

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 398**

51 Int. Cl.:

A21D 6/00 (2006.01)

A21D 15/08 (2006.01)

A01N 25/08 (2006.01)

A01N 37/02 (2006.01)

A01N 37/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2012 PCT/US2012/030844**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012 WO12135282**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2012 E 12763143 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017 EP 2690962**

54 Título: **Polvos antimicrobianos para la preparación de productos de panadería**

30 Prioridad:

31.03.2011 US 201113077293

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

11.01.2018

73 Titular/es:

**CARAVAN INGREDIENTS INC. (100.0%)
7905 Quivira Road
Lenexa, Kansas 66215, US**

72 Inventor/es:

**STINSON, JESSE y
FENG, GUOHUA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 649 398 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

Polvos antimicrobianos para la preparación de productos de panadería

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a nuevos productos de panadería que tienen una vida útil larga y una inhibición superior del crecimiento de moho. La invención también se dirige a nuevos métodos para fabricar tales productos de panadería usando los polvos antimicrobianos ("AMP") inventivos. Además, estas propiedades se pueden lograr incluso sin el uso de conservantes químicos en las propias masas.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 El crecimiento de microorganismos, como el moho, el ahilamiento, las levaduras deteriorantes y las bacterias, es a menudo el factor limitante en la vida útil de los alimentos. Esto es especialmente cierto para los productos de panadería, como el pan, debido a su contenido de humedad relativamente más alto, mayor pH y la exposición al aire libre durante el enfriamiento. El crecimiento microbiano no solo acorta la vida útil de los productos de panadería, sino que también genera dificultades en la producción, el almacenamiento y la distribución, y las ventas. Una cantidad significativa de tales alimentos se desperdicia en la tienda o en los hogares de los consumidores debido al crecimiento microbiano. Entre los problemas asociados con la vida útil de los productos de panadería, el crecimiento de moho probablemente se haya convertido en el factor limitante más crítico que determinará la vida útil de los futuros productos de panadería.

- 20 Varios métodos y conservantes se usan en la industria alimentaria para inhibir el crecimiento microbiano en productos de panadería. Los conservantes comúnmente utilizados en los productos de panadería a menudo se basan en productos químicos, como el propionato de calcio, el sorbato de potasio, etc. Sin embargo, estos conservantes químicos inhiben la fermentación de la levadura, imparten un sabor desagradable al producto terminado y aumentan la fórmula y el costo de producción cuando se agregan a la masa.

- 25 Se han desarrollado varias soluciones para minimizar el impacto negativo del uso de los conservantes químicos mencionados anteriormente. Estos incluyen la pulverización tóxica de solución de sorbato o el uso de ácido sórbico o propionato encapsulado que solo libera los inhibidores de moho durante la etapa de cocción. Por ejemplo, el documento US 3.021.219, publicado en 1962, describe un proceso para preservar productos horneados usando antimicrobianos líquidos proporcionados como una solución o suspensión. El documento EP 0.009.988, publicado en 1980, también revela un proceso para preservar productos horneados usando antimicrobianos líquidos.
- 30 Específicamente, el documento EP 0.009.998 revela que los sorbatos, en forma de una solución del 10% de sorbato de potasio / agua (Ejemplo 2), se puede agregar a la masa o aplicar a la superficie de un producto de panadería antes o después de la cocción. Los documentos US 2005/136166 y US 5.225.222 también se refieren a composiciones antimicrobianas líquidas. El documento US 2005/136166 se refiere a una composición mejorada de aceite para bandeja de horno que comprende un conservante inhibidor de moho. La composición puede pulverizarse directamente sobre el producto o aplicarse a la superficie de una bandeja de horno a la que se agrega la masa.
- 35 El documento US 5.225.222, publicado en 1993, también se refiere a una composición antimicrobiana líquida en forma de un gel que se aplica a productos horneados después de la retirada de un horno.

- 40 Los conservantes naturales, como el vinagre, el concentrado de jugo de pasas y los azúcares fermentados, etc. se usan para la inhibición del moho en productos de panadería totalmente naturales. Sin embargo, estos conservantes no solo tienen una efectividad limitada en la inhibición del moho, sino que también inhiben la fermentación de la levadura, afectan el sabor y gusto de los productos finales, y a menudo son mucho más caros de usar.

Todavía existe la necesidad de métodos y composiciones mejorados para inhibir el crecimiento microbiano en productos a base de masa.

Sumario de la invención

- 45 La presente invención se refiere ampliamente a un polvo antimicrobiano ("AMP") que comprende un agente antimicrobiano disperso en un vehículo, en el que el polvo está sustancialmente exento de sal.

- La invención se refiere a un método para prolongar la vida útil de un producto a base de masa como se define en la reivindicación 1. El método comprende tratar la superficie de una masa con un polvo antimicrobiano y hornear la masa para producir un producto horneado que tiene una vida útil prolongada sin moho. El polvo antimicrobiano comprende un agente antimicrobiano disperso en un vehículo y comprende menos de 2% en peso de cloruro de sodio, basado en el peso total del polvo tomado como 100% en peso.
- 50

La invención también se refiere en general a la combinación de un producto a base de masa que tiene una superficie exterior y un revestimiento de polvo antimicrobiano adyacente a la superficie exterior del producto a base de masa. El polvo antimicrobiano comprende un agente antimicrobiano disperso en un vehículo, y comprende menos de 2%

en peso de cloruro de sodio, basado en el peso total del polvo tomado como 100% en peso.

También se proporciona un polvo antimicrobiano adicional que comprende un agente antimicrobiano disperso en un vehículo. El agente antimicrobiano se selecciona del grupo que consiste en ácido sórbico, natamicina, ácido fumárico, ácido cítrico, polilisina, benzoato de sodio, canela, carbohidratos fermentados y combinaciones de los mismos.

La invención también se dirige generalmente hacia un polvo antimicrobiano que comprende un agente antimicrobiano disperso en un vehículo. El polvo antimicrobiano está exento de propionato de calcio, propionato de sodio, sorbato de potasio, diacetato de sodio, ácido ascórbico y ácido propiónico.

También se describe en la presente memoria un método adicional para prolongar la vida útil de un producto a base de masa. El método comprende conformar una masa, tratar la superficie de una masa con un polvo antimicrobiano para producir una masa tratada, fermentar la masa tratada, y hornear la masa tratada para producir un producto horneado que tiene una vida útil prolongada sin moho. El polvo antimicrobiano comprende un agente antimicrobiano disperso en un vehículo.

Breve descripción de los dibujos

La Figura (Fig.) 1 es un gráfico de los resultados de las pruebas de inhibición de moho con polvo antimicrobiano de ácido sórbico del Ejemplo 1;

La Fig. 2 es un gráfico de los resultados de la prueba de inhibición de moho 1 del polvo antimicrobiano de natamicina del Ejemplo 1;

La Fig. 3 es un gráfico de los resultados de la prueba de inhibición de moho 2 del polvo antimicrobiano de natamicina del Ejemplo 1;

La Fig. 4 es un gráfico de los resultados de las pruebas de inhibición de moho con polvo antimicrobiano de diacetato de sodio del Ejemplo 1;

La Fig. 5 es un gráfico de los resultados de las pruebas de inhibición de moho con polvo antimicrobiano de sorbato de potasio del Ejemplo 1;

La Fig. 6 es un gráfico de los resultados de las pruebas de inhibición de moho con polvo antimicrobiano de propionato de calcio del Ejemplo 1;

La Fig. 7 es un gráfico de los resultados de las pruebas de inhibición de moho con polvo antimicrobiano de ácido fumárico del Ejemplo 1;

La Fig. 8 es un gráfico de los resultados de las pruebas de inhibición de moho con polvo antimicrobiano de carbohidratos fermentados del Ejemplo 1;

La Fig. 9 es un gráfico de los resultados de las pruebas de inhibición de moho con polvo antimicrobiano de polilisina del Ejemplo 1;

La Fig. 10 es un gráfico de los resultados de las pruebas de inhibición de moho con polvo antimicrobiano de canela del Ejemplo 1;

La Fig. 11 es un gráfico de los resultados de las pruebas de inhibición de moho con polvo antimicrobiano de benzoato de sodio del Ejemplo 1;

La Fig. 12 es un gráfico de los resultados de las pruebas de inhibición de moho con polvo antimicrobiano de propionato de sodio del Ejemplo 1;

La Fig. 13 es un gráfico de los resultados de las pruebas de inhibición de moho en panecillo de hamburguesa del Ejemplo 2 usando propionato de calcio en la masa y polvo antimicrobiano de ácido sórbico; y

La Fig. 14 es un gráfico de los resultados de las pruebas de inhibición de moho en pan integral del Ejemplo 3 usando un conservante natural en la masa y polvo antimicrobiano de natamicina.

Descripción detallada

Más detalladamente, la presente invención se refiere a nuevos polvos antimicrobianos así como a métodos novedosos para hacer productos de panadería fermentados (levadura o productos químicos) y otros productos de panadería a base de masa que tienen una mayor vida útil sin moho, siendo los productos fermentados con levadura particularmente preferidos. Estos productos a base de masa incluyen los seleccionados del grupo que consiste en panes, panecillos, rosas y rebanadas de sándwich.

En un método de la invención, la superficie de una masa se recubre con un nuevo polvo antimicrobiano de acuerdo

con la invención, que se puede usar además de, o en lugar de, conservantes químicos y / o naturales en las propias formulaciones de la masa. Los polvos para espolvoreo o harinas se usan comúnmente en las técnicas de cocción como lubricante seco, y se aplican a los equipos y superficies de horneado para evitar la adherencia de la masa y facilitar la liberación del producto durante el procesamiento. A diferencia de los polvos o harinas convencionales, el polvo antimicrobiano inventivo comprende un agente antimicrobiano disperso en un vehículo. El agente antimicrobiano y el vehículo se proporcionan preferiblemente cada uno en forma de polvo. El término "polvo", como se usa en la presente memoria con respecto al polvo inventivo y sus respectivos componentes, se refiere a una composición que fluye relativamente libremente de partículas, particulados o gránulos sueltos (es decir, discretos). Más preferiblemente, para mejorar la fluidez y reducir la tendencia a aglutinarse, el polvo antimicrobiano está en forma de un polvo sustancialmente seco. El contenido de humedad del polvo antimicrobiano es preferiblemente menor que 20% en peso, más preferiblemente menor que 16% en peso, e incluso más preferiblemente menor que 14% en peso, basado en el peso total del polvo antimicrobiano tomado como 100% en peso.

