal nº. 1652/92 -Danisco A/S

	% de total
Producto	
GRINDAMYL™ MAX-Life U4	0,07
PANODAN® A2020	45,26
DIMODAN® HP 75	48,75
Enzima 1	0,70
GRINDAMYL™ POWERBake 900	2,79
Ácido ascórbico	0,70
GRINDAMYL™ S-758	1,74

Journal nº. 1652/89 - Danisco A/S

	% de total
Producto	
DIMODAN® HP 75	21,80
TS-E 1514	1,91
TS-B1111	54,50
GRINDSTED® ProTex TR 100	10,90
Bicarbonato sódico	10,90

5 PARTE A

Introducción

10 En esta sección se hace referencia a los Ejemplos 1 a 18. En estos ejemplos, los presentes inventores muestran que si se usa gluten en niveles por encima del 9 % en el Sistema (a), entonces no hay necesidad de usar un reforzante del gluten en el Sistema (c). Los presentes inventores también encontraron que si los niveles de gluten están entre el 5-9 % en el Sistema (a), entonces se prefiere usar un reforzante del gluten en el Sistema (c). En cada caso, los presentes inventores obtuvieron mejores resultados que aquellos obtenidos por Kunze et al. que usaron solo el 66 % de harina de centeno (véase Fig. 12, Fig. 13 y Fig. 10 de ese documento)

15 En particular:

Ejemplos 1 y 7:

- 20 - Demostrar cómo el ácido afecta el desarrollo de la red de gluten en una dirección negativa, producir panes de centeno de bajo volumen y mala blandura en comparación con productos producidos sin la adición de ácidos.
- 25 - La adición de ingredientes que contienen emulsionantes (tales como Journal nº. 1652/86) puede mejorar el volumen y la blandura a un nivel comparable a los productos basados en trigo (Ejemplo 7 Fig 21-24) cuando se añade sin ácido o en combinación con ácido encapsulado. Los ácidos encapsulados no se han usado antes en la producción de pan de centeno.

Ejemplos 2, 3 y 4:

- 30 - La reproducción de la tostada de centeno descrita en la reivindicación 12 por Kunze et al. fracasó ya que los presentes inventores creen que cometieron un error en su Ejemplo 4. (Ejemplo 2 Método 2A en la presente patente).
- 35 - Diferencia entre la receta básica y Kunze et al. La receta básica no necesita la adición de manteca o aceite, ni hemicelulasa para obtener mejores resultados que Kunze et al. El uso de gluten hace posible obtener productos de alta calidad en combinación con ingredientes tales como emulsionante (por ejemplo, Datem) incluso usando niveles muy altos de harina de centeno (superiores al 80 %).
- 40 - Optimización del procedimiento de Kunze et al.: La adición de agua en la receta de Kunze et al. se ajustó a un consistencia de masa estándar a aproximadamente 470 UB por el uso de farinógrafo.

45 La tostada de centeno resultante tostada (tiempo de fermentación / maduración de 16 h) se comparó con una tostada de centeno resultante de la receta básica dada anteriormente – fermentación / maduración de solo 55 min. La comparación se hizo en el Ejemplo 4. La comparación se realizó en el volumen específico y la blandura (mediciones de TPA - tensión). La receta básica desvelada anteriormente produce volúmenes significativamente mayores y mejor blandura que los productos producidos usando el método desvelado por Kunze et al.

Las mediciones en el pH del pan demuestran que el pH de productos obtenidos usando el método de Kunze et al. está entre 5,9-6,2 mientras que el pH de las migas de pan está entre 5,5-5,7 si se usa la receta básica de la presente invención.

5 Ejemplo 5 y 6:

- Los estudios muestran que aumentar la adición de gluten en la receta básica demuestra volumen mejorado. Si no se añaden ingredientes, entonces el nivel debe estar preferiblemente por encima del 9 % para obtener mayor calidad que Kunze et al. Sin embargo, por la adición adicional de ingredientes que contienen emulsionantes como Datem o una lipasa puede usarse menor cantidad (tal como por encima del 5 %) - véase la Fig. 13-15 Ejemplo 5).
- Sin embargo, estos efectos en recetas que contienen alta harina de centeno son solo posibles de obtener cuando el pH está por encima de 5. Preferentemente, entre 5,4-6,5. Si se añade ácido, entonces se elimina el efecto de tanto el gluten como del ingrediente (véase la Fig. 15-19 en el Ejemplo 6).
- El Ejemplo 6 demuestra el efecto positivo de emulsionantes (reforzante del gluten) sobre el volumen específico, estructura y textura de la miga (incluyendo blandura).

20 EJEMPLOS 8-18

- Cubrir una serie de aplicaciones diferentes usando la receta básica: centeno, gluten, emulsionante/lipasa, sin ácido/masa fermentada (alternativamente ácido cítrico encapsulado).

25 EJEMPLO 1. Efecto de ácidos y ácidos encapsulados sobre la producción de tostada de centeno. (Comparativo)

Receta.

- 100 % de harina de centeno
- 10 % de gluten
- 30 2,5 % de sal
- 5 % de azúcar
- 6 % de levadura comprimida
- 79 % de agua

35 Procedimiento (mezcladora Tweedy - mezcladora de alto cizallamiento de alta velocidad basada en los principios del proceso de Chorleywood (CBP) de 1960).

Temperatura de la masa: 26-27 °C usando 11 Wh/kg.

Reposo: 5 min

Pesada en báscula: 900 g/molde para tostadas. Molde 10 x 9 x 27cm. Con tapa

40 Reposo máx. 5 min.

Formado en Glimek: 1:4 - 2:4 - 3:14 - 4:12. 11 en cada lado

Fermentación: 55 min a 35 °C, 85 % de HR. En armario de fermentación, Miwe GBA

Horneado: 30 min a 210 °C. En horno rotatorio Miwe

45 Enfriamiento: 1 h antes de envasar con gas en Komet S 501, con vacío y CO₂

El volumen se determinó usando el método de desplazamiento de semillas de colza.

La blandura se determinó en el día 7 usando una medición de la tensión con analizador de textura (TPA)

50 Se midió el pH de migas usando 3 g de miga homogeneizada en 15 ml de agua desionizada.

Sistema experimental

- 55 1. Control
- 2. 0,72 % de ácido cítrico
- 3. 1,2 % de GRINDSTED[®] Pro Tex TR 100 (ácido cítrico encapsulado)
- 4. 1,2 % de GRINDSTED[®] Pro Tex TR 100 y 2 % de Journal n^o. : 1652/86 (mezcla de emulsionante, hidrocoloide, enzima según la descripción de la presente invención)
- 5. 2 % de Journal n^o. : 1652/86

60 Los resultados se muestran en las Figuras 1, 2, 3 y 4.

Conclusión del Ejemplo 1:

- 65 - La adición de ácidos solubles tiene efecto negativo sobre el desarrollo de red de proteína.
- Encapsulando el ácido es posible evitar el efecto negativo del ácido sobre el desarrollo de red de gluten.

- Cuando la masa tiene pH superior a 5 (preferentemente superior a 5,4) es posible obtener mejoras significativas del volumen y blandura mediante la adición de ingredientes que mejoran las interacciones con proteína del gluten tal como DATEM, lipasa.

5 EJEMPLO 2

Comparación de pan para tostada de centeno según la presente invención con el estado de la técnica de Kunze et al. 2006.

10 Receta y procedimiento según Kunze *et al.*

2A. Método A: Como se describe en la reivindicación 12 de Kunze *et al.*

Etapas de esponja:

15 1000 g de harina de centeno tipo 997
5 g de levadura comprimida
7625 g de agua

20 Procedimiento:

Mezclar durante 5 min. Temperatura de la masa 30 °C
Dejar a TA (22 °C) durante 15,5 h.

25 Etapas de masa:

1000 g de centeno tipo 997
500 g de harina de EE.UU. (alta en proteína)
100 g de aceite de oliva
30 45 g de levadura comprimida
50 g de leche en polvo
50 g de azúcar
50 g de sal
400 ppm de Grindamyl PowerBake 900
35 7625 g de agua

Procedimiento:

Mezcla: en mezcladora en espiral. 2 min a baja velocidad y 5 min a alta velocidad.
40 Reposo: 10 min seguido de formado.
Usar 850 g de masa para el molde para tostadas
Fermentación: 32 °C, 78 % de HR durante 60 min.
Horneado: 35 min a 220 °C

45 2B. Método B: Como la reivindicación 12 pero con nivel de agua modificado por los presentes inventores para intentar obtener un sistema optimizado de Kunze et al.

Etapas de esponja:

50 1000 g de harina de centeno tipo 997
5 g de levadura comprimida
762,5 g de agua

Procedimiento:

55 Mezclar durante 5 min. Temperatura de la masa 30 °C
Dejar a TA (22 °C) durante 15,5 h.

Etapas de masa:

60 1000 g de centeno tipo 997
500 g de harina de EE.UU. (alta proteína)
100 g de aceite de oliva
45 g de levadura comprimida
65 50 g de leche en polvo
50 g de azúcar

50 g de sal
400 ppm de Grindamyl PowerBake 900 (hemicelulasa, xilanasa según la reivindicación)
762,5 g de agua

5 Se usa toda la esponja.

Procedimiento:

10 Mezcla: en mezcladora en espiral. 2 min a baja velocidad y 5 min a alta velocidad.
Reposo: 10 min seguido de formado.
Usar 850 g de masa para molde para tostadas
Fermentación: 32 °C, 78 % de HR durante 60 min.
Horneado: 35 min a 220 °C

15 Los resultados se muestran en las Figuras 5 y 6.

Ejemplo 3. Procedimiento de laboratorio de bollos de pan para evaluar diferencias entre el método de Kunze et al. y la presente invención.

20 Receta y procedimiento:

	Kunze et al. (ensayo 1) g	Receta básica (ensayo 2) g	Kunze et al. (ensayo 3) g	Receta básica (ensayo 4) g
Harina de centeno tipo 997	200	200	200	200
Harina de trigo EE.UU.	100		100	
Levadura	9	9	9	9
Azúcar	10	10	10	10
Sal	10	10	10	10
Gluten (75 % de proteína)		20		20
Aceite de oliva	4		4	
Agua	200 (UB 470)	152 (UB 470)	200 (UB 470)	152 (UB 470)
Hemicelulasa/xilanasa (GRINDAMYL™ POWERBake 900)		-	472 ppm, 0,095 g	
Journal nº. 1652-86		2,6 % pero no PowerBake 900	PowerBake	2,6 % (5,2 g) 0,095 g de PowerBake 900

25 Las unidades "UB" son unidades de Brabender - concretamente, una unidad del agua necesaria con el fin de conseguir la correcta consistencia de la masa, en este ejemplo una consistencia de la masa de 470 UB en el farinógrafo.

Dosificación de ingredientes individuales en Journal 1652/86. Dosificado basándose en harina de centeno:

PANODAN™ A2020 : 0,767 %	(Datem)
GRINDAMYL™ Maxlife U4:17,7 ppm	(amilasa bacteriana)
TSB 1111: 1,65 %	(monoglicérido y xantana - encapsulado)
Enzima 2: 236 ppm	(exo-amilasa, bacteriana)
TS-E 1367: 177 ppm	(lipasa, glicolipasa)
PB 900: 472 ppm	(hemicelulasa/xilanasa, bacteriana)
S758: 295 ppm	(glucosa oxidasa, enzima oxidativa)
Ácido ascórbico: 590 ppm	(agente de oxidación)

30 Procedimiento:

- 35 1) Mezclar en farinógrafo durante 7 min a 30 °C (63 rpm)
2) Pesar 4 x 50 g de masa
3) Dejar reposar la bola de masa durante 10 min después de la mezcla final
4) Boleado/formado
5) Fermentación 55 min o 3 h (l) en cámara de humedad a 36 °C, 85 % de HR.
6) Hornear con vapor en el horno giratorio MIWE a 18 min (prog. 1)

40 Los resultados en la Fig. 7. muestran que la receta básica (muestra 1) sin aceite de oliva, ácido o masa agria pero que contiene gluten (11,5 %) y 2,6 % de Journal 1652/86 sin hemicelulasa comparable a la cantidad usada por Kunze (33 % de harina) produce mayor volumen que el método descrito por Kunze et al. con 2 % de aceite de oliva, 33 % de harina de trigo y hemicelulasa. Incluso bajo fermentación prolongada (3 h) como se describe por Kunze et al.

Los resultados en la Fig. 8 muestran que también bajo tiempos de fermentación más cortos la muestra 1 (receta básica) da mayores volúmenes que el procedimiento descrito por Kunze et al. (muestra 2). En la Figura 8 se prepararon bollos de pan usando el procedimiento y receta de Kunze et al. (derecha) y el mismo procedimiento pero usando la receta básica (izquierda). El tiempo de fermentación fue 55 min a 36 °C

- 1 11,5 % de gluten, Journal 1652/86 2,6 % (sin hemicelulasa).
- 2 Kunze et al. 2 % de aceite de oliva, 33 % de trigo y hemicelulasa (472 ppm de Grindamyl PowerBake 900, hemicelulasa/xilanasas)

Estudios del efecto de la adición de hemicelulasa y tiempo de fermentación

La Fig. 9A muestra los ensayos de laboratorio de izquierda a derecha (50 g de masa/bollo de pan):

- 1. Kunze et al. (2 % de aceite de oliva, 33 % de trigo no hemicelulasa). 55 min de fermentación a 36 °C.
- 2. Journal 1652/86 pero sin hemicelulasa, sin aceite de oliva, 9 % de gluten, 55 min de fermentación a 36 °C
- 3. Kunze et al. (2 % de aceite de oliva, 33 % de trigo con hemicelulasa). 55 min de fermentación a 36 °C.
- 4. Journal 1652/86 pero con hemicelulasa, sin aceite de oliva, 9 % de gluten, 55 min de fermentación a 36 °C
- 5. Kunze et al. (2 % de aceite de oliva, 33 % de trigo no hemicelulasa). 180 min de fermentación a 36 °C (1 l)
- 6. Journal 1652/86 pero sin hemicelulasa, sin aceite de oliva, 9 % de gluten, 180 min de fermentación a 36 °C (2 l)
- 7. Kunze et al. (2 % de aceite de oliva, 33 % de trigo con hemicelulasa) 180 min de fermentación a 36 °C (3 l)
- 8. Journal 1652/86 pero con hemicelulasa, sin aceite de oliva, 9 % de gluten, 180 min de fermentación a 36 °C (4 l)

Secciones transversales de estos resultados se muestran en la Fig. 9B.

El resultado de las mediciones de volumen específico se da en la Fig. 10.

Los resultados en la Fig. 10 demuestran que el volumen logrado a partir del método de la presente invención sin hemicelulasa es 27,3 % mayor cuando se compara con el producto de Kunze et al. usando 2 % de aceite de oliva y hemicelulasa además, después de 3 horas de fermentación como se describe en la reivindicación 12. Comparando las muestras sin hemicelulasa el volumen específico es 35,5 % mayor.

Conclusión del Ejemplo 3 (Fig. 7-10).

- La adición de gluten es importante para obtener grandes volúmenes. Cuanto mayores sean los niveles de gluten, más significativamente mayores serán los volúmenes. El efecto está dominado por el desarrollo de una red de gluten. La red de gluten mejora significativamente mediante la adición de reforzantes del gluten - tales como Journal 1652/86 que contiene DATEM.
- Del Ejemplo 1 se demuestra que el gluten puede desarrollarse bien si los niveles de pH de la masa son superiores a 4,7 preferentemente 5,5 (es decir, sin la adición de masa ácida/agria). Los presentes inventores también demuestran que es posible conseguir mejoras significativas sin la adición ni de manteca (aceite de oliva) ni de hemicelulasa.

EJEMPLO 4 Prueba piloto de tostada de centeno que cubre la reivindicación 1-12 (Kunze *et al.*) en comparación con el método de la presente invención.

Receta y procedimiento:

Ensayo 1B: Como se describe en el Ejemplo 2

En este ejemplo, los presentes inventores tomaron los ingredientes del Ej. 2 Método B (ingredientes usados por Kunze et al. con nivel de agua optimizado) y a continuación probaron adicionalmente aquellos ingredientes en el procedimiento de la presente invención para comparar los ingredientes de Kunze y aquellos de la presente invención.

	Ensayo 1B	Ensayo 2
harina de centeno	2000	2000
harina de trigo EE.UU.	1000	
Levadura	100	100

Azúcar	100	100
Sal	100	50
Gluten		260
Aceite	40	
Agua	2000	1600
Leche en polvo		
GRINDAMYL™ PowerBake 900	0,95 g	
Journal 1652-86		2,6 % - sin GRINDAMYL™ PowerBake 900

Tabla 2. 1B: Receta de Kunze et al. 2006 usando el procedimiento básico. 2. Procedimiento y receta básicos.

5 Procedimiento básico:

Mezclar - 1 min. Secar, 2 + 5 min. Usando una mezcladora en espiral de Diosna.
Temp. de la masa 27 °C.

Reposo: 5 min a temperatura ambiente (22 °C)

10 Pesada en báscula: 750 g, molde para tostadas. Dimensiones del molde 10 x 9 x 27 cm. Con tapa

Formado en Glimek: 1:4 - 2:4 - 3:14 - 4:12,11 en cada lado

Fermentación: 55 min a 35 °C, 85 % de HR. En armario de fermentación, Miwe GBA

Horneado: 30 min a 210 °C. En horno rotatorio Miwe

Enfriamiento: 1 h antes de envasar con gas en Komet S 501, con vacío y CO₂

15 El volumen se determinó usando el método de desplazamiento de semillas de colza.

La blandura se determinó en el día 7 usando un analizador de la textura (TPA).

Los resultados se muestran en la Figura 11 y la Figura 12.

20 La Figura 11 muestra los ensayos 1B y 2 como se describen en el Ejemplo 4.

La manipulación de la masa (boleado/formado) puede realizarse a máquina usando Journal 1652/86 al 2,6 %, sin hemicelulosa y manteca/aceite, ya que es menos pegajosa que la masa producida por el método de Kunze et al. usando 50 % de trigo, 2 % de aceite de oliva y hemicelulosa.

25 La Fig. 12 presenta una comparación de productos de tostada de centeno producidos en un procedimiento de tostada estándar usando la reivindicación 12 (Kunze et al.) con y sin el método de agua ajustada - véase el Ejemplo 2 (Método A y B). 1A: una receta de Kunze et al. (2 % de aceite de oliva, 50 % de harina de trigo y hemicelulosa) usando los ingredientes del Ejemplo 2A. 1B: una receta de Kunze et al. (2 % de aceite de oliva, 50 % de harina de trigo y hemicelulosa) usando los ingredientes del Ejemplo 2B. 1A y 1B se optimizan en todos los parámetros de proceso y usando el procedimiento de tostada de la presente invención. 2: receta básica (Journal n°. 1652/86 pero sin hemicelulosa (GRINDAMYL™ POWERBake 900) y procedimiento de la presente invención. Los volúmenes específicos son: 1A: 2,1 ml/g, muestra 1B: 2,1 ml/g y muestra 2: 4,2 ml/g. El procedimiento básico da un aumento del 100 % en comparación con Kunze et al. usando un procedimiento de tostada estándar. Los pH del pan para las muestras 1A y 1B son 6,1 y 5,9. La muestra 2 tiene pH de 5,7.

EJEMPLO 5. Efecto de la adición de gluten e ingrediente que contiene emulsionantes reforzantes (Datem) - comparación con Kunze et al.

40 Ejemplo 5A Bollos de pan.

Receta y procedimiento

	Básico (ensayo 4) g
Harina de centeno tipo 997	200
Levadura	9
Azúcar	10
Sal	10
Gluten (vital)	variable
Agua	152 (UB 470)
Journal 1652-86 al 2,6 % en harina de centeno	5,2

45 Tipo 997 (harina de centeno) se refiere a un sistema de tipo alemán.

Procedimiento:

1) Mezclar en farinógrafo durante 7 min a 30 °C (63 rpm)

- 2) Pesar 4 x 50 g de masa
- 3) Dejar reposar la bola de masa durante 10 min después de la mezcla final
- 4) Boleado/formado
- 5) Fermentación 55 min en cámara de humedad a 36 °C, 85 % de HR.
- 6) Hornear con vapor en horno rotatorio MIWE a 18 min (prog. 1)

Resultados - Volumen específico de bollos de pan

Los resultados se muestran en la Fig. 13 que muestra el efecto de la adición de gluten y la adición de 1652/86 que contiene Datem (emulsionante reforzante del gluten) sobre el volumen específico de bollos de pan. Receta según la presente invención sin aceite de oliva, sin masa ácida/agria, 55 min de tiempo de fermentación a 35 °C. El volumen específico se basa en bollos de pan de 50 g de masa.

Los resultados demuestran que hay una correlación lineal próxima a 1 entre la adición de gluten en combinación con 2,6 % del ingrediente Journal nº. 1652/86 que contiene Datem. Hay un aumento de aproximadamente el 100 % cuando se añade ingrediente además de gluten. Si no se añade ingrediente, entonces es preferible añadir 9 % más de gluten con el fin de obtener un aumento de volumen significativo. Por encima de este nivel es posible conseguir una correlación positiva entre la adición de gluten y el volumen específico, incluso en ausencia de ingredientes que contienen emulsionante (reforzante del gluten).

Ejemplo 5B. Prueba piloto – tostada de centeno. Efecto de gluten y Journal 1652/86 en la tostada de centeno usando un procedimiento de masa directo.

Receta de Kunze - columnas rosas en las figuras adjuntas

	Ensayos 7 y 8
harina de centeno	2000
harina de trigo EE.UU.	1000
Levadura	100
Azúcar	100
Sal	100
Aceite	40
Agua	2000
Hemicelulasa, PowerBake 900	0,95 g

Receta básica – Porcentaje de panadero (dosificación basada en harinas de centeno) para las muestras 1-6 en columnas azules.

- 100 % de harina de centeno (997 APB lote.: 2007-00044) - 3000 g de harina
- gluten variable (10-15 % basado en harina de centeno)
- 2,5 % de sal
- 5 % de azúcar basada en harina
- levadura (6 % de APB)mht:23-4-07
- 0,3 % de propionato de calcio
- 80 % de agua

Proceso básico

- Mezcla - Diosner: 2+6 min.
- Justo después de mezclar pesada en báscula y formado 2x 900 g + 2x 750 g para tostada de centeno
- Fermentación: 55 min. 30 °C - 85 % de HR.
- Horneado 30 min a 205 °C con programa de vapor 1 (tostada danesa)
- Enfriar 1 hora antes de envasar.

Los resultados se presentan en las Figuras 14 y 15.

En la Fig. 14: Mediciones del volumen específico (ml/g) sobre la tostada de centeno producida tanto usando la receta como el procedimiento de Kunze (reivindicación 12), la receta de Kunze et al., pero proceso básico (incluyendo 2 % de aceite de oliva, harina de trigo 33 % y hemicelulasa, sin ácido) o la receta básica (centeno, gluten, con o sin emulsionante que contiene ingrediente (Journal 1652/86 al 2,6 %) y proceso. El primer número escrito debajo de las columnas se refiere a la cantidad de gluten usada.

Fig. 14: Cuanto mayores sean los resultados del volumen específico, mayor volumen se obtiene. Los mayores volúmenes se logran usando receta y proceso básicos que contienen mayor % de gluten (es decir, menor % de harina de centeno - véanse las columnas azules), la adición de ingredientes que contienen emulsionante reforzante del gluten (Journal nr. 1652/86 al 2,6 %) mejora los volúmenes en comparación con Kunze et al. aunque usando

niveles de gluten comparables a la adición de 33 % de harina de trigo (compárese la reivindicación 12 de Kunze en rosa con la de la presente invención de 9 % de gluten + 1652/86 en azul).

5 Fig. 15: Las mediciones de TPA realizadas en rebanadas de tostadas de centeno en el día 7. El primer número es el % de gluten. Las muestras en azul son según el método básico. Rosa es la receta de Kunze según la reivindicación 12 (1 y 8) que contiene 2-3 % de aceite de oliva y hemicelulasa (harina de trigo hasta el 100 %). Cuanto menores son los valores de tensión, más blanda es la miga de pan.

10 El pan más blando se obtiene usando la receta y proceso básicos con ingrediente adicional (Journal número 1652/86 que contiene emulsionante reforzante del gluten - Datem).

15 Conclusión: El método de la presente invención sin aceite de oliva y masa ácida/agria, pero que contiene gluten da mejores resultados de volumen específico y TPA (blandura), especialmente cuando se añade 1652/86 que contiene emulsionante reforzante del gluten. Esto en comparación con el procedimiento descrito por Kunze et al. con aceite de oliva y hemicelulasa tanto si es fermentación/maduración corta (proceso de Kunze) como fermentación/maduración larga (reivindicación 12 de Kunze). La diferencia está afectada por la cantidad de gluten añadida y mediante la adición de ingrediente que contiene emulsionante reforzante del gluten (aquí Datem).

20 EJEMPLO 6. Efecto de ingredientes individuales tales como emulsionantes y lipasas.

La receta se da a continuación

Receta de tostada de centeno de masa directa - Porcentaje de panadero (dosificación basada en harina de centeno)

25 100 % de harina de centeno (tipo 997)
13 % de gluten, Kröner Stärke
2,5 % de sal
5 % de azúcar
30 5 % de levadura comprimida (mht: 21-05-07)
80 % de agua
Emulsionante - variable
Ácido - variable
Enzima - variable
0,3 % de propionato de calcio (anti-microbiano/mohos)

35 Procedimiento:

Mezclar - 1 min. Secar lentamente, añadir agua y mezclar 2 min lentos + 5,5 min a alta velocidad. Usando una
40 mezcladora en espiral de Diosna.
Temp. de la masa 27 °C.
Reposo: 5 min a temperatura ambiente (22 °C)
Pesada en báscula: 750 g, molde para tostadas. Dimensiones del molde 10 x 9 x 27cm. Con tapa
Formado en Glimek: 1:4-2:4-3:15-4:14,11 en cada lado
45 Fermentación: 55 min a 35 °C, 85 % de HR. En armario de fermentación, Miwe GBA
Horneado: 30 min a 210 °C. En horno rotatorio Miwe
Enfriamiento: 1 h antes de envasar con gas en Komet S, 501, con vacío y CO₂

Los resultados se muestran en las Figuras 16-20.

50 Fig. 16: Comparación de ingredientes que afectan el volumen específico en tostada de centeno. Los volúmenes específicos se calculan como la reducción en comparación con la receta de Kunze, pero usando el proceso de la presente invención (fijado a cero - referencia). El método según la reivindicación 12 de Kunze se ajustó a nivel de agua realista en naranja (la consistencia de la masa se ajustó a 470 UB usando farinógrafo - comparable a la consistencia de la masa básica). Los restantes ensayos se realizan todos usando receta básica (100 % de centeno,
55 11,5 % de gluten basado en harina, sin aceite de oliva) y proceso.

Los mejores resultados se obtienen usando emulsionantes que refuerzan el gluten tales como: Datem, lecitina, éster de azúcar de ácido graso, SSL, Citrem, polisorbato (columnas en verdes)

60 Si los emulsionantes reforzantes se añaden en combinación con ácido/masa fermentada, entonces se elimina el efecto positivo (columnas en rosa). (Véanse la Fig. 17 y 18.)

La fosfolipasa y glicolipasa mejoran el volumen específico. Comparable a la referencia básica sin ingredientes. La combinación de lipasa con menores niveles de Datem da volúmenes comparables a usar altos niveles de Datem sin lipasa. Columna en azul.

La adición de emulsionantes no reforzantes del gluten tales como monoglicérido da aumentos en el volumen comparables a fosfolipasa, pero la estructura de la miga no es aceptable, columna en verde oscuro.

Las mediciones de blandura en la Fig. 17 muestran que los emulsionantes reforzantes del gluten también tienen un efecto positivo sobre la blandura cuando se usan en la receta desvelada en este informe. Si se usan los emulsionantes en combinación con bajo pH de la masa (ácidos solubles o masa agria añadidos), entonces el efecto positivo no se reconoce (columnas rosas en comparación con verdes claro). El efecto principal sobre la blandura se obtiene por el elevado volumen y no por la complejación de monoglicérido con amilosa como normalmente se espera (columna verde oscura).

Fig. 18: Muestras de tostada de centeno. Muestra el efecto de Datem en combinación con ácido (pH de la masa < 4,7). De izquierda a derecha: 1) 0,3 % de DATEM + ácido, 2) 0,3 % de DATEM, 3) 0,3 % de DATEM + fosfolipasa, 4) 0,3 % de DATEM + fosfolipasa + ácido, 5) referencia básica sin ingredientes o ácido.

Fig. 19: Muestras de tostada de centeno. Muestra el efecto de SSL en combinación con ácido (pH de la masa < 4,7). De izquierda a derecha: 1) 0,3 % de SSL, 2) 0,3 % de SSL + ácido, 3) referencia básica sin ácido (que es mejor que la óptima usando el procedimiento de Kunze et al.)

Los resultados demuestran que no se obtiene efecto positivo sobre el volumen (véase también la Fig. 16) ni estructura de la miga cuando se añaden emulsionantes reforzantes del gluten en una receta que contiene gluten en combinación con ácido. Por tanto, es necesario tener masa por encima de 4,7, pH preferentemente aproximadamente 5,5, con el fin de obtener los beneficios de los ingredientes, que refuerzan la red de gluten - tal como Datem Fig. 18 y SSL Fig. 19.

La adición de emulsionantes tales como Datem, SSL, Citrem, polisorbato, ésteres de azúcar, etc., pueden contribuir adicionalmente a mejorar la blandura, sin embargo el efecto se reduce/elimina cuando se usa en masa de centeno de masa de pH bajo - si se añade masa ácida o agria (véase la Fig. 16-19)

Fig. 20: Efecto de la fosfolipasa en receta básica. A la izquierda muestra de referencia sin ingredientes a la derecha a tostada de centeno producida como referencia pero con fosfolipasa adicional (TS-E 1008 dosificado a 400 ppm basadas en harina de centeno). La lipasa da algunas mejoras sobre el volumen y estructura y textura de la miga (véanse datos comparativos en la Fig. 16-17). La receta básica incluye harina de centeno, levadura, azúcar, sal gluten y agua. Es similar a la receta descrita en el Ejemplo 4 ensayo nº 2, pero sin Journal 1652-86.

Conclusión:

La contribución de las proteínas del gluten es importante, pero los efectos de ingredientes tales como emulsionantes solo pueden obtenerse si el pH de la masa está por encima de 4,7. El procedimiento básico es aproximadamente pH = 5,5-5,7

Usando gluten es posible mantener altos contenidos de harina de centeno y obtener características de calidad de tostada de centeno (volumen, blandura, estructura de la miga, textura de la miga) comparables a usar alto contenido de harina de trigo (tal como >80 %).

Sin desear ceñirse a teoría alguna, los presentes inventores creen que el principal efecto sobre el volumen específico y blandura de Journal nr. 1652/86 se deriva del componente de emulsionante reforzante del gluten - Datem.