Los agentes antimicrobianos químicos o naturales adecuados para el uso en la invención incluyen los seleccionados del grupo que consiste en ácido sórbico, natamicina, diacetato de sodio, propionato de calcio, propionato de sodio, sorbato de potasio, ácido fumárico, ácido cítrico, polilisina, benzoato de sodio, canela, suero de leche cultivada, carbohidratos fermentados y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el polvo antimicrobiano está exento de propionato de calcio, propionato de sodio, sorbato de potasio, diacetato de sodio, ácido ascórbico y ácido propiónico. Es decir, el agente antimicrobiano se selecciona del grupo que consiste en ácido sórbico, natamicina, ácido fumárico, ácido cítrico, polilisina, benzoato de sodio, canela, carbohidratos fermentados y combinaciones de los mismos. En realizaciones adicionales, el agente antimicrobiano preferiblemente no solo es eficaz para inhibir el crecimiento de moho, sino que tampoco muestra un impacto negativo en la calidad del producto, tal como decoloración o manchado de la corteza. Por lo tanto, los agentes antimicrobianos particularmente preferidos se seleccionan del grupo que consiste en ácido sórbico, natamicina, diacetato de sodio, ácido fumárico y combinaciones de los mismos. Se apreciará que la cantidad de agente antimicrobiano en el polvo antimicrobiano variará dependiendo de el/los agente(s) particular(es) y las combinaciones usadas en el polvo antimicrobiano. Los intervalos para diversos agentes antimicrobianos adecuados se proporcionan en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1. Agentes antimicrobianos

Agente antimicrobiano	intervalo amplio*	Intervalo preferido *	Intervalo más preferido *
Ácido sórbico	1%-40%	5%-20%	7%-10%
Natamicina	0,1%-10%	0,5%-5%	1%-2%
Diacetato de Sodio	1%-40%	5%-30%	10%-20%
Propionato de Calcio	1%-40%	5%-30%	10%-20%
Propionato de Sodio	1%-40%	5%-30%	10%-20%
Sorbato de Potasio	1%-40%	5%-30%	10%-20%
Ácido Fumárico	1%-40%	5%-30%	10%-15%
Ácido Cítrico	1%-40%	5%-30%	10%-20%
Polilisina	0,5%-40%	5%-30%	10%-20%
Benzoato de Sodio	1%-40%	10%-30%	15%-25%
Canela	1%-40%	5%-30%	10%-20%
Carbohidratos Fermentados	1%-40%	5%-30%	10%-25%

* En base al peso total del polvo antimicrobiano tomado como 100% en peso.

Aunque los tamaños de partícula respectivos de los componentes del polvo antimicrobiano variarán, el agente antimicrobiano preferiblemente tiene un tamaño medio de partícula que es igual a $\pm 20\%$ del tamaño medio de partícula del vehículo. El tamaño medio de partícula, como se usa en la presente memoria, se refiere a la dimensión máxima media de superficie a superficie (por ejemplo, el diámetro en el caso de partículas esféricas) de todas las partículas en una muestra dada.

Los vehículos se seleccionan del grupo que consiste en harinas (por ejemplo, pan, trigo integral, arroz, torta, masa), sulfato de calcio, sílice, almidones (por ejemplo, maíz, patata, trigo), fibras y combinaciones de los mismos. En general, el polvo antimicrobiano comprende preferiblemente de 60% a 99% en peso de vehículo, más preferiblemente de 70% a aproximadamente 95%, e incluso más preferiblemente de 80% a 90% en peso de vehículo, basado en el peso total del polvo antimicrobiano tomado como 100% en peso. La proporción de agente antimicrobiano respecto del vehículo en el polvo antimicrobiano es preferiblemente de 1:1,5 a 1:99, más preferiblemente de 1:2,3 a 1:19, y aún más preferiblemente de 1:4 a 1:9. Sin embargo, en las realizaciones en las que el agente antimicrobiano es natamicina, el polvo antimicrobiano comprende preferiblemente de 80% a 99,9% en peso de vehículo, más preferiblemente de 90% a 99%, e incluso más preferiblemente de 95% a 98,5% en peso de vehículo, basado sobre el peso total del polvo antimicrobiano tomado como 100% en peso. Asimismo, la proporción de agente antimicrobiano respecto del vehículo en los polvos con natamicina es preferiblemente de 1:4 a 1:999, más preferiblemente de 1:9 a 1:99, y aún más preferiblemente de 1:19 a 1:66.

Independientemente de la realización, el polvo antimicrobiano se prepara preferiblemente mezclando el agente antimicrobiano con el vehículo hasta que se obtiene una mezcla sustancialmente homogénea, y más preferiblemente hasta que el agente antimicrobiano se dispersa de forma sustancialmente uniforme en el vehículo.

El polvo antimicrobiano puede incluir varios ingredientes opcionales dispersados en el vehículo junto con el agente antimicrobiano, tal como sal, grasas / aceites y combinaciones de los mismos. Por ejemplo, cuando está presente, el polvo antimicrobiano comprende menos de 2% en peso de sal, más preferiblemente menos de 1,8% en peso de sal, e incluso más preferiblemente menos de 1,5% en peso de sal, basado en el peso total del polvo antimicrobiano tomado como 100% en peso. Como se usa en la presente memoria, el término "sal" se refiere a cloruro de sodio. Sin embargo, en algunas realizaciones, se prefiere que el polvo antimicrobiano consista esencialmente (o incluso consista) en el agente antimicrobiano disperso en el vehículo. El polvo antimicrobiano también está preferiblemente sustancialmente exento de sal en algunas realizaciones. Es decir, el polvo antimicrobiano comprende preferiblemente menos de 1% en peso de sal, más preferiblemente menos de 0,5% en peso de sal, e incluso más preferiblemente 0% en peso de sal, basado en el peso total del polvo antimicrobiano tomado como 100% en peso. El polvo antimicrobiano también está preferiblemente sustancialmente exento de harina de maíz. Es decir, el polvo antimicrobiano comprende preferiblemente menos de 1% en peso de harina de maíz, más preferiblemente menos de 0,5% en peso de harina de maíz, e incluso más preferiblemente 0% en peso de harina de maíz, basado en el peso total del polvo antimicrobiano tomado como 100% en peso. El polvo antimicrobiano también está preferiblemente sustancialmente exento de grasas o aceites añadidos. Es decir, el polvo antimicrobiano comprende preferiblemente menos de 1% en peso de grasa o aceite, más preferiblemente menos de 0,5% en peso de grasa o aceite, e incluso más preferiblemente 0% en peso de grasa o aceite, basado en el peso total del polvo antimicrobiano tomado como 100% en peso. En algunas realizaciones, el polvo antimicrobiano también está sustancialmente exento de almidones (por ejemplo, almidón de maíz). Es decir, el polvo antimicrobiano comprende preferiblemente menos de 1% en peso de almidón de maíz, más preferiblemente menos de 0,5% en peso de almidón de maíz, e incluso más preferiblemente 0% en peso de almidón de maíz, basado en el peso total del polvo antimicrobiano tomado como 100% en peso.

El polvo antimicrobiano se utiliza para tratar las superficies de la masa. Más específicamente, el polvo antimicrobiano se aplica a las superficies de la masa, preferiblemente después de moldear / conformar la masa, pero antes de la fermentación o cocción. A diferencia de los polvos para espolvoreo convencionales, los polvos antimicrobianos se aplican preferiblemente directamente a la masa (después del conformado / antes de la fermentación) en lugar de aplicárselos al equipo. El polvo antimicrobiano se utiliza preferiblemente en una cantidad de 0,1% a 2% en peso, más preferiblemente de 0,3% a 1% en peso de polvo antimicrobiano, e incluso más preferiblemente de 0,5% a 0,75% en peso de polvo antimicrobiano, basado en el peso total de la masa tratada tomado como 100% en peso. En algunas realizaciones, el polvo antimicrobiano se puede aplicar a las superficies de la masa que entran en contacto con las hojas, bandejas u otros sustratos utilizados para cocer o sostener la masa (es decir, las superficies de contacto de la masa), o a aquellas superficies de la masa que no entran en contacto con estos sustratos, tales como la corona de una barra de pan (es decir, las superficies "sin contacto" o "expuestas" de la masa), o una combinación de los mismos. Preferiblemente, el polvo antimicrobiano recubre al menos del 75% al 80% del área superficial de la masa, y lo más preferiblemente del 95% al 100% del área superficial de la masa, en base al área superficial total de la masa tomada como 100%. Más preferiblemente, la pieza de masa está completamente (aproximadamente el 100% del área superficial) y uniformemente revestida con una capa delgada del polvo antimicrobiano. El polvo antimicrobiano se puede aplicar a las superficies de la masa mediante cualquier método adecuado para recubrir la superficie exterior de la masa, tal como rociar sobre la superficie de la masa, hacer rodar la masa en el polvo antimicrobiano o cualquier combinación de los mismos.

Se apreciará que cualquiera de los métodos de aplicación anteriores puede llevarse a cabo solo, o en combinación con otro método adecuado para prevenir el crecimiento de moho. Por ejemplo, el polvo antimicrobiano se puede

5 aplicar a las superficies de contacto de la masa como se describió anteriormente, seguido de pulverizar las superficies sin contacto de la masa con un conservante químico, tal como sorbato de potasio, antes o después de la cocción. El tratamiento de la superficie de la masa descrito en la presente memoria también se puede usar en combinación con la adición de conservantes naturales o químicos dentro de la masa para maximizar los efectos antimicrobianos y prolongar la vida útil sin moho del producto horneado resultante. Sin embargo, el polvo antimicrobiano inventivo también puede usarse con masas formuladas sin conservantes basados en productos químicos o sin ningún conservante u otros agentes antimicrobianos en absoluto. Por lo tanto, en un aspecto de la invención, aunque la superficie de la masa se trata con el polvo antimicrobiano, las propias formulaciones de masa preferiblemente comprenden menos de 1% en peso de conservantes dentro de la formulación de masa, más preferiblemente menos de 0,5% en peso de conservantes, y aún más preferiblemente están exentas de cualquier conservante dentro de la formulación de masa, en base al peso total de la harina tomado como 100% en peso. De esta manera, se evitan las desventajas de los conservantes tradicionales en la masa, mientras se sigue proporcionando un producto a base de masa con una vida útil prolongada sin moho.

15 Por lo tanto, aunque la eficacia antimicrobiana puede mejorarse mucho mediante las combinaciones de tratamientos superficiales de los productos a base de masa y la adición de conservantes naturales o químicos dentro de la masa, la presente invención se usa preferentemente para reducir o incluso eliminar la necesidad de conservantes u otros agentes antimicrobianos agregados dentro de la masa. Al reducir o eliminar los conservantes dentro de la masa, la invención puede reducir o evitar muchos problemas asociados con los conservantes dentro de la masa, tales como la inhibición de levadura, los sabores desagradables y otros impactos negativos sobre el color y la textura de los productos finales. Por consiguiente, en algunas realizaciones, el agente antimicrobiano del polvo antimicrobiano es el único agente antimicrobiano usado para prolongar la vida útil de los productos basados en masa. Es decir, los polvos antimicrobianos y/o las propias formulaciones de masa están preferiblemente sustancialmente exentos de cualquier otro agente antimicrobiano, y más específicamente comprenden menos del 2% en peso de otros agentes antimicrobianos, más preferiblemente menos del 1% en peso de otros agentes antimicrobianos, basado en el peso total del polvo antimicrobiano o producto horneado tomado como 100% en peso, según corresponda. El término "antimicrobiano", como se usa en la presente memoria, se refiere a cualquier agente que mata o inhibe el crecimiento de bacterias, hongos o protozoos. Por lo tanto, el término "otros agentes antimicrobianos", como se usa en la presente memoria, se refiere a cualquier otro agente antimicrobiano además de los agentes antimicrobianos específicamente enumerados en el polvo antimicrobiano de la invención, como se describió anteriormente.

30 El polvo antimicrobiano inventivo es adecuado para el uso con cualquier producto a base de masa. Sin embargo, en un método preferido para fabricar productos a base de masa que tienen una vida útil prolongada, se mezclan una pluralidad de ingredientes para los productos a base de masa fermentada junto con harina para formar la masa. Estos ingredientes y sus intervalos preferidos se exponen en la Tabla 2.

Tabla 2. Ingredientes para productos a base de masa

Ingrediente	Intervalo amplio*	Preferido*	El más preferido *
Agente de fermentación	0,5%-10%	2%-8%	4%-8%
Acondicionador de masa	0%-10%	0,2%-5%	0,3%-3%
Agua	30%-90%	45%-80%	50%-70%
Leche en polvo descremada	0%-5%	0,001%-3%	0,01%-2%
Sal	0%-4%	1%-3%	1,5%-2%
Azúcar	0%-55%	4%-20%	6%-15%
Aceite / Grasa	0%-10%	1%-5%	2%-3%
Mono y diglicéridos	0%-5%	0%-3%	0,5%-2%
Gluten vital de trigo	0%-20%	0%-10%	0%-5%
Enzimas	0%-5%	0,1%-1%	0,2%-0,6%
Conservantes	0%-2%	0,1%-1%	0,2%-0,5%
* Porcentaje de panadero (100% de harina).			

El término "porcentaje de panadero", como se usa en la presente memoria, se refiere a la cantidad en peso de un ingrediente en la formulación expresada como un porcentaje del peso total de harina (que siempre es 100%). Las harinas adecuadas para el uso en las formulaciones a base de masa incluyen harina blanqueada enriquecida, harina multiuso, harina de trigo integral, harina de pastelería, harina de pan, harina de trigo blanco, harina de centeno y mezclas de los mismos.

Los agentes de fermentación adecuados incluyen levadura, bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio, fosfato de aluminio y sodio, pirofosfato disódico, sulfato de aluminio y sodio, fosfato monocálcico, cualquier otro ácido de fermentación y combinaciones de los mismos. La levadura es el agente de fermentación preferido para las formulaciones de masa y puede ser cualquier levadura usada convencionalmente en productos de panadería fermentados con levadura, prefiriéndose la levadura comprimida.

El término "acondicionador de masa", tal como se usa en la presente memoria, se refiere a aditivos que afectan a la condición (características de manipulación, maquinabilidad) de la masa, así como los que realmente fortalecen la masa al aumentar su resistencia al estrés mecánico. Los acondicionadores de masa química adecuados incluyen los seleccionados del grupo que consiste en lactilato de estearoil de sodio (SSL), metabisulfito, lactilato de estearoil de calcio (CSL), ésteres de ácido diacetil tartárico de mono-diglicéridos (DATEM), monoglicéridos etoxilados, bromato de potasio, yodato de potasio, azodicarbonamida (ADA), peróxido de calcio, sorbato de potasio, ácidos sórbicos y L-cisteína. Los acondicionadores de masa naturales adecuados incluyen los seleccionados del grupo que consiste en ácido ascórbico, harina de soja con enzimas activas, amilasas (fúngicas), xilanasas, hemicelulasas, proteasas, glucosa oxidasas, hexosa oxidasas, peroxidasas, lipasas, fosfolipasas, transglutaminasas y celulasas. Un acondicionador de masa preferido se vende con el nombre DEPENDOX[®] AXC (una mezcla de ácido ascórbico, ADA, enzimas fúngicas y almidón de trigo, disponible de Caravan Ingredients).

El azúcar puede ser cualquier azúcar típico usado en productos de panadería, que incluye azúcar blanco o marrón granulado, jarabe de maíz con alto contenido de fructosa, jarabe de maíz, fructosa, azúcar invertido, miel, melaza, jarabe de arce y mezclas de los mismos.

El aceite o grasa preferido se selecciona del grupo que consiste en aceite de soja, aceite de soja parcialmente hidrogenado, manteca de cerdo, aceite de palma, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de colza, manteca vegetal y mezclas de los mismos.

Las composiciones de masa también pueden incluir enzimas antiendurecimiento, tales como amilasas. Las amilasas antiendurecimiento preferidas son amilasas maltogénicas, tales como α -amilasa maltogénica, G-4 amilasa, G+ amilasa y amilasa bacteriana térmicamente estable. Aún más preferiblemente, la amilasa antiendurecimiento es una exoamilasa maltogénica, como la que se vende bajo el nombre NOVAMYL[®] 10,000 de Novozymes A/S, como se describe en la solicitud de patente de EE.UU. Pub. N° 2009/0297659. Cuando está presente, NOVAMYL[®] 10,000 se usa a niveles de actividad de 0,001-40.000 MANU / kg de harina, más preferiblemente de 5.000 a 30.000 MANU / kg de harina, e incluso más preferiblemente de 5.000 a 10.000 MANU / kg de harina. Como se usa en la presente memoria, una MANU (unidad Novo de amilasa maltogénica) se define como la cantidad de enzima requerida para liberar un μ mol de maltosa por minuto a una concentración de 10 mg de sustrato de maltotriosa (Sigma M 8378) por ml de tampón citrato 0,1 M, pH 5,0 a 37 °C durante 30 minutos. El uso de la amilasa maltogénica a estos altos niveles da como resultado muchas ventajas significativas, como se describe en la solicitud de patente de EE.UU. Pub. N° 2009/0297659. Por ejemplo, la utilización de la amilasa maltogénica a altos niveles puede permitir que se reduzca la cantidad de otros ingredientes comúnmente utilizados en la industria. Es decir, se podrían hacer los siguientes cambios en la fórmula: disminución de azúcar, aumento de agua, disminución de la levadura, reducción de los acondicionadores de masa.

Las formulaciones de masa también pueden incluir otras enzimas además de, o en lugar de, la amilasa antiendurecimiento. Tales otras enzimas incluyen las seleccionadas del grupo que consiste en asparaginasa, lactasa, amiloglucosidasa, pululasa y combinaciones de las mismas.

En algunas realizaciones, las formulaciones de masa también pueden incluir conservantes. Los conservantes adecuados para el uso en las formulaciones de masa incluyen conservantes naturales y químicos. Los conservantes naturales preferidos para uso en las formulaciones de masa incluyen los seleccionados del grupo que consiste en vinagre, concentrado de zumo de pasas, suero de leche fermentada, harina fermentada, almidón fermentado, azúcares fermentados o cultivados. Los conservantes preferidos basados en productos químicos para el uso en las formulaciones de masa incluyen los seleccionados del grupo que consiste en ácido sórbico, sorbato de potasio, ácido propiónico, palmitato de sorbilo, propionato de sodio, benzoatos, propil y metil parabeno y propionato de calcio. Los conservantes también se pueden usar en forma encapsulada. Cuando están presentes en las formulaciones, las formulaciones de masa incluirán conservantes en una cantidad de 0,1% de panadero a 2% de panadero, más preferiblemente de 0,2% de panadero a 1% de panadero, y lo más preferiblemente de 0,3% de panadero a 0,6% de panadero.

Las formulaciones de masa también pueden incluir aditivos tales como sabores artificiales, especias, colorantes,

hidrocoloides y gluten vital de trigo.

Al formar los productos a base de masa de acuerdo con la invención, los ingredientes enumerados en la Tabla 2 anterior se pueden mezclar simplemente en una etapa usando un "proceso de amasado intensivo", o se pueden someter a un "proceso de esponjado y amasado". En este último proceso, parte de la harina (por ejemplo, 55-75% en peso de la harina total) se mezcla con agua, levadura y, preferiblemente, parte del acondicionador de masa (si se utiliza) y se deja fermentar durante un período de tiempo de 3 horas a 4 horas a partir de 21 °C a 32 °C y de 80% a 90% de humedad relativa. Esto forma la "esponja". Después de este período de tiempo, los ingredientes restantes se mezclan con la esponja durante un período de tiempo de 2 minutos a 20 minutos.

Independientemente de la realización, la masa resultante se deja reposar preferiblemente durante un período de tiempo de 5 minutos a 15 minutos antes de dividirla y conformarla en las piezas de tamaño deseado. La masa puede tratarse después con el polvo antimicrobiano antes de colocarla en o sobre una bandeja para hornear u otra superficie. Luego, se permite que la masa fermente preferiblemente a una temperatura de 35 °C a 40 °C a una humedad relativa de 75% a 95% durante un período de tiempo de 50 minutos a 70 minutos. La masa se puede cocer después usando los tiempos y temperaturas necesarios para el tipo y tamaño del producto que se fabrica (por ejemplo, de 204 °C a 226 °C durante 15 minutos a 30 minutos). Después de hornear, el producto horneado resultante se saca de la bandeja, se deja enfriar durante 40 a 65 minutos y se envasa para su distribución o venta.

Los productos de panadería formados de acuerdo con la presente invención han mejorado enormemente la vida útil sin moho, al tiempo que evitan los muchos efectos negativos de añadir directamente inhibidores de moho a la masa, tales como inhibir la fermentación de levadura o dejar un sabor desagradable en los productos terminados.

Más específicamente, los productos horneados resultantes tendrán una vida útil sin moho de al menos 7 días, más preferiblemente al menos 14 días, e incluso más preferiblemente al menos 30 días en condiciones ambientales (~ 22 °C y 40-75% de humedad relativa). Si bien la presente invención mejora en gran medida la vida útil sin moho, puede usarse en combinación con tecnologías antiendurecimiento, tales como enzimas antiendurecimiento, de modo que la vida útil de estos productos de panadería puede maximizarse realmente. De hecho, las tecnologías antimicrobianas y antiendurecimiento se complementan entre sí y, preferiblemente, se utilizan en combinación para mejorar aún más el valor de cada tecnología y prolongar significativamente la vida útil de los productos de panadería. Como se usa en la presente memoria, el término "exento de moho" significa que no hay crecimiento de moho en la superficie del producto alimenticio tratado visible a simple vista (es decir, sin ayuda de aumento). La prolongación significativa de la vida útil de estos productos a base de masa puede ayudar a aumentar la eficiencia de la producción (produciendo grandes cantidades de productos en una producción más larga y almacenando el producto sin pérdida de calidad del producto), para expandir la red de distribución y el tamaño del mercado, y para reducir el desperdicio de los productos finales tanto en tiendas minoristas como en el hogar del consumidor.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos establecen métodos de acuerdo con la invención.

Ejemplo 1

Formulación de masa A

1. Preparación de la masa

En este Ejemplo, se prepararon panes sin ningún conservante químico, tal como propionato de calcio, en la masa de acuerdo con el siguiente proceso de fabricación de pan de masa, usando los ingredientes de la Tabla 3 a continuación.