EJEMPLO 7 - Comparación de tostada de centeno (según la presente invención) con tostada de trigo estándar y productos basados en centeno comerciales estándar

Aquí, los presentes inventores demuestran que es posible producir productos de panadería similares a productos de trigo estándar usando más del 70 % de centeno (u otros materiales) basado en el contenido de harina de cereal total.

Los productos producidos tienen blandura similar a los productos producidos usando principalmente harina de trigo.

Características de productos de pan comercial (muestreados de Alemania, Finlandia, Suecia y Dinamarca) en los que la mayoría de la parte de cereal es harina de centeno (que es más del 50 % de la harina de cereal - llamada principalmente harina de centeno). Éstos se comparan con características típicas de productos de pan principalmente compuestos de harina de trigo o principalmente de harina de trigo (más del 50 % de la harina es de trigo).

Las características de calidad usadas para describir las diferencias son:

- Mediciones de TPA (mediciones de tensión - una medición inversa de la blandura) y resiliencia (medición de la tolerancia a la fuerza de compresión).

- Acidez del pan - mediciones de pH.
- Volumen específico

5 Para demostrar el efecto del pan de centeno producido por la presente invención se seleccionaron dos ejemplos de tostada de centeno para comparación (diagrama de color azul oscuro).

10 Los resultados de las mediciones de TPA (Fig. 21) demuestran que la textura de la tostada de centeno es comparable a las muestras de trigo puro. Además, el pH de los productos de centeno de la presente invención puede clasificarse principalmente en la categoría de centeno o la categoría de trigo dependiendo de si se ha usado o no un ácido encapsulado/acidificante.

Los resultados se presentan en las Figuras 21-24.

15 Fig. 21: Medición de tensión. Cuanto mayor sea el valor, menos blando es el pan, o más fuerza se requiere para comprimir la rebanada de pan. Azul claro es productos comerciales que contienen por encima del 50 % de harina de centeno. Azul más oscuro es la presente invención que contiene harina de centeno por encima del 90 %. Amarillo es pan de trigo puro, mientras que naranja menos del 50 % es harina de centeno.

20 Fig. 22: Mismos colores que la Fig. 21. Medición de la resiliencia de la miga. Cómo de bien se mantiene la estructura después de la compresión.

El volumen específico depende de la aplicación de panadería. Para comparar volúmenes específicos se ha usado el mismo proceso que se describe en el Ejemplo 9 (procedimiento de masa directa).

25 Fig. 24: Comparación del volumen específico de productos basados en centeno y trigo.

Los resultados de la Fig. 21-24. demuestran que es posible obtener tostada de centeno comparable a tostada de trigo usando la receta básica.

30 Conclusiones:

- Productos basados principalmente en trigo típicos (pan) tienen valores de tensión de TPA inferiores a 100. Medidos en el día 7. Los panes de trigo puro tienen valores inferiores a 50. Los productos producidos por la presente invención tienen tensión entre 20-100 dependiendo de la receta específica.
- 35 - El pan de trigo puro tiene pH superior a 5. La mayoría de los productos de centeno tienen pH inferior a 5. Los productos de la presente invención pueden pertenecer a cualquiera de estos grupos dependiendo de si se han usado o no ácidos encapsulados/masa fermentada
- Los volúmenes específicos son mayores para el pan de centeno producido usando la presente invención que los panes de centeno convencionales. Pan de centeno producido por la presente invención comparable a los panes de volumen específico producidos usando altos niveles de harina de trigo (>80 %).

EJEMPLO 8. Tostada de centeno producida usando mezcladora rápida (proceso de Chorleywood)

RECETA EN TWEEDY ESTÁNDAR - proceso de Chorleywood

- 45 100 % de harina de centeno
10 % de gluten
2,5 % de sal
5 % de azúcar
- 50 6 % de levadura comprimida
79 % de agua
0,3 % de propionato de calcio
Ingrediente: 1,8 % de Journal n°. 1622/86
- 55 Procedimiento (mezcladora Tweedy - mezcladora de alto cizallamiento de alta velocidad basada en los principios del proceso de Chorleywood (CBP) de 1960).
Temperatura de la masa: 26-27 °C usando 11 Wh/kg.
Reposo: 5 min
Pesada en báscula: 900 g/molde para tostadas. Molde 10 x 9 x 27 cm. Con tapa
- 60 Reposo máx. 5 min.
Formado en Glimek: 1:4 - 2:4 - 3:14 - 4:12. 11 en cada lado
Fermentación: 55 min a 35 °C, 85 % de HR. En armario de fermentación, Miwe GBA
Horneado: 30 min a 210 °C. En horno rotatorio Miwe
- 65 Enfriamiento: 1 h antes de envasar con gas en Komet S 501, con vacío y CO₂
El volumen se determinó usando el método de desplazamiento de semillas de colza.
La blandura se determinó en el día 7 usando un analizador de la textura (TPA).

Los resultados se presentan como la Tabla 2 en la Fig. 31b.

EJEMPLO 9. Tostada de centeno producida por el procedimiento de masa directa.

5

RECETA DE TOSTADA ESTÁNDAR

- 100 % de harina de centeno
- 10 % de gluten, Kröner Stärke
- 2,5 % de sal
- 5 % de azúcar
- 6 % de levadura comprimida
- 70 % de agua
- 0,3 % de propionato de calcio
- 1,4 % de Journal n°. 1652/85

Procedimiento:

- Mezclar - 1 min. Secar, 2 + 5 min. Usando una mezcladora en espiral de Diosna.
- Temp. de la masa 27 °C.
- Reposo: 5 min a temperatura ambiente (22 °C)
- Pesada en báscula: 750 g, molde para tostadas. Dimensiones del molde 10 x 9 x 27cm. Con tapa
- Formado en Glimek: 1:4 - 2:4 - 3:14 - 4:12. 11 en cada lado
- Fermentación: 55 min a 35 °C, 85 % de HR. En armario de fermentación, Miwe GBA
- Horneado: 30 min a 210 °C. En horno rotatorio Miwe
- Enfriamiento: 1 h antes de envasar con gas en Komet S 501, con vacío y CO₂
- El volumen se determinó usando el método de desplazamiento de semillas de colza.
- La blandura se determinó en el día 7 usando un analizador de la textura (TPA).

Los resultados se presentan como la Tabla 3 en la Fig. 31c.

EJEMPLO 10. Tostada de centeno producida usando el procedimiento de esponja y masa.

ESPONJA Y MASA DE TOSTADA DE CENTENO

35

Receta:

Dosificación basada en harina.

40 Esponja:

Ingredientes	%
Harina de centeno (tipo 997)	60
Gluten (nuevo alemán)	8
Agua	51,4
Rape semilla aceite	2
Levadura comprimida	3
PANODAN [®] A2020	0,65
DIMODAN [®] PH 100	1,0

Masa:

Ingredientes	%
Harina de centeno (tipo 997)	40
Gluten	2
Sal	1,5
Propionato de calcio	0,25
Levadura comprimida	0,9
Azúcar	8
Agua	27,6
Ácido ascórbico	500 ppm
GRINDAMYL [™] POWERBake 900	300 ppm
Enzima 2	300 ppm
* NOTA: la cantidad total de agua es 79 % - 65 % en la esponja y 35 % en la fase de masa	

45

Equipo:

- Mezcladora: Hobart (esponja) - Diosna (masa)
- Armario de fermentación: Miwe GBA
- 5 Formadora: Glimek
- Horno: MIWE giratorio

Procedimiento:

10 Esponja:

1. Mezclar todos los ingredientes 1 min 1ª velocidad - 4 min 2ª velocidad en Hobart
2. La temp. de la esponja debe ser aprox. 24 °C
3. Fermentar la esponja 3 horas a 25 °C, 85 % de HR

15

Masa:

4. Mezclar la esponja y todos los ingredientes restantes EXCEPTO LA SAL durante 1 min baja - 2 min alta en la mezcladora en espiral, Diosna. Añadir sal - mezclar 8 min a alta velocidad
5. Pesada en báscula 900 g, molde (para moldes para tostadas 27 x 11 x 9 cm)
6. Dejar reposar masa 10 min a temperatura ambiente
7. Formado en Glimek: 1:4 - 2:3 - 3:15 - 4:12 - anchura: 8 en ambos lados
8. Poner la masa en moldes
9. Comprobar la altura (aproximadamente 45 min) a 38 °C, 85 % de HR (Miwe GBA)
- 20 10. Hornear 30 min, 205 °C, con vapor (horno rotatorio Miwe)
- 25 11. Sacar los panes de los moldes y enfriar durante 70 min antes de envasar

En la mezcla de los dos componentes se forma una masa según la presente invención.

30 Los resultados se presentan como la Tabla 4 en Fig. 31d.

EJEMPLO 11. Bollos de pan de centeno

RECETA DE BOLLOS DE PAN ESTÁNDAR

35

- 100 % de harina de centeno
- 10 % de gluten, Kröner Stärke
- 2,5 % de sal
- 5 % de azúcar
- 40 6 % de levadura comprimida
- 70 % de agua
- 1,4 % de Journal nº. 1652/88
- Mezclar: 1 min. Mezclar en seco - 2 + 5 min. Diosna (mezcladora en espiral, Diosna)
- 45 Temperatura de la masa: 26 °C.
- Reposo: 5 min
- Pesada en báscula: 2000 g. / 30 trozos de 67 g
- Fermentación: 45 min a 34 °C, 85 % de HR en armario de fermentación, Miwe GBA
- El horneado 18 min a 205 °C con vapor, en horno rotatorio Miwe

50

Tabla 8

	Volumen específico, ccm/g
Control	2,5
1,4 % de Journal nº. 1652/88	4,3

Los resultados se muestran en la Fig. 25.

55 EJEMPLO 12. Panes para hamburguesas

RECETA

- 100 % de harina de centeno
- 10 % de gluten, Kröner Stärke
- 60 2,5 % de sal
- 5 % de azúcar
- 6 % de levadura comprimida
- 79 % de agua

2,88 % de Journal nº. 1652-78-2

Mezclar: 1 min. Mezclar en seco - 2 + 5 min. Mezcladora en espiral, Diosna.

Temperatura de la masa: 26 °C.

Reposo: 5 min

5 Pesada en báscula: Trozos de masa de 90 g/trozo

Reposo 5 min antes de comprimir la masa boleada al 80 % del área de los moldes para hamburguesas (4 pulgadas)

Fermentación: 45 min a 34 °C, 85 % de HR en armario de fermentación, Miwe GBA

Hornear 12 min a 230 °C en horno de pisos (Miwe Condo)

10

	Volumen específico, ccm/g
Control	2,05
2,88 % de Journal nº. 1652/78-2	3,40
Tabla 9.	

Los resultados se muestran en la Fig. 26.

EJEMPLO 13. Brioche de centeno.

15

Receta de brioche estándar

100 % de harina de centeno

10 % de gluten, Kröner Stärke

20

1,2 % de sal

15 % de azúcar

1,4 % de levadura (levadura seca morena-Fermipan)

20,4 % de huevos enteros - frescos

25

19,1 % de mantequilla, sin sal

0,3 % de propionato

54 % de agua

Ingrediente: 2,25 % de 1652/93

Mezclar - mezcladora en espiral Diosna: 1 min. Secar, velocidad 1 - añadir huevos y agua mezclar 2 min a velocidad 1 y 5,5 min a velocidad 2 - añadir mantequilla mezclar 2,5 min a velocidad 1 y 1,5 min a velocidad 2.

30

Temp. de la masa: 25 °C.

Justo después de mezclar pesada en báscula y formado a 900 g, horneado con tapas - molde para tostadas (27 x 11 x 9 cm)

Fermentación: 110 min. 30 °C - 75 % de HR. En armario de fermentación, Miwe GBA

35

Horneado 33 min - 10 min 210 °C + 18 min 200 °C + 5 min 180 °C con vapor (horno rotatorio Miwe).

Enfriamiento: 1 h antes de envasar con gas en Komet S 501, con vacío y CO₂

El volumen se determinó usando el método de desplazamiento de semillas de colza.

La blandura se determinó en el día 7 usando un analizador de la textura (TPA).

40

	Volumen específico, ccm/g	TPA stress día 7 HPa
2,25 % de Journal nº. 1652/93	3,28	84,8

Los resultados se muestran en la Figura 27.

EJEMPLO 14. Baguette de centeno.

45

100 % de harina de centeno

10 % de gluten, Kröner Stärke

2,5 % de sal

5 % de azúcar

50

6 % de levadura comprimida

70 % de agua

1,4 % de Journal nr. 1652/87

Mezclar: 1 min. Mezclar en seco - 2 + 5 min. Mezcladora en espiral, Diosna.

Temperatura de la masa: 26 °C.

55

Reposo: 5 min

Envejecimiento: 350 g.

Formar en la formadora de baguetes, de Glimek

Fermentación: 45 min a 34 °C, 85 % de HR en armario de fermentación, Miwe GBA

Cortar 4-5 rebanadas en las superficies

Hornear 18 min a 205 °C con vapor, en horno giratorio Miwe

	Volumen específico, ccm/g
Control	2,2
1,4 % de Journal nº. 1652/87	4,3

Los resultados se muestran en la Fig. 28.

5 **EJEMPLO 15. Grissini de centeno (palitos de pan)**

RECETA DE GRISSINI

- 10 100 % de harina de centeno
- 10 % de gluten, Kröner Stärke
- 2,5 % de sal
- 5 % de azúcar
- 6 % de levadura comprimida
- 15 79 % de agua
- 1,4 % de Journal nº. 1652/95

Procedimiento:

- 20 Mezclar - 1 min. Secar, 2 + 5 min. Mezcladora en espiral (Diosna)
- Reposo: 5 min
- Pesar en báscula los trozos de masa a 20 g.
- Reposo: 5 min
- Formado a 20 cm
- 25 Fermentación: 55 min a 35 °C, 85 % de HR en armario de fermentación, Miwe GBA
- Horneado: 12 min a 230 °C (horno de pisos, Miwe condo).
- Enfriamiento: 25 min Antes de envasar

	Volumen específico, ccm/g
Control	2,5
1,4 % de Journal nº. 1652/95	4,3

Los resultados se muestran en la Fig. 29.

30 **EJEMPLO 16. Pita de centeno**

RECETA DE PITA ESTÁNDAR

- 35 100 % de harina de centeno
- 10 % de gluten, Kröner Stärke
- 2,5 % de sal
- 5 % de azúcar
- 40 6 % de levadura comprimida
- 79 % de agua
- 1,4 % de 1652/90

Procedimiento:

- 45 Mezclar - 1 min. Secar, 2 + 5 min. Mezcladora en espiral (Diosna)
- Reposo: 5 min
- Laminar la masa según: 20-15-10-5 mm. Cortar la hoja de masa usando una cuchilla circular de 14 cm de diámetro.
- 50 Fermentación: 55 min a 35 °C, 85 % de HR en armario de fermentación, Miwe GBA
- Horneado: 12 min a 230 °C (horno de pisos, Miwe condo)
- Enfriamiento: 25 min antes de envasar

Los resultados se presentan como la Tabla 5 en Fig. 31e.

55 **EJEMPLO 17. Pizza de centeno**

RECETA DE PIZZA ESTÁNDAR

- 100 % de harina de centeno
- 10 % de gluten, Kröner Stärke

2,5 % de sal
 5 % de azúcar
 6 % de levadura comprimida
 79 % de agua
 1,4 % de Journal 1652/92

5

Procedimiento:

Mezclar - 1 min. Secar, 2+5 min. Mezcladora en espiral (Diosna)
 Reposo: 5 min
 Laminar la masa según: 20-15-10-5-3 mm. Cortar la hoja de masa usando una cuchilla circular de 20 cm de diámetro.
 Fermentación: 55 min a 35 °C, 85 % de HR en armario de fermentación, Miwe GBA
 Horneado: 9 min a 230 °C (horno de pisos, Miwe condo).
 Enfriamiento: 25 min antes de envasar

10

15

Los resultados se muestran en la Fig. 30.