Tabla 3. Formulación de masa A

INGREDIENTES	% de panadero	Gramos
Harina de pan blanco	100,00	3000
Levadura comprimida	6,00	180
Estearoil Lactilato de Sodio (SSL)	0,50	15
Agua helada	56,00	1680
Leche en polvo descremada (NFDM)	1,00	30

INGREDIENTES	% de panadero	Gramos
Azúcar	8,00	240
Dependox® AXC ^A	0,04	1,2
Aceite de soja	2,00	60
sal	2,00	60

^AUna mezcla de ácido ascórbico, azodicarbonamida (ADA), enzimas fúngicas y almidón de trigo (disponible de Caravan Ingredients).

5 Todos los ingredientes, excepto la sal, se agregaron a un mezclador Hobart de 18,8 L, y se mezclaron con un gancho en espiral en el primer ajuste de velocidad (baja) durante dos minutos. Se rasparon los lados del recipiente de mezcla y los ingredientes se mezclaron durante 8 minutos en el segundo ajuste de velocidad (alta). Se agregó la sal, seguido de la mezcla en el segundo ajuste de velocidad durante 3 minutos adicionales hasta el desarrollo completo de la masa. La masa se dejó reposar en un banco de madera durante 10 minutos, y luego se dividió en piezas de masa de 535 gramos, que luego se redondearon y se dejaron reposar durante 5 minutos adicionales. A continuación, se usó una Moldeadora de Grano Recto Gemini, de acuerdo con los ajustes en la Tabla 4 a continuación, para laminar y moldear las piezas de masa.

10 Tabla 4. Ajustes de la Moldeadora de Grano Recto Gemini

Rodillos	5/3
Presión Bd.	32/31
Carriles guía	16/14

15 Las piezas de masa conformadas se recubrieron entonces uniformemente con 2 gramos de diversos polvos antimicrobianos que contenían diferentes agentes antimicrobianos, como se describe a continuación, y luego se colocaron en bandejas para barras de pan de 450 gr. A continuación, las barras se fermentaron a 40 °C y 86% de humedad durante 1 hora. Las barras se retiraron de la cámara de fermentación y se hornearon a 215 °C durante 20 minutos. Después de hornear, las barras se sacaron del horno y se retiraron de la bandeja. Las barras se enfriaron en estantes de alambre durante 1 hora y luego se introdujeron en bolsas de polietileno con lazos de cierre. El pan se almacenó a temperatura ambiente (~ 22 °C) para observar el crecimiento de moho.

2. Polvos antimicrobianos

20 Cada uno de los polvos antimicrobianos usados anteriormente se preparó añadiendo los ingredientes en las tablas siguientes a un mezclador Hobart de 4,7 L y mezclándolo con un accesorio de paleta durante 10 minutos.

A. Polvo antimicrobiano de ácido sórbico

	Gramos			
	0%	5%	10%	20%
Ácido sórbico	0	12,5	25	50
Harina de trigo	250	237,5	225	200
Total	250	250	250	250

ES 2 649 398 T3

B. Polvo antimicrobiano de natamicina

Se realizaron dos pruebas distintas usando Natamicina en polvo en cantidades variables, como se indica a continuación.

Prueba 1	Gramos		
	0%	2,5%	5%
Natamicina	0	6,25	12,5
Harina de trigo	250	243,75	237,5
Total	250	250	250

Prueba 2	Gramos			
	0%	,5%	1,5%	2,5%
Natamicina	0	1,25	3,75	6,25
Harina de trigo	250	248,75	246,25	243,75
Total	250	250	250	250

5 C. Polvo antimicrobiano de diacetato de sodio

	Gramos		
	0%	10%	20%
Diacetato de sodio	0	25	50
Harina de trigo	250	225	200
Total	250	250	250

D. Polvo antimicrobiano de sorbato de potasio

	Gramos				
	0%	5%	10%	20%	30%
Sorbato de potasio	0	12,5	25	50	75
Harina de trigo	250	237,5	225	200	175
Total	250	250	250	250	250

ES 2 649 398 T3

E. Polvo antimicrobiano de propionato de calcio

	Gramos			
	0%	5%	10%	20%
Propionato de calcio	0	12,5	25	50
Harina de trigo	250	237,5	225	200
Total	250	250	250	250

F. Polvo antimicrobiano de ácido fumárico

	Gramos	
	5%	10%
Ácido fumárico	12,5	25
Harina de trigo	237,5	225
Total	250	250

5 *G. Polvo antimicrobiano de carbohidratos fermentados*

	Gramos		
	10%	20%	30%
Caparve ^A	25	50	75
Harina de trigo	225	200	175
Total	250	250	250

^A Inhibit 1400: harina de trigo, sabor natural (Mezzoni Foods, Inc.; El Cerrito, CA).

H. Polvo antimicrobiano de polilisina

	Gramos				
	0%	5%	10%	20%	30%
Polilisina	0	12,5	25	50	75
Harina de trigo	250	237,5	225	200	175
Total	250	250	250	250	250

I. Polvo antimicrobiano de polvo de canela

	Gramos		
	5%	10%	20%
Canela en polvo	12,5	25	50
Harina de trigo	237,5	225	200
Total	250	250	250

J. Polvo antimicrobiano de benzoato de sodio

5 Se preparó polvo antimicrobiano de benzoato de sodio de acuerdo con el mismo procedimiento que los otros polvos antimicrobianos, excepto que en una de las formulaciones de polvo también se añadió una cantidad de ácido fumárico al polvo como se indica en la tabla a continuación.

	Gramos			
	0%	10%	20%	18%
Benzoato de sodio	0	25	50	50
Ácido fumárico	0	0	0	25
Harina de trigo	250	225	200	200
Total	250	250	250	250

K. Polvo antimicrobiano de propionato de sodio

	Gramos			
	0%	5%	10%	20%
Propionato de Sodio	0	12,5	25	50
Harina de trigo	250	237,5	225	200
Total	250	250	250	250

10 **3. Resultados**

Los resultados se proporcionan para cada polvo antimicrobiano a continuación.

A. Polvo antimicrobiano de ácido sórbico

El polvo antimicrobiano de ácido sórbico fue efectivo en la inhibición del moho y no afectó a la apariencia del pan. Los resultados se proporcionan en la Tabla 5 a continuación, así como en la Fig. 1.

15

Tabla 5. Polvo antimicrobiano de ácido sórbico.*

Día	Control sin adición	5% de Ácido sórbico	10% de Ácido sórbico	20% de Ácido sórbico
14	100	0	0	0
15	100	0	0	0
16	100	25	0	25**
17	100	25	0	25
18	100	25	0	25
19	100	25	0	25
20	100	25	0	25
21	100	25	0	25
22	100	25	0	25
23	100	25	0	25
24	100	25	0	25
25	100	25	0	25
26	100	25	0	25
27	100	25	0	25
28	100	25	0	25
29	100	25	0	25

*% de pan con moho de 4 barras (por ejemplo, 50 significa que dos de cada cuatro barras tenían al menos una mancha de crecimiento de moho).

** En el Día 16, el pan con 20% de Ácido Sórbico solo tenía crecimiento de moho en la ruptura sin protección.

B. Polvo antimicrobiano de natamicina

5 Para la Prueba 1, se encontró que el polvo antimicrobiano de natamicina fue efectivo en la inhibición del moho y no afectó a la apariencia del pan. Los resultados se proporcionan en la Tabla 6 a continuación, así como en la Fig. 2.

Tabla 6. Polvo antimicrobiano de natamicina, Prueba 1 *

Día	Control sin adición	2.5% de Natamicina	5% de Natamicina
8	25	0	0
9	25	0	0
10	25	0	0

ES 2 649 398 T3

Día	Control sin adición	2.5% de Natamicina	5% de Natamicina
11	75	0	0
12	75	0	0
13	100	0	0
14	100	0	0
15	100	0	0
16	100	0	0
17	100	0	0
18	100	0	0
19	100	0	0
20	100	0	0
21	100	0	0
22	100	0	0
23	100	0	0
24	100	0	0
25	100	0	75
26	100	0	75
27	100	0	75
28	100	0	75
29	100	0	75
30	100	0	75
31	100	0	75
32	100	25	75
33	100	25	75
34	100	25	75
35	100	25	75
36	100	25	75

ES 2 649 398 T3

Día	Control sin adición	2.5% de Natamicina	5% de Natamicina
37	100	25	75
38	100	25	75
39	100	25	75
*% de pan con moho de 4 barras.			

En base a los resultados de la prueba 2, se encontró que se requería al menos 1,5% en peso de natamicina en el polvo para obtener la inhibición del moho. Los resultados para la Prueba 2 se proporcionan en la Tabla 7 a continuación, así como en la Fig. 3.

5 Tabla 7. Polvo antimicrobiano de natamicina, prueba 2 *

Día	Control sin adición	0,5% de Natamicina	1,5% de Natamicina	2,5% de Natamicina
11	100	25	0	0
12	100	25	0	0
13	100	25	0	0
14	100	75	0	25
15	100	75	0	25
16	100	75	0	25
17	100	75	0	25
18	100	75	25	25
19	100	75	50	75
20	100	75	50	75
21	100	75	50	75
22	100	75	50	75
23	100	75	50	75
24	100	75	50	75
25	100	75	50	75
*% de pan con moho de 4 barras.				

C. Polvo antimicrobiano de diacetato de sodio

Se observó que el polvo antimicrobiano de diacetato de sodio tenía un efecto sobre la inhibición del moho a niveles del 20% en peso, y no afectaba a la apariencia del pan. Los resultados se proporcionan en la Tabla 8 a continuación,

así como en la Fig. 4.

Tabla 8. Polvo antimicrobiano de diacetato de sodio.*

Día	Control sin adición	10% de Diacetato de sodio	20% de Diacetato de sodio
10	0	25	0
11	25	25	0
12	25	25	25
13	100	75	25
14	100	100	25
15	100	100	25
16	100	100	25
17	100	100	50
18	100	100	50
19	100	100	75
20	100	100	75
21	100	100	75
*% de pan con moho de 4 barras.			

D. Polvo antimicrobiano de sorbato de potasio

- 5 El polvo antimicrobiano de sorbato de potasio fue eficaz en la inhibición del moho, pero afectó negativamente a la apariencia del pan, ya que causó un oscurecimiento significativo del color de la corteza. Los resultados se proporcionan en la Tabla 9 a continuación, así como en la Fig. 5.

Tabla 9. Polvo antimicrobiano de sorbato de potasio.*

Día	Control sin adición	5% de Sorbato de potasio	10% de Sorbato de potasio	20% de Sorbato de potasio
10	0	50	0	0
11	25	50	0	0
12	25	50	0	0
13	25	50	0	0
14	75	50	0	0
15	100	75	0	0

ES 2 649 398 T3

Día	Control sin adición	5% de Sorbato de potasio	10% de Sorbato de potasio	20% de Sorbato de potasio
16	100	75	0	0
17	100	75	0	0
18	100	75	0	0
19	100	75	0	0
20	100	75	0	0
21	100	75	0	0
22	100	75	0	0
23	100	75	0	50
24	100	75	75	50
25	100	75	75	50
26	100	75	75	50
27	100	75	75	50
28	100	75	75	50
29	100	75	75	50
30	100	75	75	50
31	100	75	75	50
32	100	75	75	50
33	100	75	75	50
34	100	75	75	50
35	100	75	75	50
36	100	75	75	50
37	100	75	75	50
38	100	75	75	50
39	100	75	75	50
40	100	75	75	50
41	100	75	75	50

ES 2 649 398 T3

Día	Control sin adición	5% de Sorbato de potasio	10% de Sorbato de potasio	20% de Sorbato de potasio
42	100	75	75	50
*% de pan con moho de 4 barras.				

E. Polvo antimicrobiano de propionato de calcio

5 Se encontró que el polvo antimicrobiano de propionato de calcio tenía un ligero efecto sobre la inhibición del moho respecto del control, pero afectaba negativamente a la apariencia del pan. El polvo antimicrobiano de propionato de calcio causó manchas oscuras en la corteza. Los resultados se proporcionan en la Tabla 10 a continuación, así como en la Fig. 6.

Tabla 10. Polvo antimicrobiano de propionato de calcio.*

Día	Control	5% de Propionato de calcio	10% de Propionato de calcio	20% de Propionato de calcio
8	0	0	0	0
9	25	25	50	0
10	25	25	50	0
11	25	25	50	0
12	100	100	75	100
13	100	100	75	100
14	100	100	100	100
*% de pan con moho de 4 barras.				

F. Polvo antimicrobiano de ácido fumárico

10 Se encontró que el polvo antimicrobiano de ácido fumárico tenía un efecto sobre la inhibición del moho y no afectaba a la apariencia del pan. Los resultados se proporcionan en la Tabla 11 a continuación, así como en la Fig. 7.

Tabla 11. Polvo antimicrobiano de ácido fumárico.*

Día	Control sin adición	5% de Ácido fumárico	10% de Ácido fumárico
8	0	0	0
9	25	0	0
10	25	0	0
11	25	0	0
12	100	100	100
13	100	100	100

Día	Control sin adición	5% de Ácido fumárico	10% de Ácido fumárico
14	100	100	100
*% de pan con moho de 4 barras.			

G. Polvo antimicrobiano de carbohidratos fermentados

5 Se descubrió que el polvo antimicrobiano de carbohidratos fermentados tenía un efecto sobre la inhibición del moho respecto del control, pero afectó negativamente a la apariencia del pan. Este polvo antimicrobiano causó un oscurecimiento del color de la corteza. Los resultados se proporcionan en la Tabla 12 a continuación, así como en la Fig. 8.

Tabla 12. Polvo antimicrobiano de carbohidratos fermentados.*

Día	Control sin adición	10% de Caparve	20% de Caparve	30% de Caparve
8	25	0	0	0
9	25	0	0	0
10	25	0	0	0
11	75	75	100	100
12	75	75	100	100
13	100	100	100	100
*% de pan con moho de 4 barras.				

H. Polvos antimicrobianos de polilisina

10 El polvo antimicrobiano de polilisina fue efectivo en la inhibición del moho respecto del control, pero afectó negativamente a la apariencia del pan. Este polvo causó un oscurecimiento del color de la corteza. Los resultados se proporcionan en la Tabla 13 a continuación, así como en la Fig. 9.

Tabla 13. Polvo antimicrobiano de polilisina.*

Día	Control sin adición	5% de Polilisina	10% de Polilisina	20% de Polilisina	30% de Polilisina
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	25	0	25	0	0
10	25	0	25	0	0
11	75	50	50	0	0
12	75	50	50	0	0
13	75	50	50	0	0

ES 2 649 398 T3

Día	Control sin adición	5% de Polilisina	10% de Polilisina	20% de Polilisina	30% de Polilisina
14	100	100	75	25	50
15	100	100	75	25	50
16	100	100	75	100	50
17	100	100	75	100	100
18	100	100	75	100	100
19	100	100	75	100	100
20	100	100	75	100	100
21	100	100	100	100	100

*% de pan con moho de 4 barras.

I. Polvo antimicrobiano de canela

5 El polvo antimicrobiano de canela tuvo un efecto sobre la inhibición del moho respecto del control, pero afectó negativamente a la apariencia del pan, ya que causó manchas oscuras en la corteza. Los resultados se proporcionan en la Tabla 14 a continuación, así como en la Fig. 10.

Tabla 14. Polvo antimicrobiano de canela.*

Día	Control sin adición	5% de Canela	10% de Canela	20% de Canela
7	0	0	0	0
8	0	0	25	0
9	25	0	50	0
10	25	0	50	0
11	75	25	75	50
12	75	25	75	50
13	75	25	75	50
14	100	100	100	100

*% de pan con moho de 4 barras.

J. polvo antimicrobiano de benzoato de sodio

10 El polvo antimicrobiano con benzoato de sodio resultó ser efectivo en la inhibición del moho, pero afectó negativamente a la apariencia del pan al oscurecer el color de la corteza. Los resultados se proporcionan en la Tabla 15 a continuación, así como en la Fig. 11.

ES 2 649 398 T3

Tabla 15. Polvo antimicrobiano de benzoato de sodio.*

Día	Control sin adición	10% de Benzoato de sodio	20% de Benzoato de sodio	18% de Benzoato de sodio 9% de Ácido fumárico
9	25	0	0	0
10	25	0	0	0
11	100	0	0	0
12	100	0	0	0
13	100	0	0	0
14	100	0	25	0
15	100	75	25	25
16	100	75	50	50
17	100	75	50	50
18	100	75	50	50
19	100	100	50	50
20	100	100	50	50
21	100	100	75	75
22	100	100	75	75
23	100	100	75	75
24	100	100	75	75
25	100	100	75	75
26	100	100	75	75
27	100	100	75	75
28	100	100	75	75
29	100	100	75	75
30	100	100	75	75
31	100	100	75	75
32	100	100	75	75
33	100	100	100	100

*% de pan con moho de 4 barras.

K. Polvo antimicrobiano de propionato de sodio

Se encontró que el polvo antimicrobiano de propionato de sodio era efectivo en la inhibición del moho, pero afectaba negativamente a la apariencia del pan al oscurecer ligeramente el color de la corteza. Los resultados se proporcionan en la Tabla 16 a continuación, así como en la Fig. 12.

5 Tabla 16. Polvo antimicrobiano de propionato de sodio.*

Día	Control sin adición	5% de Propionato de Sodio	10% de Propionato de Sodio	20% de Propionato de Sodio
14	100	50	0	0
15	100	50	0	0
16	100	50	25	0
17	100	75	100	25
18	100	100	100	50
19	100	100	100	50
20	100	100	100	50
21	100	100	100	75
22	100	100	100	75
23	100	100	100	75
24	100	100	100	100
*% de pan con moho de 4 barras.				

L. Resumen

Un resumen de los resultados para cada uno de los Polvos Antimicrobianos se proporciona en la Tabla 17 a continuación.

10 Tabla 17. Resumen de Resultados

Antimicrobiano	Nivel óptimo ^A	Inhibición del moho	Apariencia
Ácido sórbico	10%	Eficaz	Sin impacto
Natamicina	al menos 1.5%	Eficaz	Sin impacto
Diacetato de sodio	20%	Moderadamente eficaz	Sin impacto
Sorbato de potasio	al menos 10%	Eficaz	Negativo
Propionato de calcio	20%	Ligeramente eficaz	Negativo
Ácido fumárico	al menos 5%	Ligeramente eficaz	Sin impacto
Carbohidratos fermentados	al menos 10%	Ligeramente eficaz	Negativo

Antimicrobiano	Nivel óptimo ^A	Inhibición del moho	Apariencia
Polilisina	al menos 10%	Moderadamente eficaz	Negativo
Canela en polvo	al menos 5%	Ligeramente eficaz	Negativo
Benzoato de sodio	al menos 10%	Moderadamente eficaz	Negativo
Propionato de Sodio	20%	Moderadamente eficaz	Negativo

^A % en peso en polvo, basado en el peso total del polvo antimicrobiano tomado como 100% en peso.

EJEMPLO 2

Formulación de masa B

1. Preparación de la masa

- 5 En este Ejemplo, se prepararon panecillos de hamburguesas que contenían propionato de calcio en la masa de acuerdo con el siguiente proceso de preparación de masa, usando los ingredientes de la Tabla 18 a continuación.

Tabla 18. Formulación de masa B

INGREDIENTES	% de panadero	Gramos
Harina de pan blanco	100,00	1300
Levadura comprimida	4,00	52
Estearoil Lactilato de Sodio (SSL)	,1	1,3
Agua helada	58	754
Azúcar	7,00	91
Dependox® AXC ^A	0,06	0,78
Propionato de calcio ^B	Variable	Variable
Aceite de soja	3	39
Sal	2,3	29,9

^A Una mezcla de ácido ascórbico, azodicarbonamida (ADA), enzimas fúngicas y almidón de trigo (disponible de Caravan Ingredients).

^B El propionato de calcio se añadió al 0%, 0,2% o 0,5% con respecto al peso de harina.

- 10 Todos los ingredientes se agregaron a un recipiente McDuffy instalado en un mezclador Hobart, y se mezclaron en el primer ajuste de velocidad (baja) durante un minuto. Se rasparon los lados del recipiente de mezcla, y los ingredientes se mezclaron durante 15 minutos en el segundo ajuste de velocidad (alta) hasta su pleno desarrollo. La masa se dejó reposar en un banco de madera durante 5 minutos y luego se dividió en piezas de masa de 57 gramos. Las piezas de masa se redondearon y luego se dejaron reposar durante 1 minuto. Las piezas de masa se laminaron ligeramente, se recubrieron uniformemente con 0,3 gramos de polvo de ácido sórbico (descrito a
- 15 continuación), y luego se colocaron en bandejas de vidrio para panecillos.

A continuación, los panecillos se fermentaron a 40 °C y 86% de humedad durante 1 hora. Los panecillos se retiraron

de la cámara de fermentación y se hornearon a 238 °C durante 8 minutos. Después de hornear, los panecillos se sacaron del horno y se retiraron de la bandeja. Se enfriaron en estantes de alambre durante 30 minutos y luego se introdujeron en bolsas de polietileno con ataduras giratorias. Los panecillos se almacenaron a temperatura ambiente (~ 22 °C) para observar el crecimiento de moho.

5 *2. Polvo antimicrobiano*

Los polvos antimicrobianos de ácido sórbico se prepararon mezclando todos los ingredientes en la tabla a continuación en un mezclador Hobart de 4,7 L con un accesorio de paleta durante 10 minutos.

	Gramos		
	0%	10%	20%
Ácido sórbico	0	25	50
Harina de trigo	250	225	200
Total	250	250	250

3. Resultados

- 10 Se encontró que el 10% de polvo antimicrobiano de ácido sórbico con 0,2% de propionato de calcio añadido a la masa se comportó mejor para inhibir el crecimiento de moho que el propionato de calcio al 0,2% solo. Los resultados se proporcionan en la Tabla 19 a continuación, así como en la Fig. 13.