EJEMPLO 18. Tortilla de centeno.

20

Ingredientes estándar	Dosificación (%)
Harina - centeno	100
Gluten	10
Agua	70
Azúcar	5
Tipo de manteca: Aceite de colza	5
Glicerol	3
Journal n°. 1652/89	2,3
Sal	2
Sorbato de potasio	0,3
Propionato de calcio	0,3

Procedimiento:

Mezclar: 2 min a baja velocidad y 4,5 min a alta velocidad en mezcladora en espiral.
 La temperatura de la masa fue 30 °C.
 Se usan 1350 g de masa para el formado.
 Los trozos de masa reposan 5 minutos en una cámara de fermentación antes del horneado.

25

Los trozos de masa se comprimen y se hornean en la máquina para tortillas (CFO 40).

30

Placas de compresión:	200 °C y 205 °C
Proceso de horneado:	
Superior: 252 °C	Central: 263 °C
Inferior: 180 °C	Velocidad: 60 rpm (30 s)
Parámetros del envasado:	10 tortillas/bolsa de plástico: 40 vacío
40 Gas (dióxido de carbono)	78 °C

Los resultados se muestran en la Fig. 31.

PARTE B

35

Ejemplo 1B. Resultados del analizador Rapid Visco

Se prepararon tres muestras según el método 76-21 de AACC. Las muestras fueron del siguiente modo:

40

1. Muestra 1: Control que contiene 3,5 g de harina de centeno y 25 ml de agua desionizada
2. Muestra 2: 2 g de harina de centeno, enzima 1 y 25 ml de agua desionizada.
3. Muestra experimental 3: 5 g de harina de centeno, 0,07 g de TSB 1111 y 25 ml de agua desionizada

45

Los ingredientes activos de TSB 1111 son una combinación de monoglicéridos destilados Dimodan RHR 70 % e hidrocoloide (xantana). No se incluyen lipasas en TSB 1111.

Las muestras se realizaron en el analizador Rapid Visco usando el perfil estándar según el método de AACC.

Los resultados del ensayo se muestran en la Figura 32.

Aparte de usar TSB 1111, que es una combinación de monoglicérido e hidrocoloide, en este caso xantana, sin embargo también pueden usarse otros ingredientes tales como lipasas, monoglicéridos, SSL y ésteres del ácido diacetiltartárico para evitar degradación demasiado alta del almidón durante el proceso de horneado. Además, los inhibidores o sustratos de retroalimentación, que son conocidos para inhibir amilasas, también pueden contribuir a este efecto.

Los productos de TSB están disponibles de Danisco A/S

La Figura 33 muestra el efecto de la enzima 1 en sistemas que contienen harina de trigo.

Ejemplo 2B. Resultados de mediciones de Kieffer:

Método de Kieffer que usa el analizador de textura

Se comprimió un trozo de masa (20 g de masa producida usando el método descrito en el Ejemplo 4) en el equipo de Kieffer. Las mediciones se realizaron después de 5 min o 10 min de reposo a temperatura ambiente (dependiendo del desarrollo de celdas de gas). La resistencia de la masa da la información de la fuerza de la masa mientras que la distancia da la información de la extensibilidad/estirabilidad de la masa.

Tratamiento	Energía de mezcla (Wh/kg)	Fuerza de Kieffer	Distancia de Kieffer	pH en la masa medida 15 min después de la mezcla	pH en el producto final
Control	9,5	8	15	5,7	6,0
TSB 1111 (1,6 %), TSB 1130 (1 %)	9,5	16	23	5,7	6,0
TSB 1111 (1,6 %), TSB 1131 (1 %)	9,5	14	25	5,72	6,0
TSB 1111 (1,6 %), TSB 1130 (1 %) bicarbonato sódico (0,3 %)	11	23	27	6,19	6,48

La adición de hexosa oxidasa a la composición aumenta la resistencia de la masa (TSB 1130 contiene hexosa oxidasa, TSB 1131 es similar a TSB 1130, excepto que no contienen hexosa oxidasa). Además, la adición de ingredientes que pueden aumentar el pH (tales como bicarbonato sódico) puede contribuir a una mejora de la formación de la red de gluten.

Ejemplo 3B. Aplicación de tostada de centeno (usando centeno y no masa fermentada) en un proceso de Chorleywood

Se preparó una masa usando una mezcladora de Tweedy, que es una mezcladora de alto cizallamiento de alta velocidad basada en el proceso de Chorleywood (CBP) cuyos principios datan de los años 60, usando los siguientes ingredientes:

- 2500 g de harina de centeno 2006009 tipo 997.
- 250 g de gluten (gluten vital EMCEvit C)
- 62,5 g de sal
- 125 g de azúcar basado en harina
- 150 g de levadura comprimida
- TSB 1111 (dosificación 1,6 % basado en harina de centeno) y TSB 1131 (1 % basado en harina de centeno) y 0,3 % adicional de DIMODAN PH100.
- Adición de agua 82 % de harina de centeno

y las siguientes condiciones:

- Mezclar con una energía de mezcla entre 9,5-11 Wh/por kg
- Temperatura de la masa 25 °C

Después de mezclar en una mezcladora Tweedy (CBP), la masa se dejó reposar durante 10 min a temperatura ambiente. Entonces se añadieron 900 g de muestras de masa por molde para tostadas DK. Se usaron cuatro trozos para las mediciones del análisis del perfil de textura (TPA) (para la determinación de la blandura durante un periodo de 14 días de almacenamiento a temperatura ambiente) y se usó 1 trozo para las mediciones de volumen.

Las muestras se hornearon a 200 °C durante 30 minutos usando un horno giratorio Miwe. Se registró el volumen y peso de la tostada y se registró el volumen específico.

5 Los productos fueron fáciles de rebanar justo después de enfriarse. Frecuentemente puede ser un problema si se usan altos niveles de centeno. El volumen específico para este producto fue 3,1 ml/g.

Los datos de firmeza fueron similares a los datos para tostadas de trigo estándar producidos usando GRINDAMYL™ MAXLIFE U4, PANODAN™ A2020 (DATEM) y DIMODAN® HP 75/B.

10 Las mediciones de la firmeza (bajos valores muestran que el pan es blando mientras que altos valores muestran que es firme).

	Firmeza
Día 1	30 Hpa
Día 7	40 Hpa
Día 14	46 Hpa

Método usado para medir el pH en el producto final:

15

1. Se pesan 2,5 g y se añaden 12 ml de agua desionizada.
2. Las migas se homogeneizan durante 30 s a 13500 rpm usando una Ultra turrax.
3. Se mide el pH.

20 Los resultados del pan para tostada de centeno van de pH 5,9 a 6,5 usando el procedimiento descrito en el Ejemplo 3. El pH dado en el Ejemplo 3B es cuando el pH se mide directamente sobre la masa 15 min después de la mezcla.

El pH-metro usado es PHM 220. Meter Lab.

25 Las muestras mostraron mejoras del sabor porque fueron menos amargas que el pan de centeno horneado sin los ingredientes anteriormente mencionados. Las mejoras en el sabor se lograron usando la xilanasas bacteriana. La bibliografía (J.A. Delcour et al. 1989 Cereal Chem. 66(2): 107-111) indica que los pentosanos insolubles pueden contribuir negativamente a la oscuridad, superficie gris mate y sabor amargo. Por tanto, se usaron xilanasas bacterianas sin endo-amilasa. Además, se añadió azúcar y el aumento del pH por el bicarbonato sódico mejoró la estructura de la miga (menos gomosa) y produjo un sabor menos amargo.

30

La Figura 34 muestra una rebanada de una tostada de centeno producida usando un proceso de Chorleywood. Puede observarse que el pan es similar al producido usando harina de trigo.

35 Ejemplo 4B. Pan hecho sin masa fermentada usando un procedimiento de masa directa y 100 % de harina de centeno

Se prepararon muestras según la siguiente receta y proceso:

	Muestra 1	Control
	2000	g. Harina de centeno tipo 997
	50	g. Sal
	120	g. Levadura
	1300	g. Agua
	Muestra 2	Composición según la invención
	2000	g. Harina de centeno tipo 997
	50	g. Sal
	120	g. Levadura
	1300	g. Agua
	34	g TSB 1132
40	Muestra 3	Control
	2000	g. Harina de centeno tipo 997
	50	g. Sal
	120	g. Levadura
	1300	g. Agua
		Líquido agrio

TSB 1132 es una combinación de ácido ascórbico, complejo enzimático, monoglicérido e hidrocoloide. Añadir agua y levadura - mezclar 5 min lentamente
Temp. de la masa aprox. 25 °C

45 Pesada en báscula 800 g - reposo durante 15 min

Formar a mano

Fermentar 35 min - 35 °C, 85 % de humedad relativa

Hornear durante 35 min en horno de pisos de piedra Miwe (prog nº 6)

5 Después del horneado los panes se enfriaron durante 10 minutos antes de envasarlos en lámina de plástico.

Después de 70 minutos se desembaló 1 muestra de pan y se usó para peso y evaluación. Las restantes muestras de pan se envasaron y se guardaron para mediciones de blandura.

10 La temperatura de la masa se logra regulando la temperatura del agua. La temperatura del agua depende de cómo de fuerte se desarrolle la red de gluten en la sistema de masa. Cuanto más fuerte sea la masa, más calor genera la mezcladora en la masa.

15 Para estas muestras en una mezcladora Diosna la temperatura del agua fue aprox. 31 °C

Las muestras de receta y su método de preparación tuvieron las siguientes características:

- a) Fáciles de procesar (no pegajosas y rebanables)
 - b) Estructura de miga fina y uniforme y al menos comparable en volumen y forma a usar masa fermentada.
 - c) Blandura al menos como si se usa masa fermentada
- 20 Sin embargo las muestras no tuvieron sabor agrio.

25 El pan sin masa fermentada (muestras 1 y 2) tiene un pH de 5,65. El pan hecho con líquido agrio (muestra 3) tiene un pH de 4,5.

30 Como puede apreciarse de estos resultados, ejemplos según la presente invención producen productos horneados de harina de centeno con características similares a aquellos obtenidos para un producto de harina de trigo estándar. De las Figuras 34 a 37 puede observarse claramente que el pan hecho según la invención muestra una mejora sustancial con respecto al producto obtenido a partir de masa de harina de centeno convencional. En particular, la Figura 37 muestra la estructura de poro muy mejorada de los bollos de pan preparados según la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una masa que comprende:

5 Sistema (a); y
Sistema (b);
en el que el Sistema (a) comprende

10 (i) harina de cereal, en la que al menos el 80 % (% de panadero) de la harina de cereal es harina de centeno; y
(ii) gluten exógeno, en la que el gluten exógeno está presente en una cantidad de al menos el 5 % (% de panadero) en peso de la harina de cereal del Sistema (a)(i);

15 en la que la masa está a un pH de aproximadamente pH 5 a aproximadamente pH 7,5;
en la que el Sistema (b) comprende al menos un gasificante;
en la que si el Sistema (a)(ii) comprende del 5 % (% de panadero) al 9 % (% de panadero) en peso de la harina de cereal del Sistema (a)(i) de gluten exógeno, entonces la masa comprende adicionalmente el Sistema (c);
en la que el Sistema (c) comprende al menos un reforzante del gluten;
20 en la que si el Sistema (a)(ii) comprende más del 9 % (% de panadero) en peso de la harina de cereal del Sistema (a)(i) de gluten exógeno, entonces la masa comprende opcionalmente el Sistema (c), en la que el Sistema (c) comprende al menos un reforzante del gluten;
en la que dicha masa no contiene un acidificante o un acidificante disponible en la masa.

2. Una masa según la reivindicación 1, en la que la masa comprende:

25 dicho Sistema (a);
dicho Sistema (b); y
dicho Sistema (c).

30 3. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la masa comprende adicionalmente el Sistema (d); en la que el Sistema (d) comprende al menos uno o más aditivos de masa.

4. Una masa según la reivindicación 3, en la que la masa comprende:

35 dicho Sistema (a);
dicho Sistema (b); y
dicho Sistema (d).

5. Una masa según la reivindicación 3, en la que la masa comprende:

40 dicho Sistema (a);
dicho Sistema (b);
dicho Sistema (c); y
45 dicho Sistema (d).

6. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el gluten en el Sistema (a)(ii) es o comprende gluten vital.

50 7. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el gluten en el Sistema (a)(ii) es gluten vital.

8. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el gasificante en el Sistema (b) es al menos una levadura exógena.

55 9. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el gasificante en el Sistema (b) es al menos levadura de panadero.

10. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el reforzante del gluten en el Sistema (c) es al menos un emulsionante y/o una enzima y/o un oxidante químico.

60 11. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el reforzante del gluten en el Sistema (c) es al menos una lipasa y/o al menos una xilanasas y/o al menos una hemicelulasas y/o al menos una enzima oxidativa y/o al menos un agente oxidante.

65 12. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el reforzante del gluten en el Sistema (c) es al menos una lipasa.

13. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el reforzante del gluten en el Sistema (c) es al menos una lipasa y/o al menos una fosfolipasa y/o al menos una glicolipasa.
- 5 14. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el reforzante del gluten en el Sistema (c) es al menos DATEM.
- 10 15. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (d) comprende uno o más de: agua; sal; al menos una enzima; al menos un aroma; al menos un acidificante de liberación retardada; al menos un tipo de grano; al menos una pieza de fruta; al menos un tipo de manteca; al menos un tipo de grano de cereal y/o al menos un hidrocoloide y/o al menos un emulsionante y/o al menos un tipo de grasa y/o al menos un azúcar y/o al menos un agente anti-enranciamiento y/o al menos un agente plastificante.
- 15 16. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (d) comprende al menos un hidrocoloide.
17. Una masa según la reivindicación 15 o la reivindicación 16, en la que el hidrocoloide es xantana.
- 20 18. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en la que el Sistema (d) comprende al menos un emulsionante.
- 25 19. Una masa según la reivindicación 18, en la que el emulsionante está seleccionado del grupo que consiste en monoglicéridos destilados; monoglicéridos; diglicéridos; ésteres de mono- y diglicéridos; ésteres de poliglicerol de ácidos grasos; polirricinoleato de poliglicerol; ésteres de propilenglicerol de ácidos grasos; monoestearatos de sorbitano; triesteratos de sorbitano; estearoil-lactilatos de sodio; estearoil-lactilatos de calcio; lecitinas; y ésteres del ácido diacetiltartárico de mono- y diglicéridos y combinaciones de los mismos.
- 30 20. Una masa según la reivindicación 18 o la reivindicación 19, en la que el emulsionante es un monoglicérido.
- 35 21. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, en la que el emulsionante es un emulsionante plastificante de miga.
- 40 22. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (a)(i) comprende al menos el 82 % (% de panadero) de harina de centeno.
- 45 23. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (a)(i) comprende al menos el 84 % (% de panadero) de harina de centeno.
- 50 24. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (a)(i) comprende al menos el 86 % (% de panadero) de harina de centeno.
- 55 25. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (a)(i) comprende al menos el 88 % (% de panadero) de harina de centeno.
- 60 26. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (a)(i) comprende al menos el 90 % (% de panadero) de harina de centeno.
27. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (a)(i) comprende al menos el 92 % (% de panadero) de harina de centeno.
- 65 28. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (a)(i) comprende al menos el 94 % (% de panadero) de harina de centeno.
29. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (a)(i) comprende al menos el 96 % (% de panadero) de harina de centeno.
30. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (a)(i) comprende al menos el 98 % (% de panadero) de harina de centeno.
31. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (a)(i) comprende el 100 % (% de panadero) de harina de centeno.
32. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (a)(ii) comprende al menos el 6 % (% de panadero) en peso de la harina de cereal del Sistema (a)(i) de gluten.
33. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (a)(ii) comprende al menos el 8 % (% de panadero) en peso de la harina de cereal del Sistema (a)(i) de gluten.

34. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el Sistema (a)(ii) comprende al menos el 10 % (% de panadero) en peso de la harina de cereal del Sistema (a)(i) de gluten.
- 5 35. Una masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la masa está a un pH de aproximadamente pH 5,5 a aproximadamente pH 7.
- 10 36. Un proceso de preparación de una masa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 35 que comprende mezclar el Sistema (a)(i) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes con el Sistema (a)(ii) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes con el Sistema (b) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, opcionalmente con el Sistema (c) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes y/u opcionalmente con el Sistema (d) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes para formar dicha masa.
- 15 37. Un proceso según la reivindicación 36 que comprende además pre-formar el Sistema (a)(i) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes y/o pre-formar el Sistema (a)(ii) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes y/o Sistema (b) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes y/o Sistema (c) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes y/o Sistema (d) como se define en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
- 20 38. Un proceso según la reivindicación 36 o la reivindicación 37 que comprende hornear dicha masa.
39. Un producto de panadería hecho de la masa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 35 o del producto del proceso de la reivindicación 36 o la reivindicación 37 o la reivindicación 38.
- 25 40. Un producto de panadería según la reivindicación 39, en el que el producto de panadería es un producto horneado.
- 30 41. Un producto de panadería según la reivindicación 39 o la reivindicación 40, en el que el producto de panadería es pan.
42. Un pan para tostada de centeno hecho de la masa según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

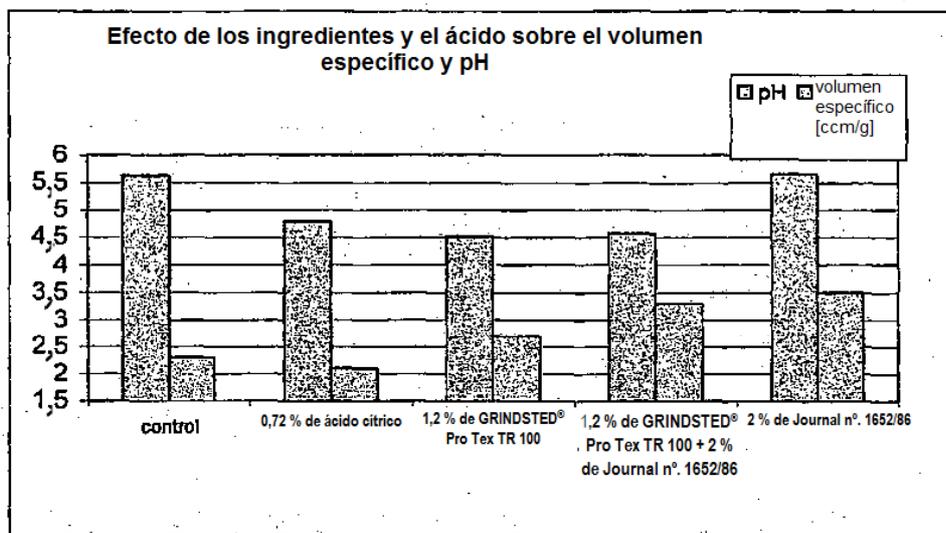
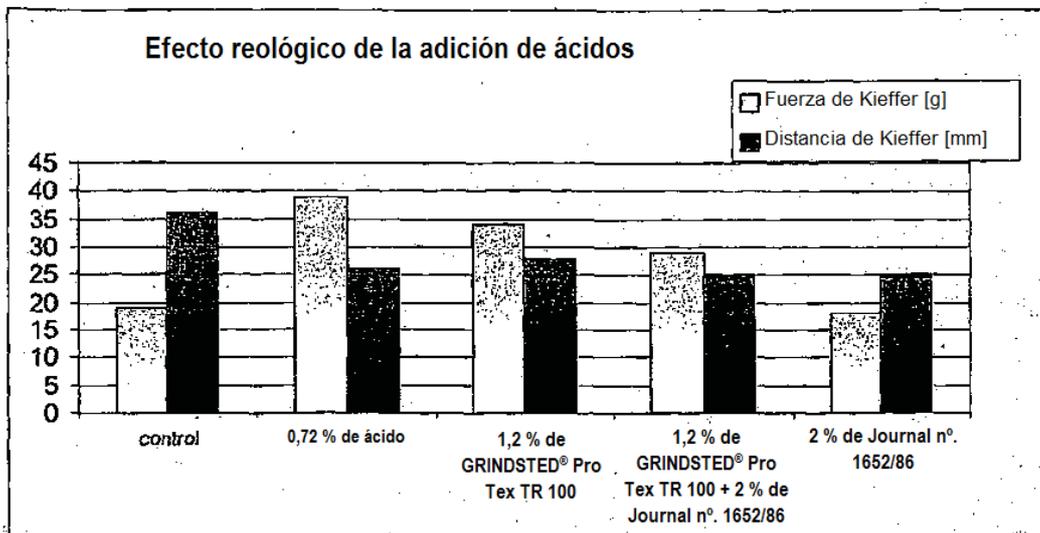


Fig 1.

Fig. 2



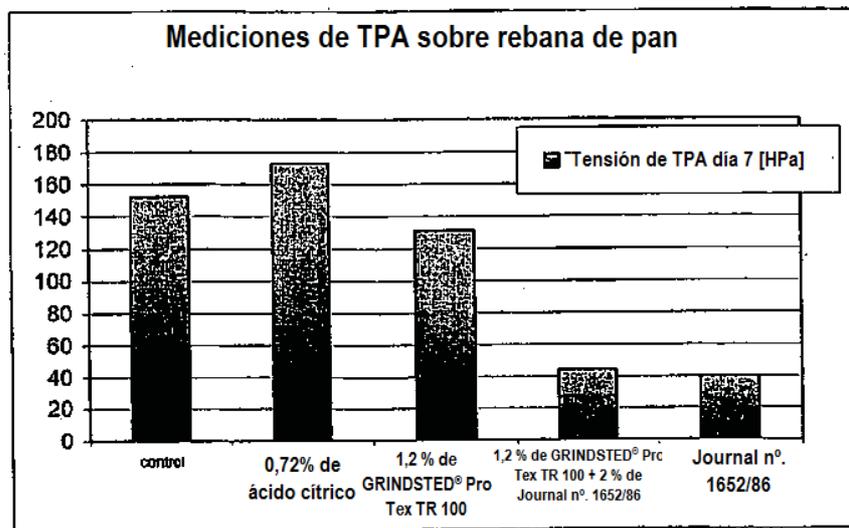


Fig. 3

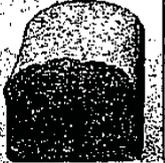
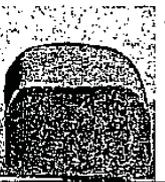
	<p>Control sin ingredientes</p>
	<p>Tostada de centeno producida con 0,72 % de ácido cítrico</p>
	<p>Tostada de centeno producida con 1,2 % de GRINDSTED® ProTex TR 100 (comparable al 0,72 % de ácido cítrico)</p>
	<p>Tostada de centeno producida con 1,2 % de GRINDSTED® ProTex TR 100 (comparable al 0,72 % de ácido cítrico) y 2 % de Journal N°.: 1652/86</p>
	<p>Tostada de centeno producida con 2 % de Journal N°.: 1652/86</p>

Fig. 4.

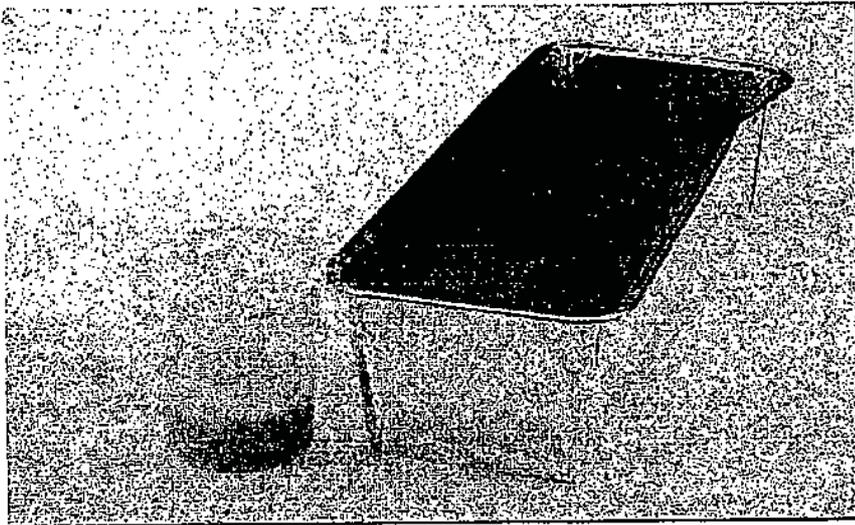


Fig 5.

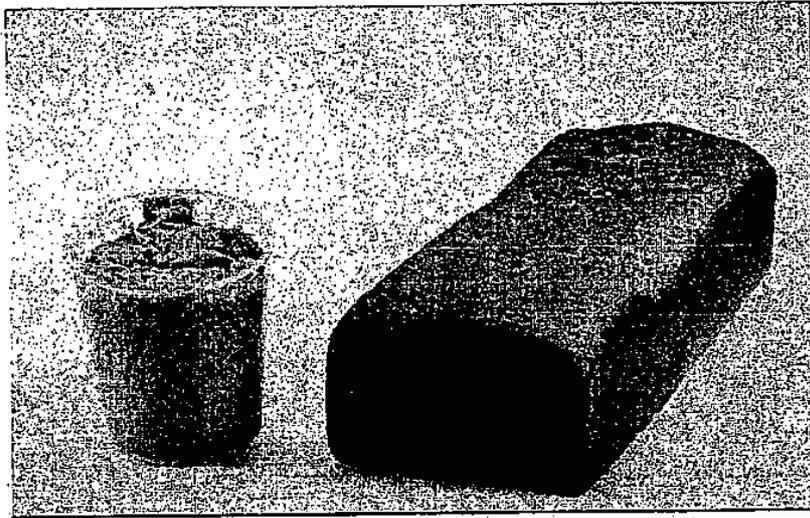


Fig. 6.

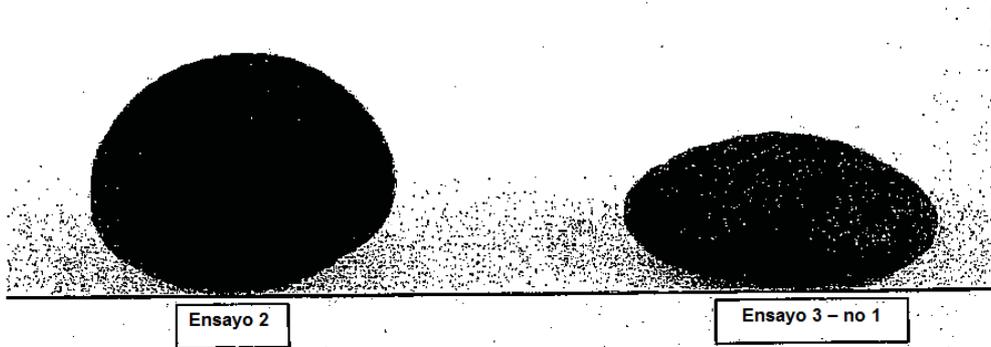


Fig. 7.

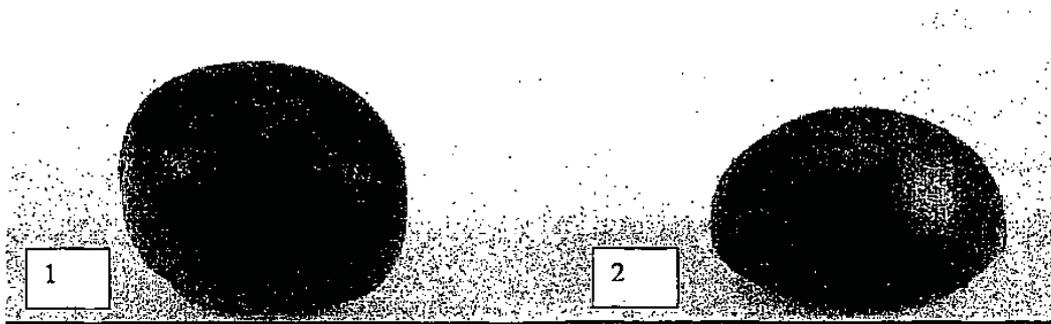


Fig 8.

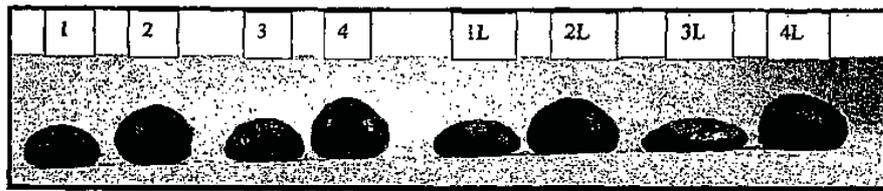


Fig. 9A

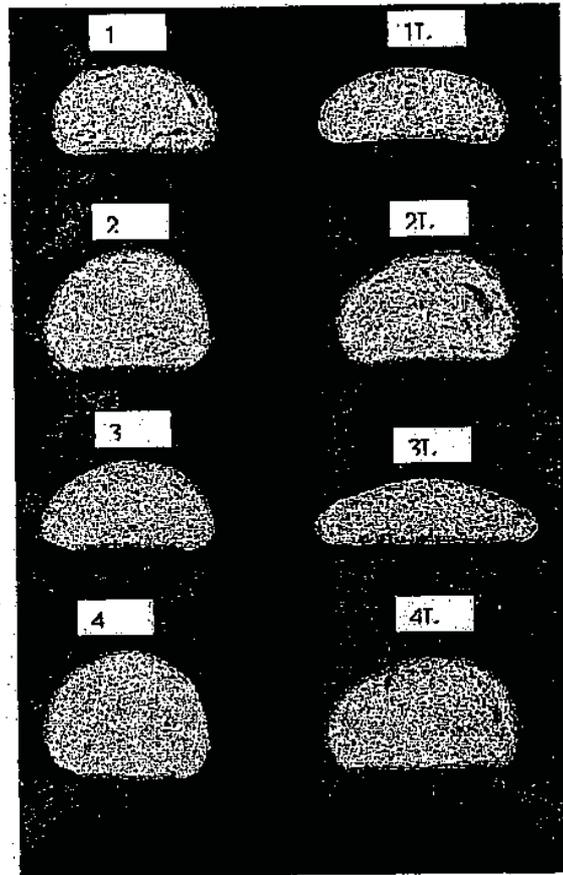


Fig 9B.