Tabla 19. Polvo antimicrobiano de ácido sórbico con propionato de calcio.*

Día	0,5% de propionato de calcio	0,2% de Propionato de calcio	0,2% de Propionato de calcio 10% de Ácido sórbico	0,2% de Propionato de calcio 20% de Ácido sórbico
10	0,0	12,5	0,0	0,0
11	0,0	12,5	0,0	0,0
12	0,0	12,5	0,0	0,0
13	0,0	37,5	0,0	0,0
14	0,0	37,5	0,0	0,0
15	0,0	37,5	0,0	0,0
16	0,0	37,5	0,0	0,0
17	0,0	37,5	0,0	0,0
18	0,0	37,5	0,0	0,0
19	0,0	37,5	0,0	0,0
20	0,0	37,5	0,0	0,0
21	0,0	50,0	0,0	0,0
22	0,0	50,0	0,0	0,0

ES 2 649 398 T3

Día	0,5% de propionato de calcio	0,2% de Propionato de calcio	0,2% de Propionato de calcio 10% de Ácido sórbico	0,2% de Propionato de calcio 20% de Ácido sórbico
23	0,0	50,0	0,0	0,0
24	0,0	50,0	0,0	0,0
25	0,0	50,0	0,0	0,0
26	0,0	50,0	0,0	0,0
27	0,0	50,0	0,0	0,0
28	0,0	50,0	0,0	0,0
29	0,0	50,0	0,0	0,0
30	0,0	50,0	0,0	0,0
31	0,0	50,0	0,0	0,0
32	0,0	50,0	0,0	0,0
33	0,0	50,0	0,0	0,0
34	0,0	50,0	0,0	0,0
35	0,0	50,0	0,0	0,0
36	0,0	50,0	0,0	0,0
37	0,0	50,0	0,0	0,0
38	0,0	50,0	0,0	0,0
39	0,0	50,0	0,0	0,0
40	0,0	50,0	0,0	0,0

*% de panecillos con moho de 8 panecillos (por ejemplo, 50 significa que 4 de 8 panecillos tenían al menos un punto de crecimiento de moho).

EJEMPLO 3

Formulación de masa C

1. Preparación de la masa

- 5 En este Ejemplo, se preparó un pan de trigo integral natural sin propionato de calcio de acuerdo con el siguiente proceso de fabricación de pan de masa, usando los ingredientes de la Tabla 20 a continuación.

Tabla 20. Formulación de masa C

INGREDIENTES	% de panadero	Gramos
Harina de trigo integral	92	2760
Levadura comprimida	5,5	165
Gluten vital de trigo	8	240
Agua helada	67	2010
Azúcar	10	300
Strong-Do All Natural Xtra ^A	0,25	7,5
Aceite de soja	2	60
Verdad TM RV 75 ^B	Variable	Variable
Sal	2	60

^A Una mezcla de almidón de trigo, sulfato de calcio, enzimas, ácido ascórbico y sal (disponible de Caravan Ingredients).

^B Se añadió PuraQ TM Verdad TM RV 75 (un azúcar cultivado) al 0% o 1% con respecto al peso de harina.

5 Todos los ingredientes, excepto la sal, se agregaron a un mezclador Hobart de 18,8 L, y se mezclaron con un gancho en espiral en el primer ajuste de velocidad (baja) durante dos minutos. Se rasparon los lados del recipiente de mezcla, y los ingredientes se mezclaron durante 13 minutos en el segundo ajuste de velocidad (alta). Se agregó la sal, seguido de la mezcla en el segundo ajuste de velocidad durante 3 minutos adicionales hasta el desarrollo completo de la masa. La masa se dejó reposar en un banco de madera durante 10 minutos, y luego se dividió en piezas de masa de 535 gramos, que luego se redondearon y se dejaron reposar durante 5 minutos adicionales. A 10 continuación, se usó una Moldeadora de Granos Rectos Gemini, de acuerdo con los ajustes de la Tabla 21 a continuación, para laminar y moldear las piezas de masa.

Tabla 21. Ajustes de la Moldeadora de Grano Recto Gemini

Rodillos	5/3
Presión Bd.	32/31
Carriles guía	16/14

15 Las piezas de masa conformadas se recubrieron entonces uniformemente con 2 gramos de polvo antimicrobiano de natamicina (descrito a continuación), y luego se colocaron en bandejas para barras de pan de 450 gr. A continuación, las barras se fermentaron a 40 °C y 86% de humedad durante 1 hora. Las barras se retiraron de la cámara de fermentación y horneados a 215 °C durante 22 minutos. Después de hornear, las barras se sacaron del horno y se retiraron de la bandeja. Las barras se enfriaron en estantes de alambre durante 1 hora y luego se introdujeron en bolsas de polietileno con lazos de cierre. El pan se almacenó a temperatura ambiente (~ 22 °C) para observar el crecimiento de moho.

20 2. Polvo antimicrobiano con All Natural

Los polvos antimicrobianos de natamicina se prepararon mezclando todos los ingredientes de la tabla a continuación en un mezclador Hobart de 4,7 L con un accesorio de paleta durante 10 minutos.

ES 2 649 398 T3

	Gramos	
	0%	1,5%
Natamicina	0	3,75
Harina de trigo	250	246,25
Total	250	250

3. Resultados

La combinación de 1,5% de polvo antimicrobiano de natamicina y 1% de Verdad TM RV75 en la masa se comportó muy bien para inhibir el crecimiento de moho. Los resultados se proporcionan en la Tabla 22 a continuación, así como en la Fig. 14.

5

Tabla 22. Polvo antimicrobiano de natamicina y Verdad TM RV75.*

Día	Control adición	sin 1,5% de Natamicina AMP	0% de Verdad TM RV 75 0% de AMP	1% de Verdad TM RV 75 1,5% de AMP
8	50	0	0	0
9	50	0	0	0
10	50	0	0	0
11	100	0	0	0
12	100	0	0	0
13	100	0	0	0
14	100	0	0	0
15	100	0	0	0
16	100	0	0	0
17	100	0	0	0
18	100	0	0	0
19	100	0	50	0
20	100	0	50	0
21	100	0	50	0
22	100	0	50	0
23	100	0	50	0

ES 2 649 398 T3

Día	Control adición	sin	0% de Verdad TM RV 75 1,5% de Natamicina AMP	1% de Verdad TM RV 75 0% de AMP	1% Verdad TM RV 75 1,5% de AMP
24	100	0		50	0
25	100	0		100	0
26	100	0		100	0
27	100	0		100	0
28	100	0		100	0
29	100	0		100	0
30	100	0		100	0
31	100	25		100	0
32	100	25		100	0
33	100	25		100	0
34	100	25		100	0
35	100	25		100	0
36	100	25		100	0
37	100	25		100	0
38	100	25		100	0
39	100	25		100	0
40	100	25		100	0

*% de pan con moho de 4 barras.

EJEMPLO 4

Análisis de la corteza: polvo antimicrobiano de ácido sórbico

5 En este ejemplo, se prepararon tres masas de pan convencionales para este experimento. Dos masas contenían un 0% de ácido sórbico y una masa contenía un 0,1% de ácido sórbico. Una de las masas con 0% de ácido sórbico se trató con un polvo antimicrobiano de ácido sórbico al 10% como se describe en el Ejemplo 1, antes de colocarla en la bandeja. Se analizaron dos barras de cada masa para determinar el contenido de ácido sórbico en la miga y la corteza de pan. Los resultados son los siguientes.

Resultados del análisis de la corteza		Muestra	Ácido sórbico en seco (ppm)
Control sin adición		Miga	<100
		Corteza	<100
10% de Polvo de ácido sórbico	Barra 1	Miga	<100
		Corteza	849
0% de Ácido sórbico en masa	Barra 2	Miga	<100
		Corteza	829
0,1% de ácido sórbico en la masa	Barra 1	Miga	856
		Corteza	451
	Barra 2	Miga	863
		Corteza	440

Los resultados demuestran de manera concluyente que una cantidad significativa de ácido sórbico en la corteza es atribuible al polvo antimicrobiano,

REIVINDICACIONES

1. Un método para prolongar la vida útil de un producto a base de masa que comprende:

tratar la superficie exterior de una masa con un polvo antimicrobiano para producir una masa tratada que tiene dicho polvo antimicrobiano en su superficie exterior, y dicho polvo antimicrobiano comprende un agente antimicrobiano disperso en un vehículo en polvo seleccionado del grupo que consiste en harinas, sulfato de calcio, sílice, almidones, fibras y combinaciones de los mismos, en donde dicho agente antimicrobiano se selecciona del grupo que consiste en ácido sórbico, natamicina, diacetato de sodio, propionato de calcio, propionato de sodio, sorbato de potasio, ácido fumárico, polilisina, benzoato de sodio, carbohidratos fermentados y combinaciones de los mismos, en donde dicho polvo antimicrobiano comprende:

5 menos del 2% en peso de cloruro de sodio;

10 menos del 1% en peso de grasa o aceite; y

un contenido de humedad de menos del 20% en peso, basado en el peso total del polvo antimicrobiano tomado como 100% en peso; y

15 cocer dicha masa tratada que tiene dicho polvo antimicrobiano en su superficie exterior para producir dicho producto a base de masa que tiene una vida útil sin moho de al menos 7 días en condiciones ambientales.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende además fermentar dicha masa tratada antes de dicha cocción.
3. El método de la reivindicación 1, en el que dicho tratamiento comprende recubrir al menos el 75% del área superficial de dicha masa con una capa de dicho polvo antimicrobiano.
4. El método de la reivindicación 1, en el que dicha cocción comprende cocer dicha masa en o sobre una bandeja de cocción.

20
5. El método de la reivindicación 4, en el que dicha masa se trata con dicho polvo antimicrobiano antes de colocar dicha masa en o dentro de dicha bandeja de cocción.
6. El método de la reivindicación 4, que comprende además la fermentaron de dicha masa después de colocar dicha masa en o dentro de dicha bandeja de cocción.
7. El método de la reivindicación 1, en el que dicho polvo antimicrobiano está exento de sal.

25
8. Uso de un polvo antimicrobiano para recubrir la superficie externa de un producto alimenticio a base de masa para prolongar la vida útil, en el que el polvo antimicrobiano comprende un agente antimicrobiano disperso en un vehículo en polvo seleccionado del grupo que consiste en harinas, sulfato de calcio, sílice, almidones, fibras y combinaciones de los mismos, y dicho polvo antimicrobiano:

30 comprende menos del 2% en peso de cloruro de sodio;

comprende menos del 1% en peso de grasa o aceite; y

tiene un contenido de humedad de menos del 20% en peso, basado en el peso total del polvo antimicrobiano tomado como 100% en peso, en el que dicho agente antimicrobiano se selecciona del grupo que consiste en ácido sórbico, natamicina, diacetato de sodio, propionato de calcio, propionato de sodio, sorbato de potasio, ácido fumárico, polilisina, benzoato de sodio, carbohidratos fermentados y combinaciones de los mismos.