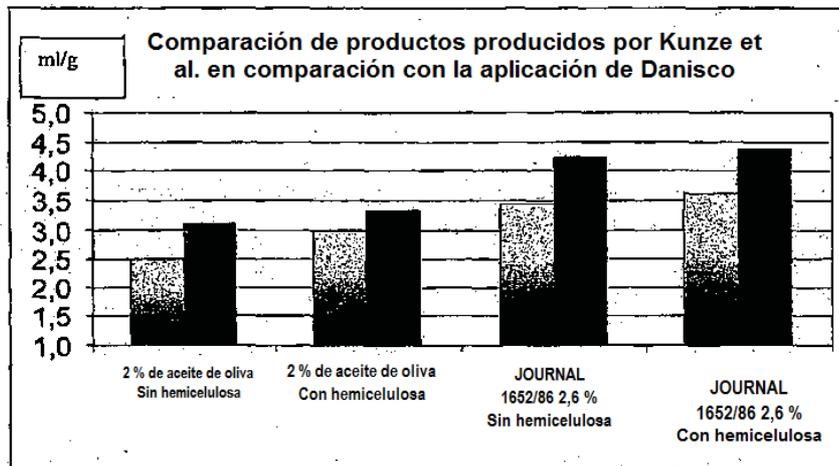


Fig. 10. Las columnas a la izquierda son bollos de pan con 55 min de fermentación y las columnas a la derecha son bollos de pan con 180 min de fermentación.

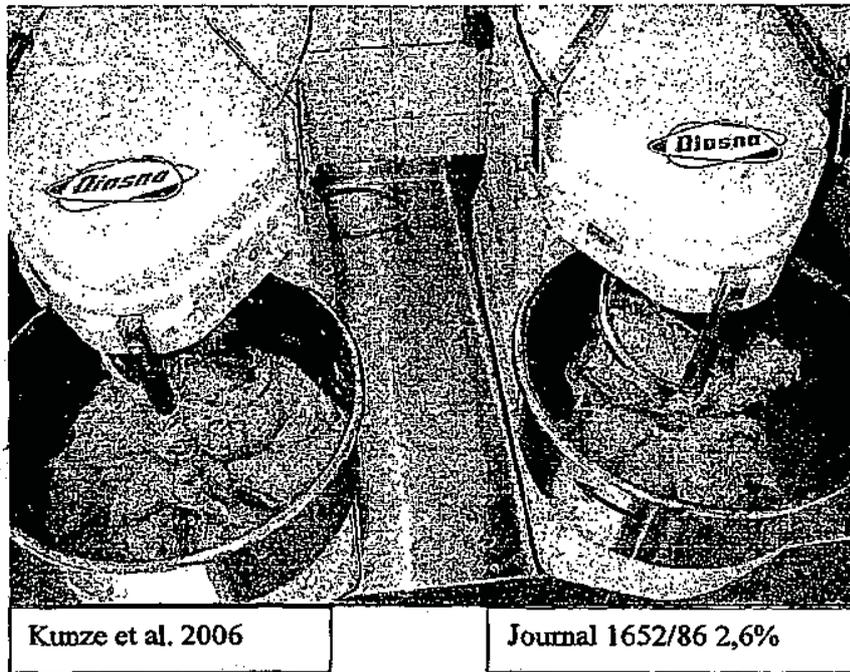


Fig 11.

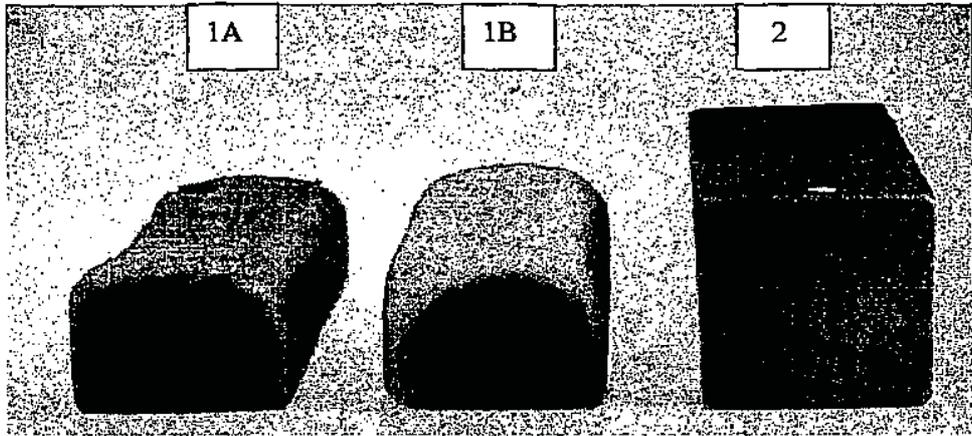


Fig 12.

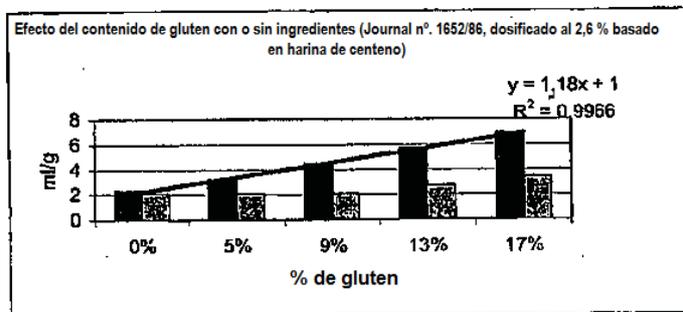


Fig. 13. Las columnas a la izquierda con Journal n°. 1652/86 y las columnas a la derecha sin Journal n°. 1652/86.

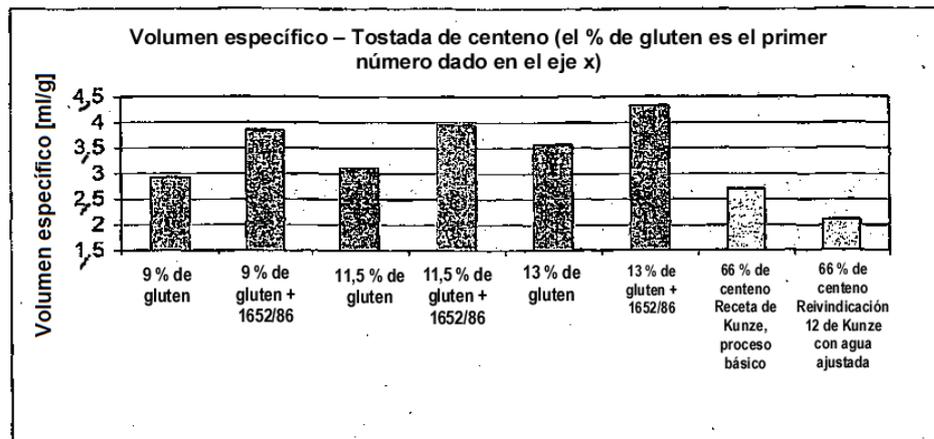


Fig 14:

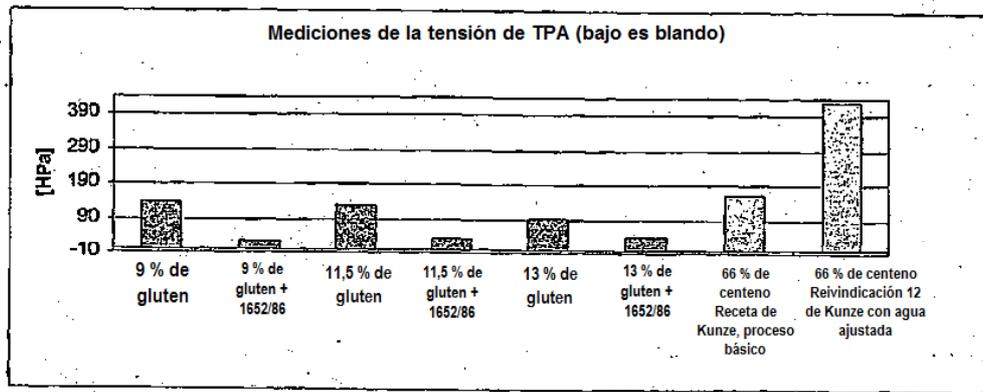
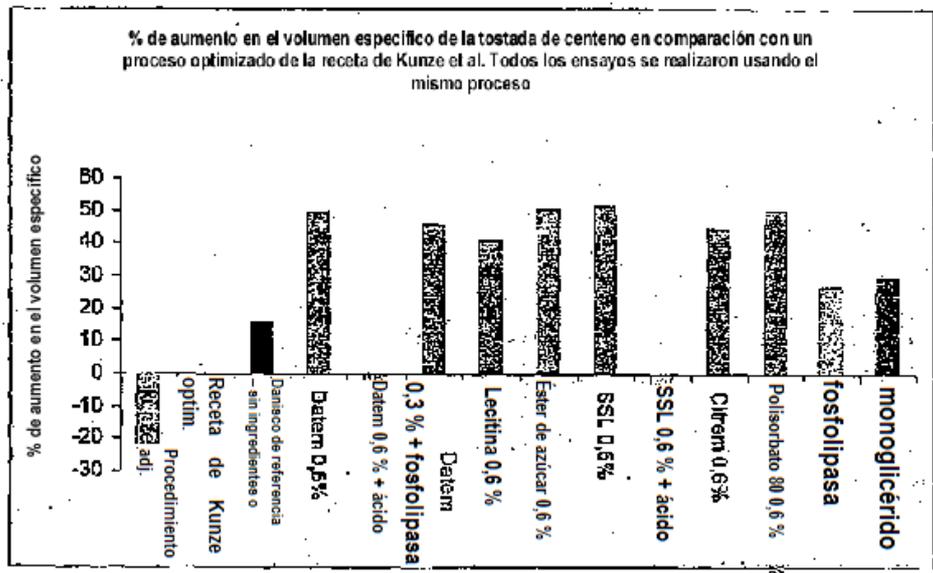


Fig 15.

Fig 16.



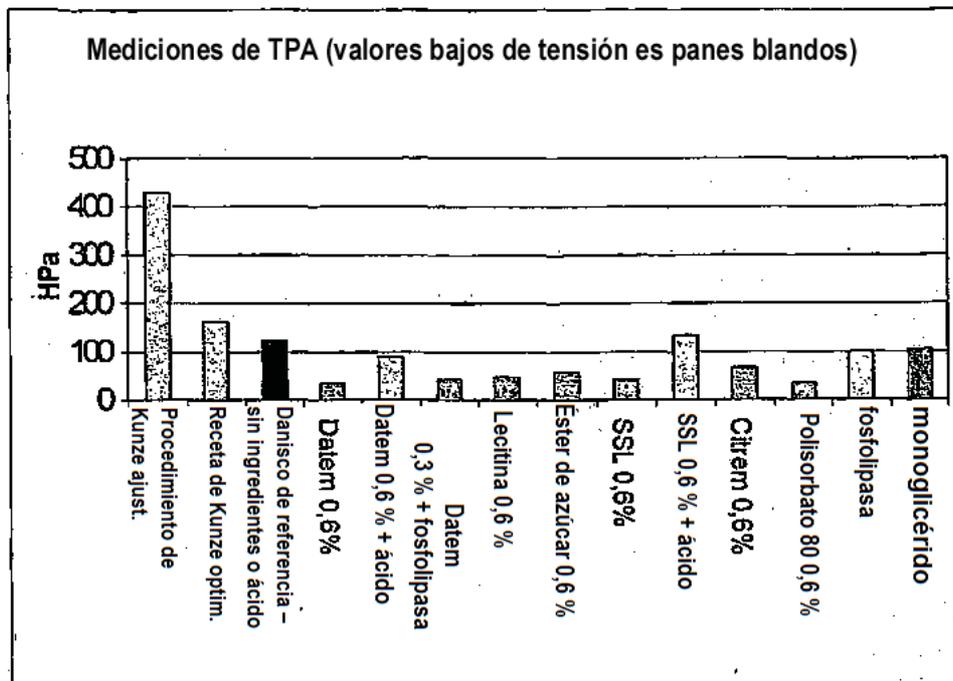


Fig. 17

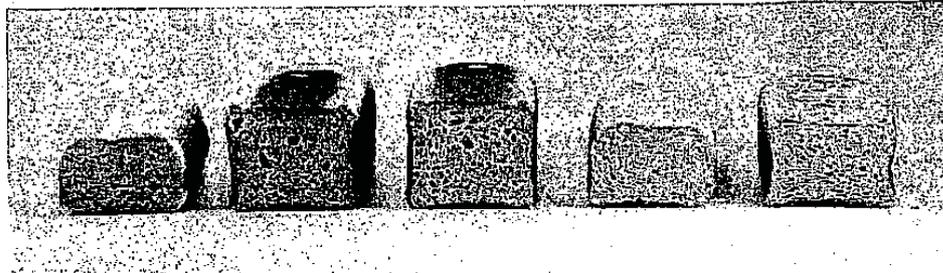


Fig. 18: De izquierda a derecha: 1) 0,3 % de DATEM + ácido, 2) 0,3 % de DATEM, 3) 0,3 % de DATEM + fosfolipasa, 4) 0,3 % de DATEM + fosfolipasa + ácido, 5) referencia básica sin

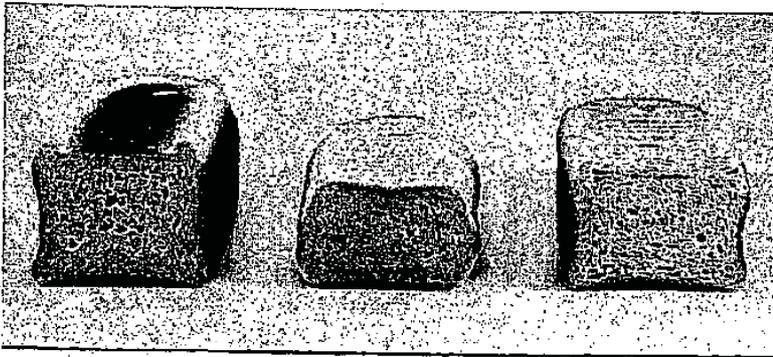


Fig. 19: Muestran el efecto de SSL en combinación con ácido (pH de la masa < 4,7). De izquierda a derecha: 1) 0,3 % de SSL, 2) 0,3 % de SSL + ácido, 3) referencia básica sin ácido (que es mejor que la óptima usando el procedimiento de Kunze et al.)

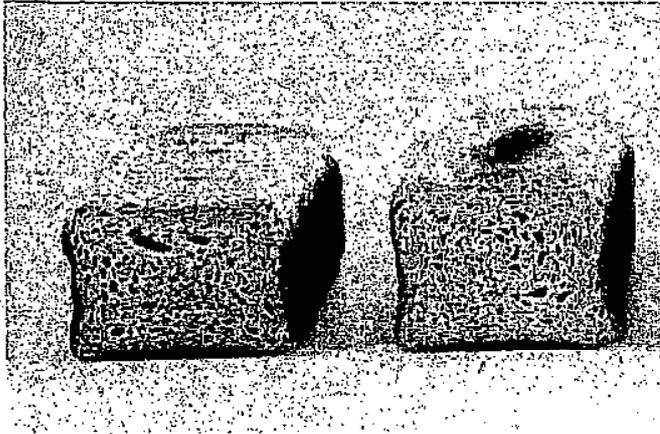


Fig. 20: A la izquierda muestra de referencia sin ingredientes a la derecha una tostada de centeno producida como referencia, pero con fosfolipasa adicional.

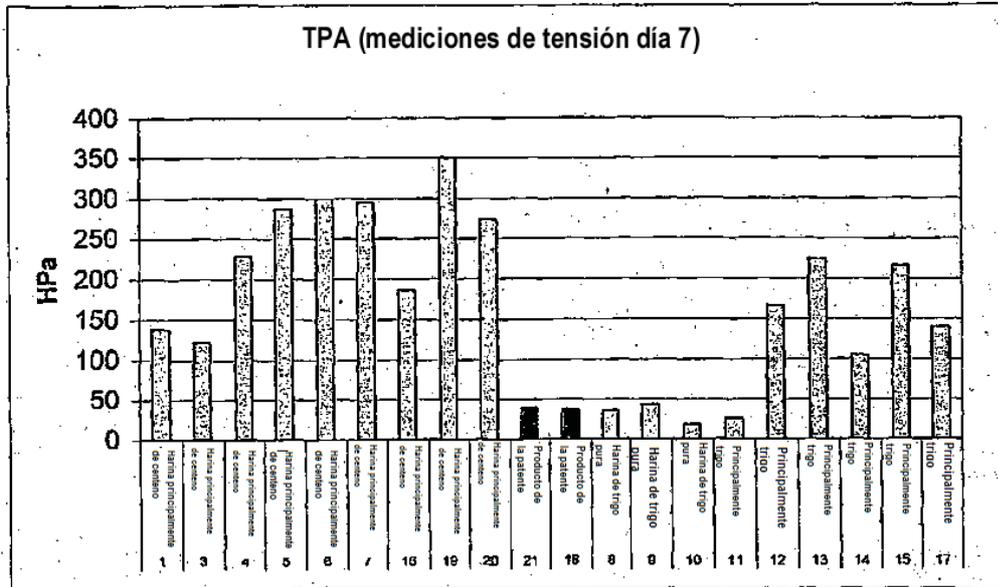


Fig. 21.

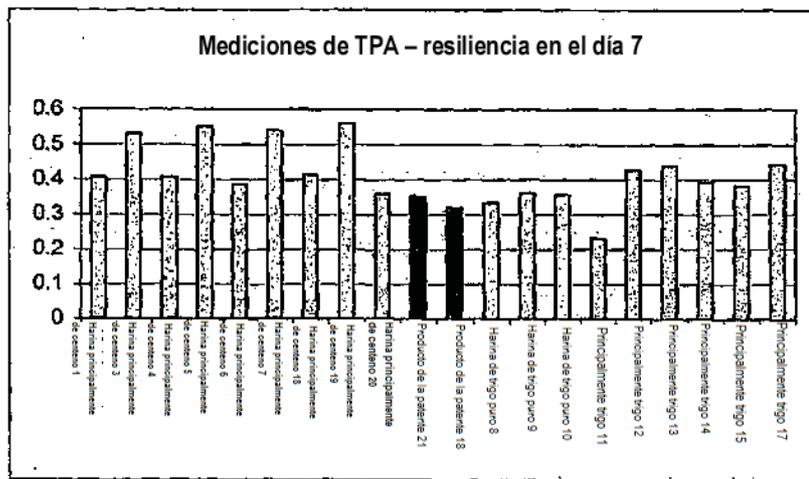


Fig. 22.

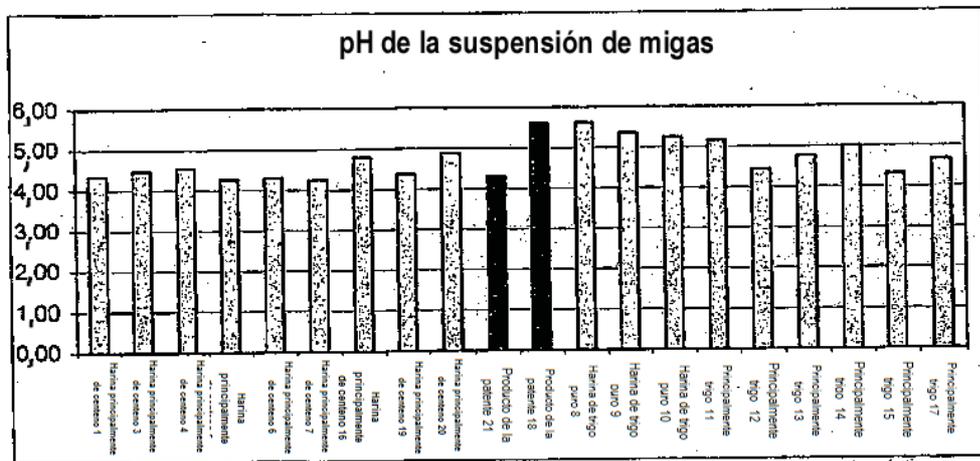


Fig. 23.

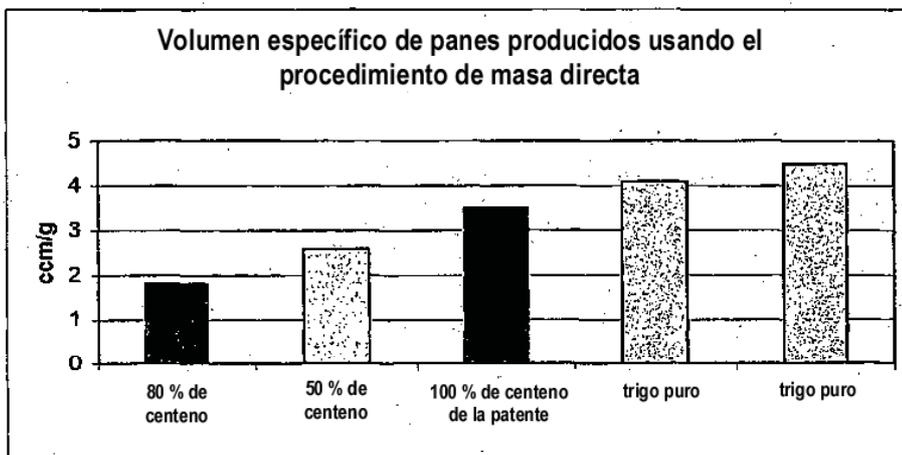


Fig 24.

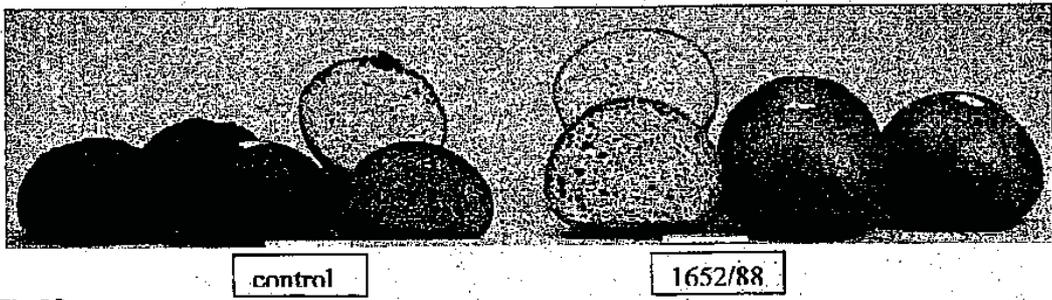


Fig.25

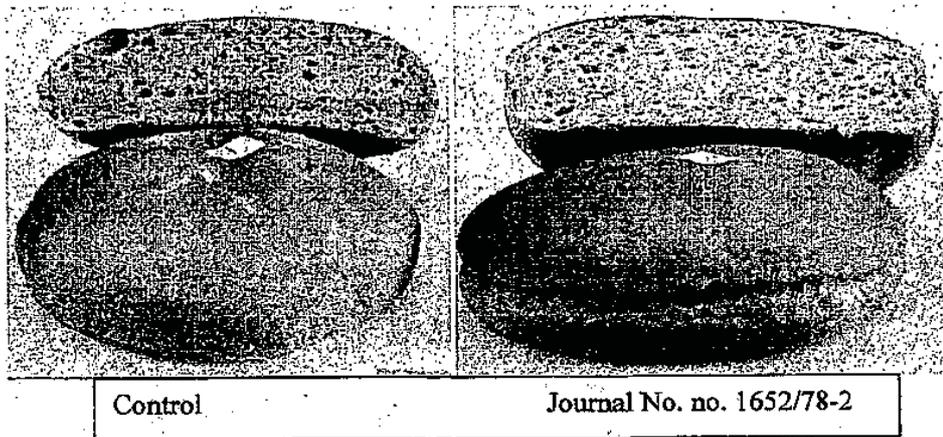


Fig 26.

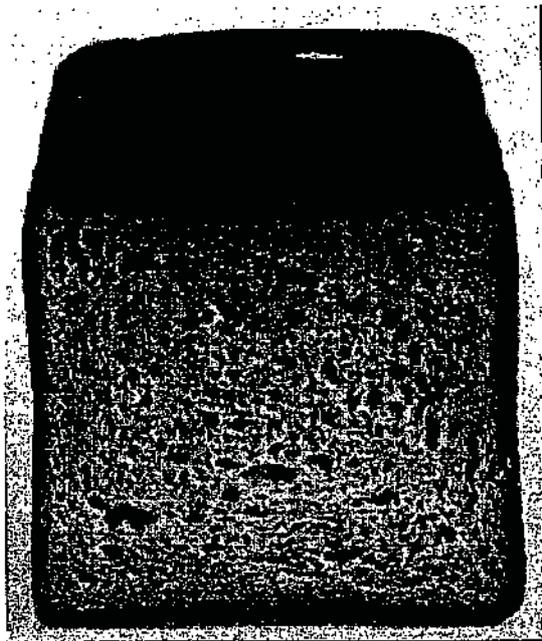


Fig . 27

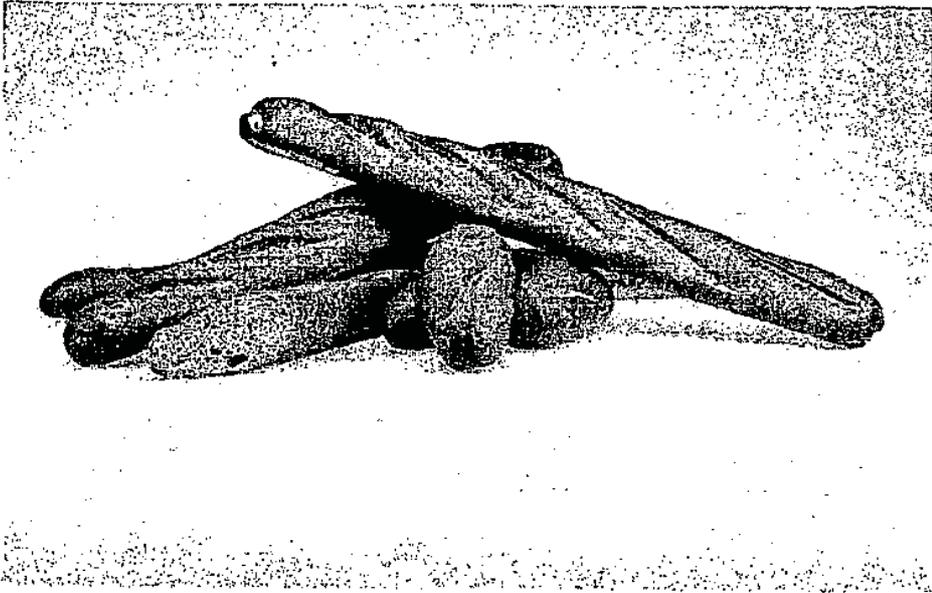


Fig. 28

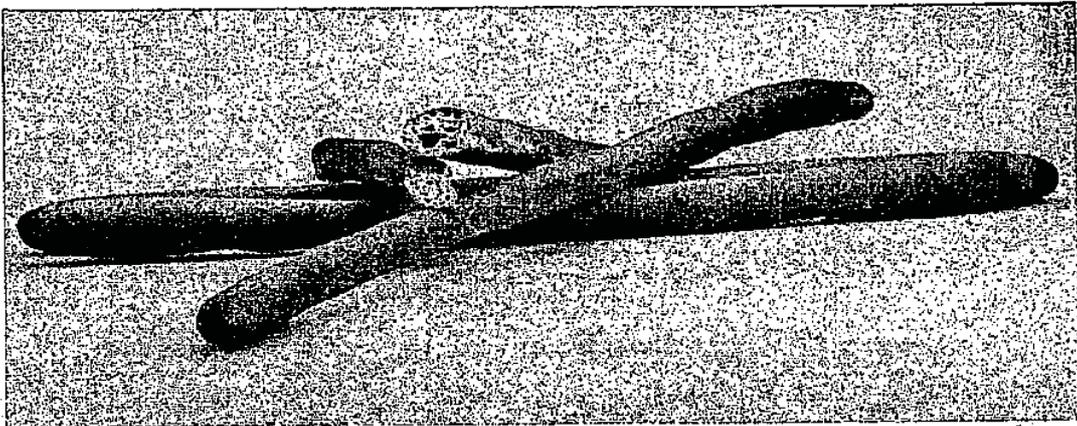
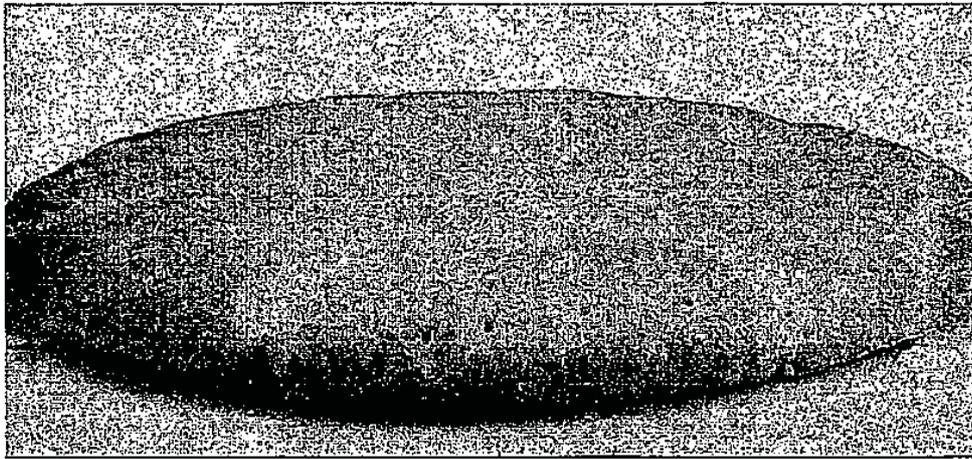


Fig. 29 .

Fig. 30.



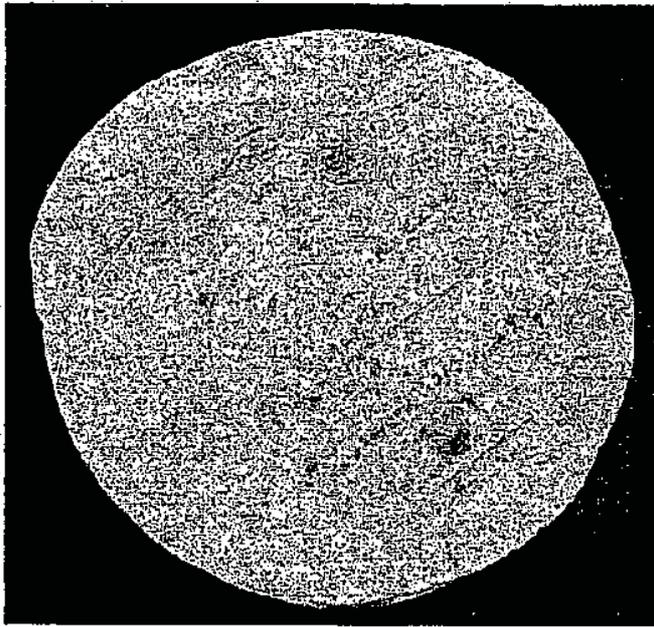


Fig. 31.