35
9. El uso de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicho producto horneado a base de masa se selecciona del grupo de panes, panecillos, rosas y rebanadas de sándwich.
10. El uso según la reivindicación 8, en el que dicho polvo antimicrobiano está exento de sal.
11. Un polvo antimicrobiano que comprende un agente antimicrobiano disperso en un vehículo en polvo seleccionado del grupo que consiste en harinas, sulfato de calcio, sílice, almidones, fibras y combinaciones de los mismos, y dicho polvo antimicrobiano comprende menos del 2% en peso de cloruro de sodio, menos del 1% en peso de grasa o aceite, y un contenido de humedad de menos del 20% en peso, basado en el peso total del polvo tomado como 100% en peso, en el que dicho agente antimicrobiano se selecciona del grupo que consiste en ácido sórbico, natamicina, diacetato de sodio, propionato de calcio, propionato de sodio, sorbato de potasio, ácido propiónico, ácido fumárico, ácido cítrico, polilisina, benzoato de sodio, canela, suero de leche fermentada, harina fermentada, almidón fermentado, azúcares fermentados y combinaciones de los mismos

40

45
12. El polvo antimicrobiano de la reivindicación 11, y dicho polvo está exento de sal.

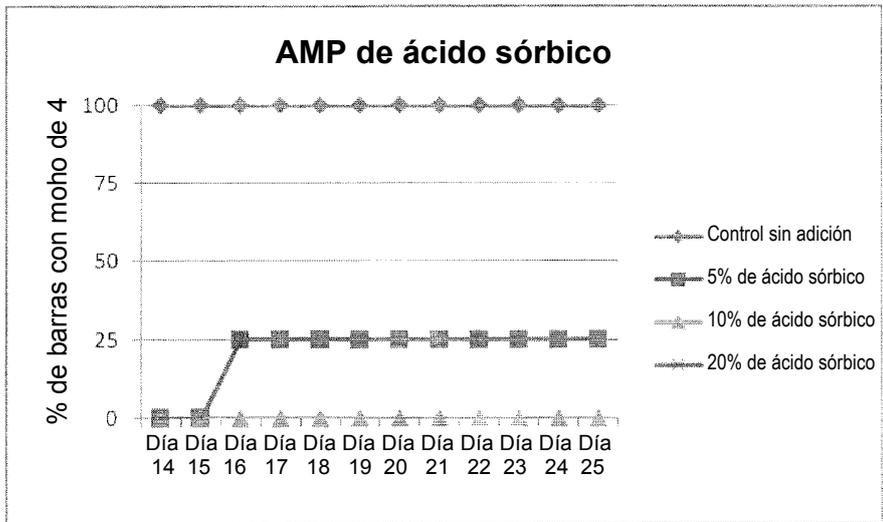


Fig. 1

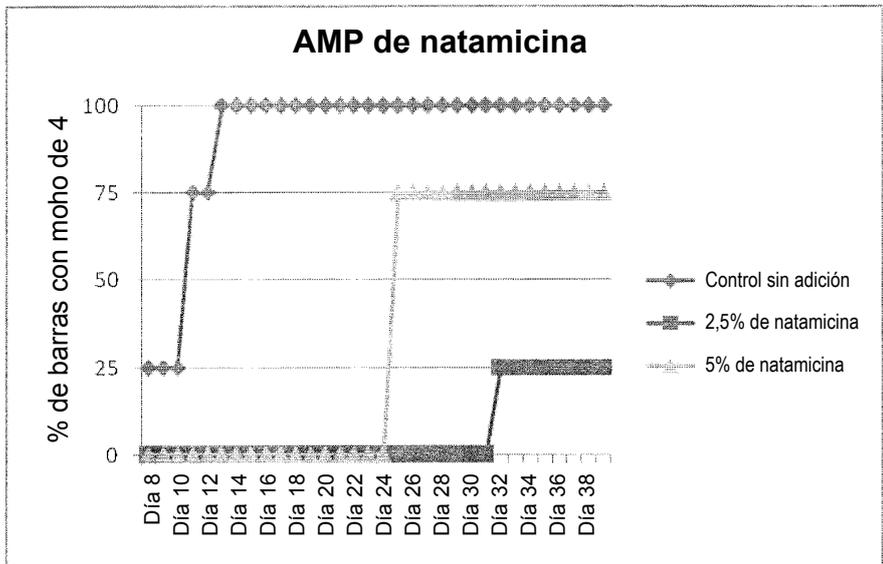


Fig. 2

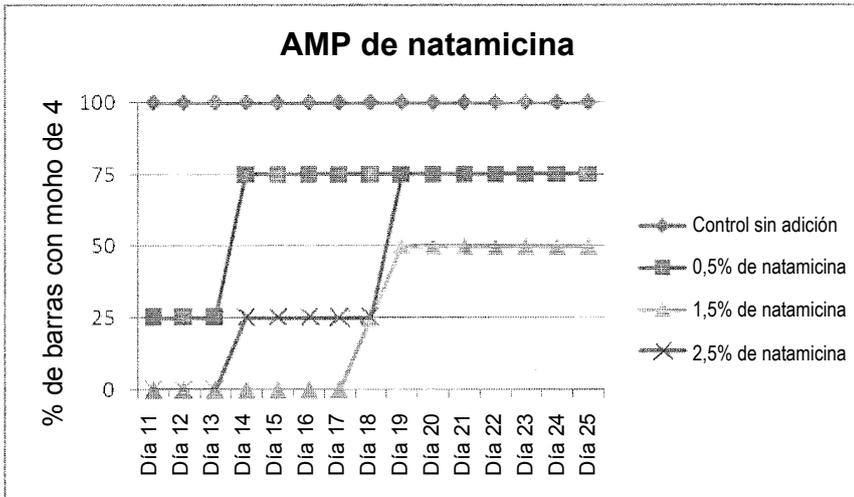


Fig. 3

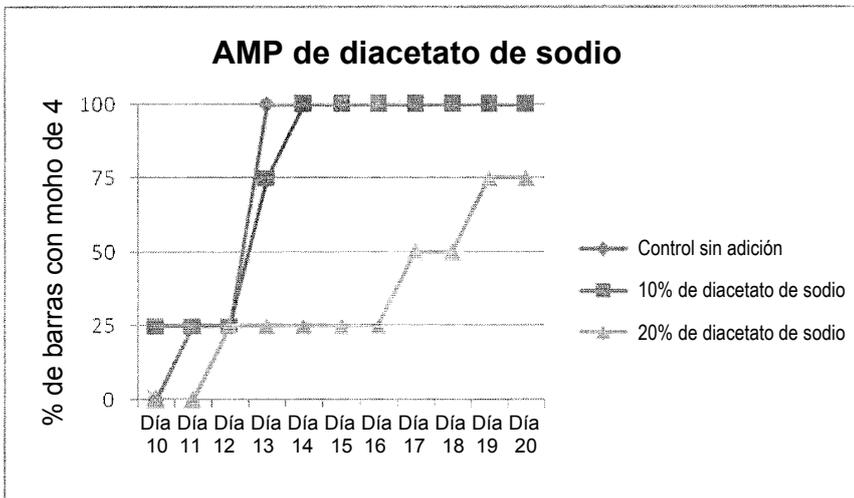


Fig. 4

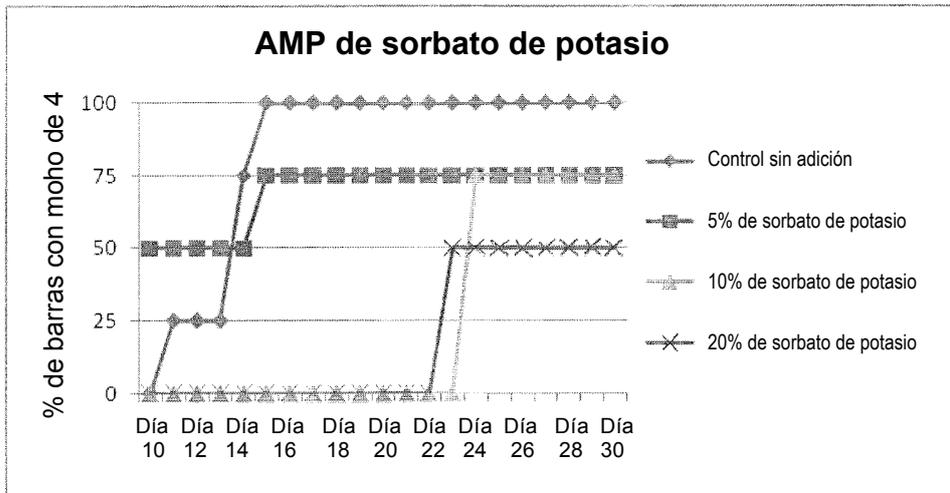


Fig. 5

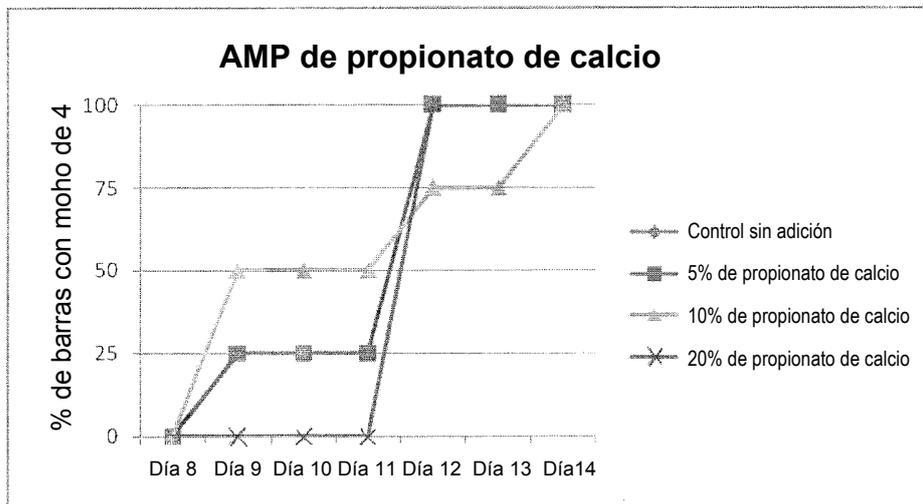


Fig. 6

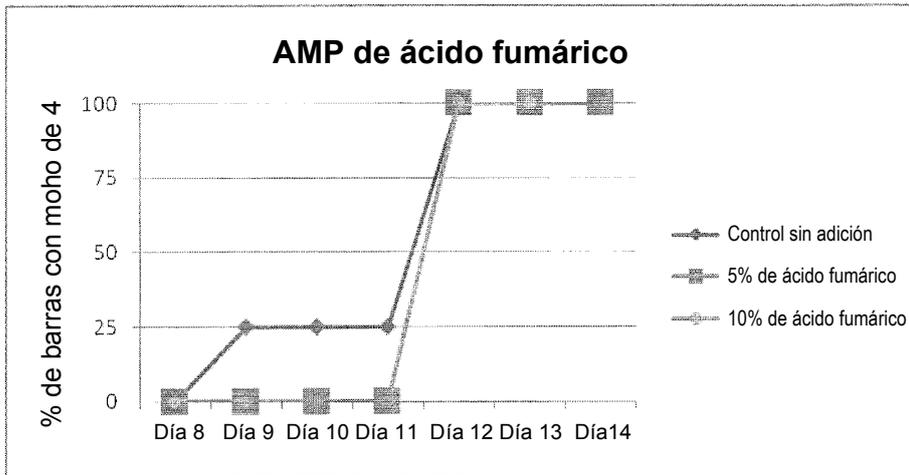


Fig. 7

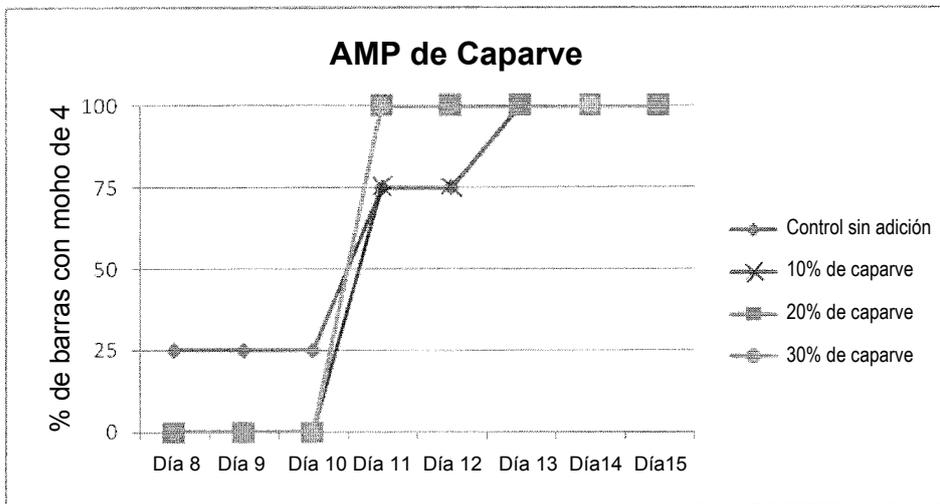


Fig. 8

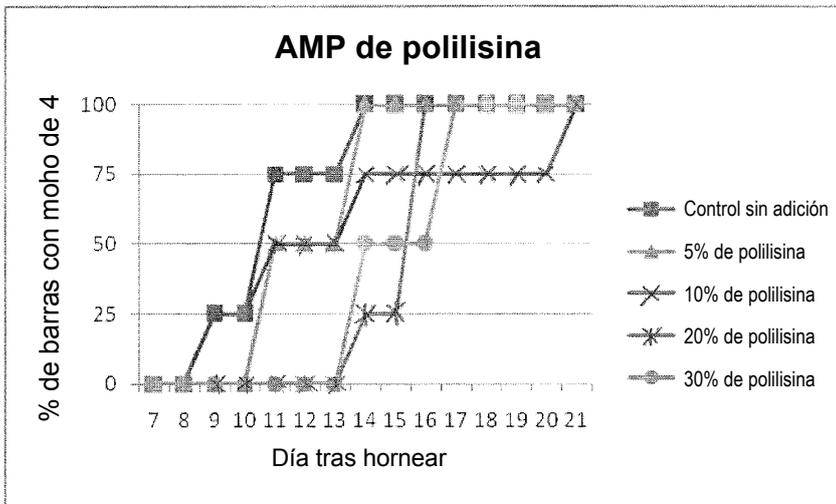


Fig. 9

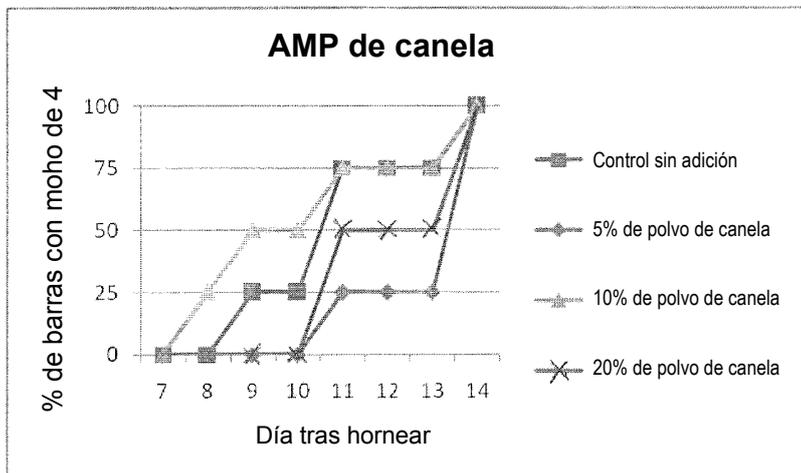


Fig. 10

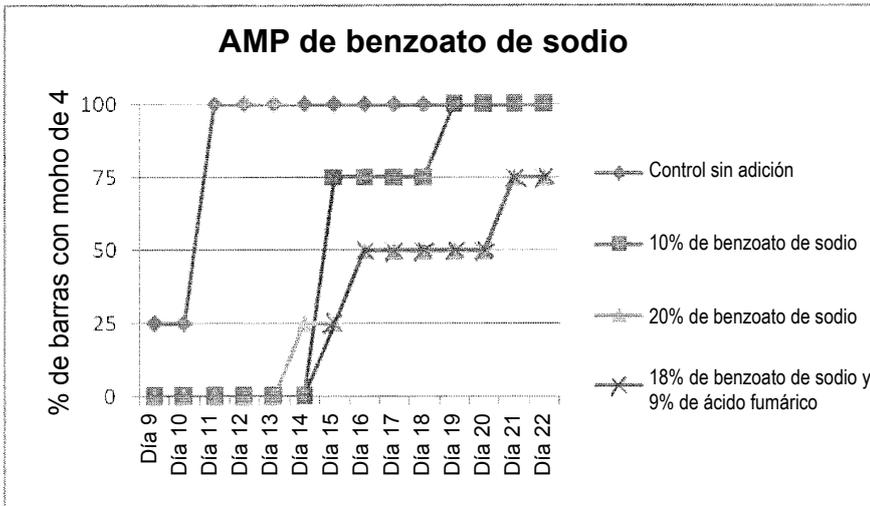


Fig. 11

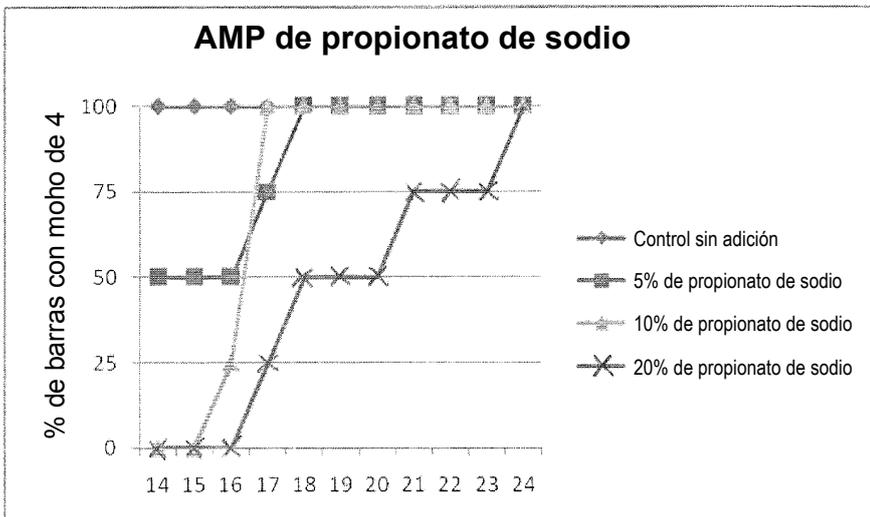


Fig. 12

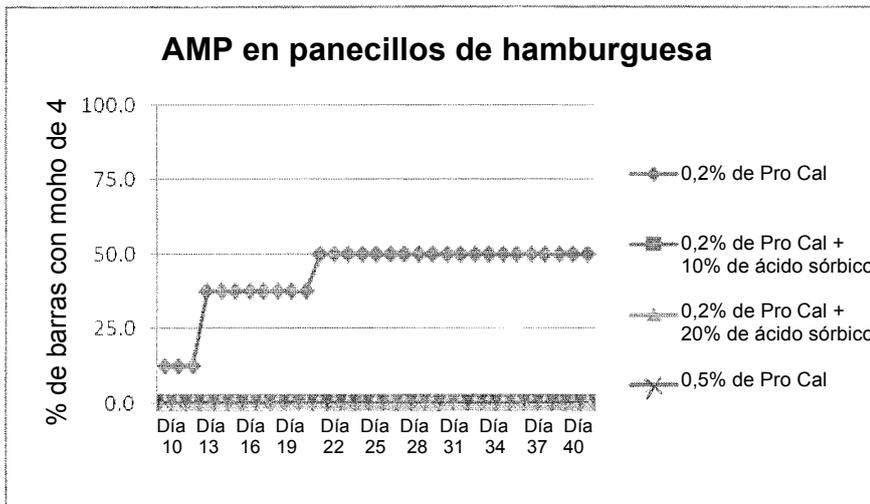


Fig. 13

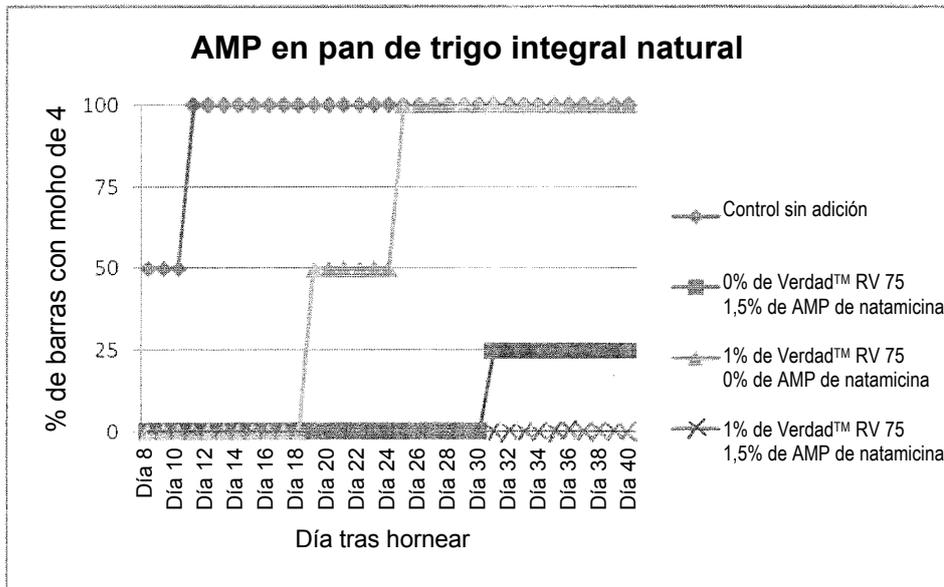


Fig. 14