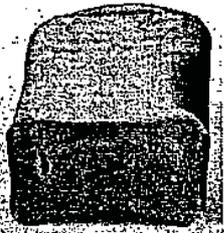
	Volumen específico, ccm/g	Tensión de TPA HPA - día 7
 <p>Control</p>	2,2	152
<p>1,8 % de Journal nº. 1652/86</p> 	3,3	42

Fig. 31b (Tabla 2 para el Ej. 8) – Proceso de Chorleywood para tostada de centeno

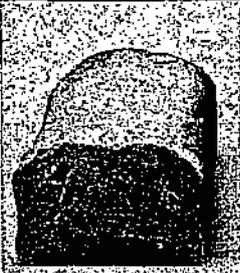
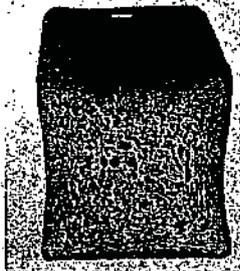
	Volumen específico, ccm/g	Tensión de TPA HPA – día 7
 Control	2,3	173
 1,4% de Journal n°. 1652/86	3,75	38

Fig. 31c (Tabla 3 para el Ej. 9) – Masa directa de tostada de centeno

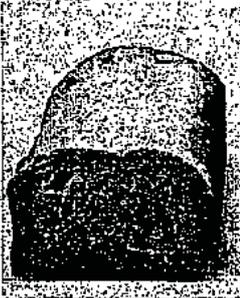
	Volumen específico, ccm/g	Tensión de TPA HPA – día 7
 Control	2,0	156
 Ejemplo 10	3,6	34

Fig. 31d (Tabla 4 para el Ej. 10) Esponja y masa para tostada de centeno

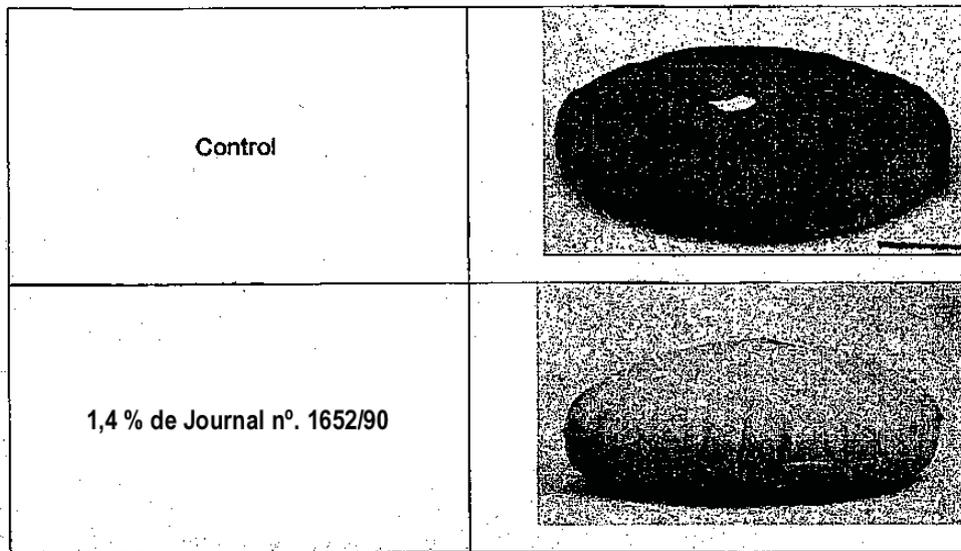


Fig. 31e (Tabla 5 para el Ej. 16) Pan de pita

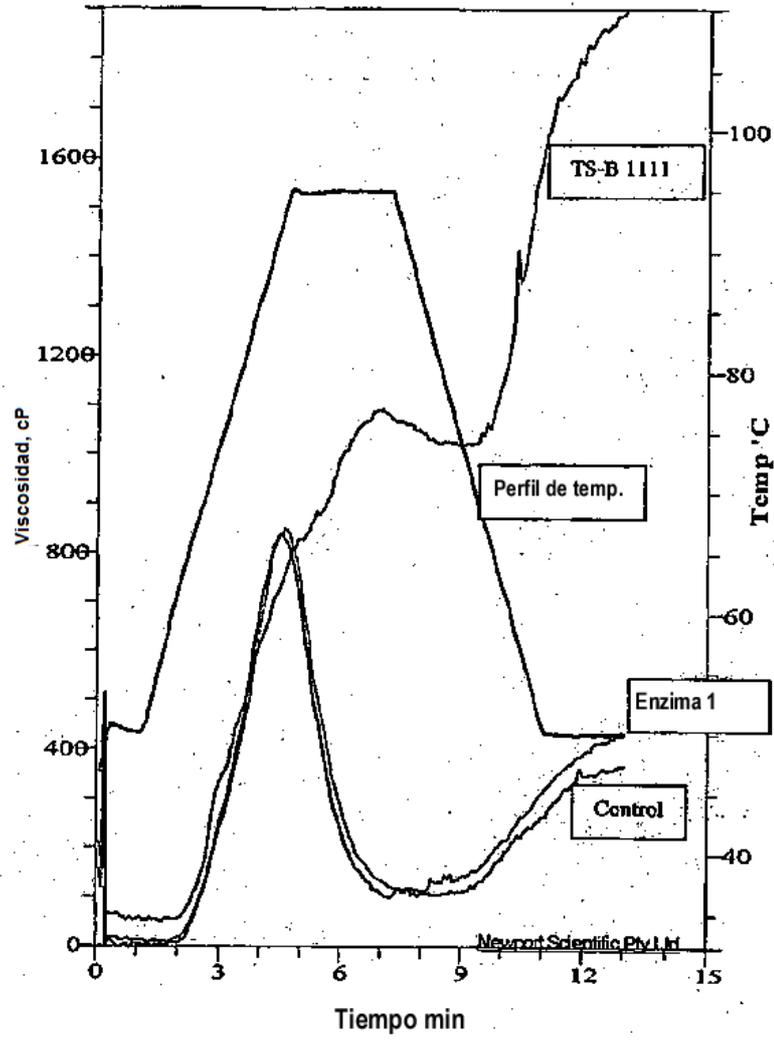
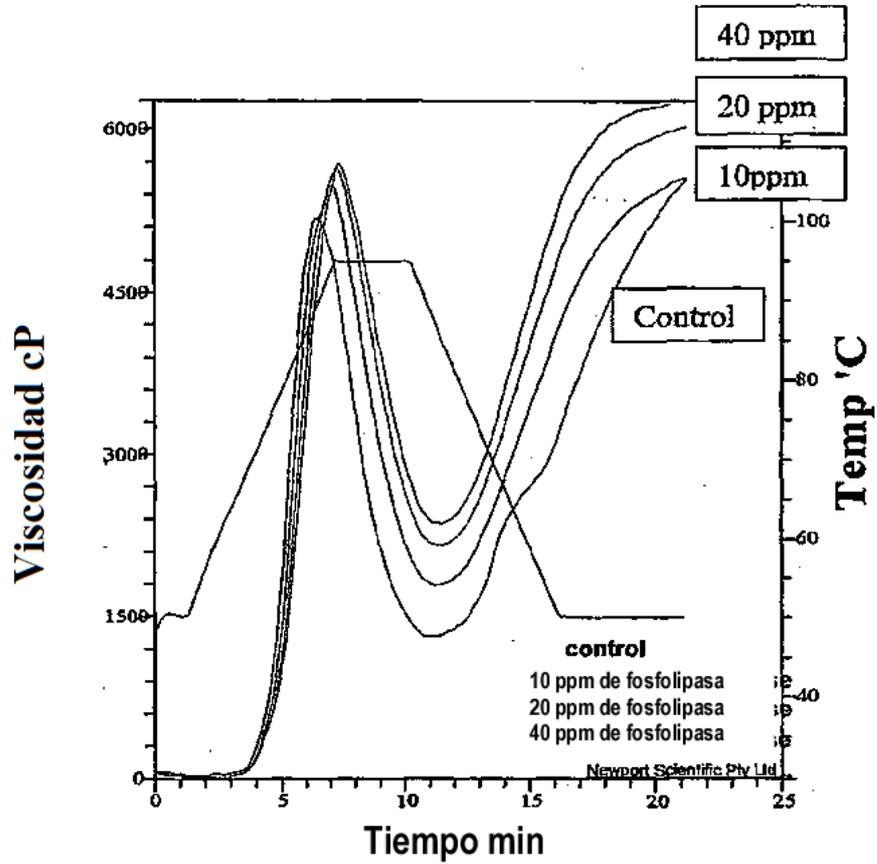


Figura 32



La fosfolipasa es igual a la enzima 1 y las ppm del gráfico se refieren a las ppm de la fosfolipasa

Figura 33

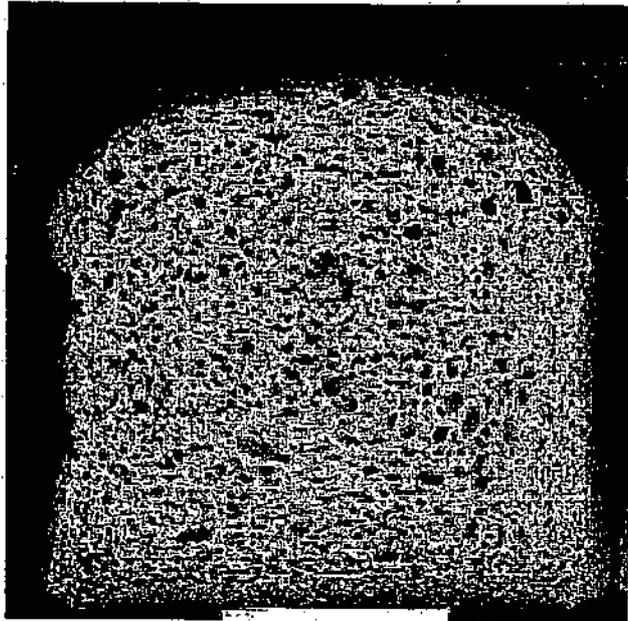


Figura 34

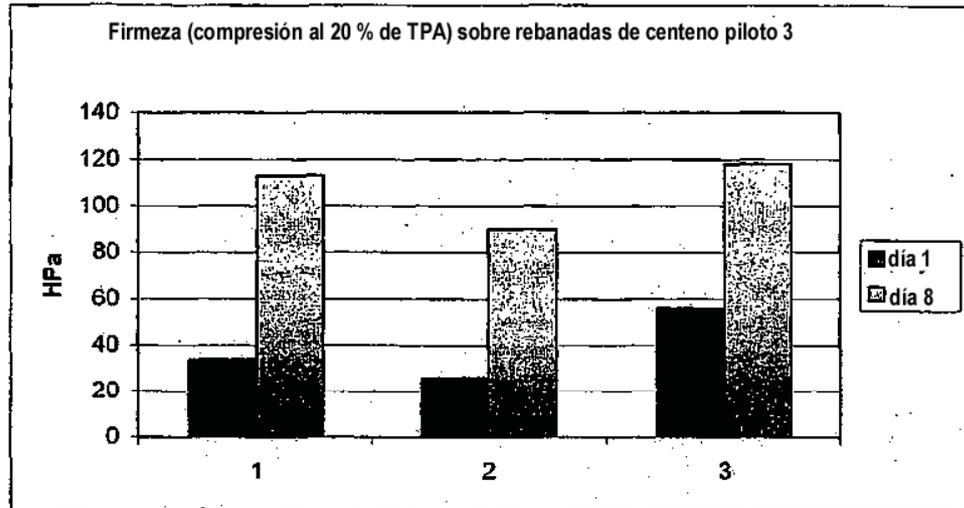


Figura 35: número se refiere a la muestra nº: 1, 2 y 3.

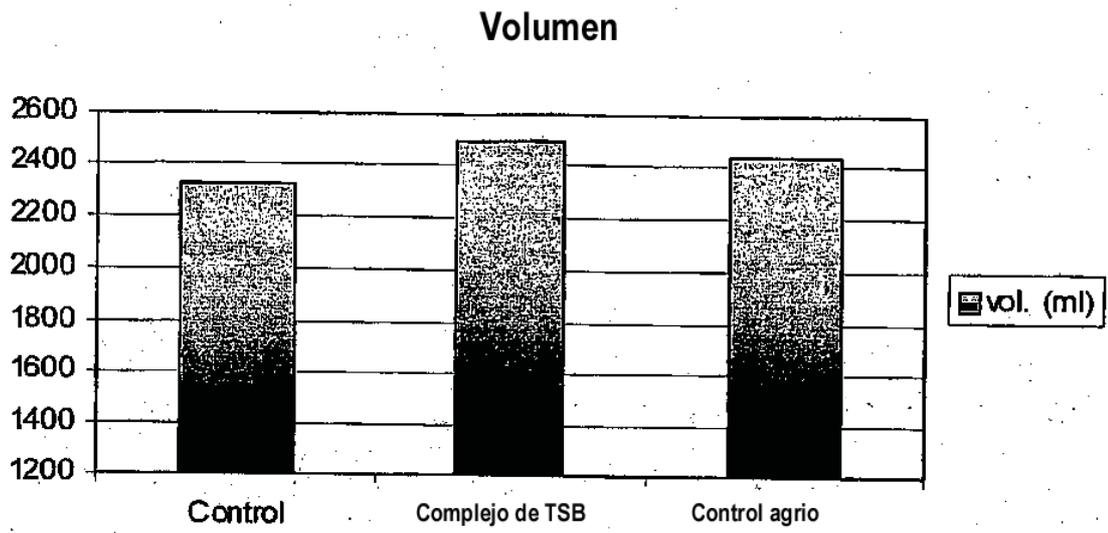


Figura 36

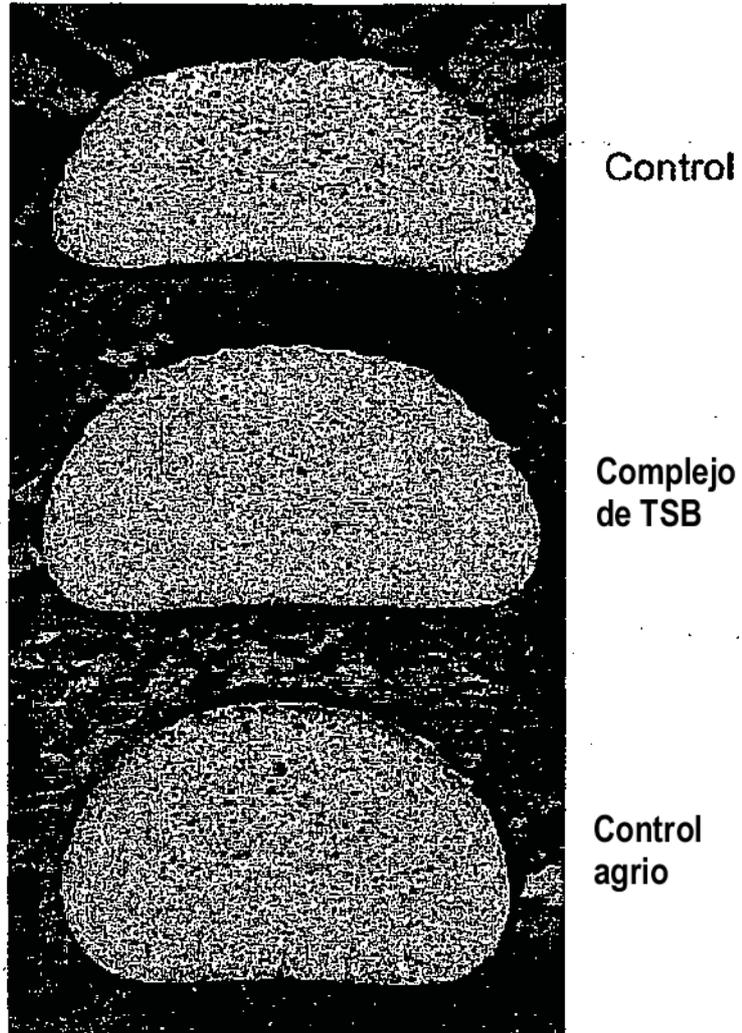


Figura 37: