(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 647 903**

(51) Int. Cl.:

A21D 2/36	(2006.01)
A21D 13/04	(2007.01)
A23L 29/212	(2006.01)
A23L 7/13	(2006.01)
A21D 13/60	(2007.01)
A23K 10/30	(2006.01)
A23K 50/40	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.06.2006** **PCT/US2006/022396**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **14.12.2006** **WO06133388**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2006** **E 06772636 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017** **EP 1887885**

(54) Título: **Métodos para hacer composiciones con harina de arroz y almidón de maíz**

(30) Prioridad:

07.06.2005 US 687965 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.12.2017

(73) Titular/es:

KELLOGG EUROPE TRADING LIMITED (100.0%)
Suite 3, One Earlsfort Centre, Lower Hatch Street
Dublin 2, IE

(72) Inventor/es:

VILLAGRAN, MARIA, DOLORES

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 647 903 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

Métodos para hacer composiciones con harina de arroz y almidón de maíz

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método para preparar un producto de aperitivo fabricado.

Antecedentes de la invención

Los productos de aperitivo fabricados preparados a partir de masas que comprenden materiales a base de almidón son bien conocidos en la técnica. Estas masas comprenden típicamente productos de patata deshidratados tales como copos, gránulos y/o flánulos de patata deshidratados. Las masas también pueden comprender varios otros ingredientes a base de almidón, tales como almidones de trigo, maíz, arroz, tapioca, cebada, yuca, avena, sagú y patata, así como harinas. Estos otros ingredientes a base de almidón se incluyen típicamente en las masas en cantidades menores que los productos de patata deshidratados.

Las ventajas de preparar tales productos alimenticios, por ejemplo, aperitivos de patata, a partir de una masa en lugar de patatas enteras en rodajas, incluyen homogeneidad o uniformidad en los productos alimenticios finales y la capacidad de controlar más estrechamente las etapas independientes implicadas en la preparación de los productos alimenticios. Adicionalmente, preparar productos de aperitivo fabricados a partir de masa proporciona la flexibilidad para formular tales productos según la disponibilidad de las materias primas y los deseos del consumidor para diversas texturas y sabores.

La harina de arroz es un material que está disponible globalmente. Su sabor característico, que puede describirse como limpio y neutro, la hace adecuada para uso en aperitivos de maíz, patata, arroz y otros. Además, la harina de arroz es adecuada para el uso como ingrediente principal para preparar tanto aperitivos con sabor de baja intensidad, tales como sabores herbales o sabores dulces, como aperitivos aderezados con sabor de alta intensidad. Esto es posible porque el sabor neutro de la harina de arroz no compite con el del aderezo.

Aunque puede incluirse harina de arroz en masas para aperitivos fabricados, su inclusión puede conducir a problemas de procesamiento y calidad de producto que no se solucionan fácilmente. Por ejemplo, la adición de harina de arroz puede dar como resultado masas inelásticas que son difíciles de cocer, secar o freír. Además, los productos de aperitivo fabricados que resultan de estas masas pueden ser demasiado blandos, con una textura similar a las galletas y un sabor crudo indeseable, o demasiado duros y densos. Esto es causado, en parte, por la dificultad en cocer la harina de arroz, ya que el almidón del arroz tiene una de las temperaturas de gelatinización más altas entre los almidones (72ºC) disponibles para el uso en aperitivos. Esto es, tales altas temperaturas de gelatinización impiden que el almidón en la harina de arroz se cueza completamente para evitar un sabor crudo y “que se introduce entre los dientes” de los productos resultantes.

Hay beneficios sustanciales en aumentar la cantidad de harina de arroz en productos de aperitivo fritos. Se ha encontrado, sorprendentemente, que la masa a base de harina de arroz absorbe menos grasa tras freír que la masa a base de patata y otras harinas. Este beneficio, sin embargo, no es necesariamente proporcional a la cantidad de harina de arroz usada. Asimismo, en la mayoría de las regiones del mundo, la harina de arroz está más fácilmente disponible, y es menos cara que la harina de patata. Se ha encontrado también que una mezcla de harinas de arroz con funcionalidad específica puede absorber un contenido de agua significativamente más bajo durante el procedimiento de preparación de la masa, lo que a su vez reduce el contenido de grasa del producto acabado. También, se ha encontrado que modificaciones químicas específicas del almidón de arroz tienen una funcionalidad única en formulaciones de aperitivos, proporcionando un carácter crujiente adicional al producto y facilitando el procedimiento de preparación de la masa. Estas ventajas hacen a los ingredientes de arroz una materia prima deseable para la fabricación de aperitivos.

Pero según aumenta la concentración de harina de arroz estándar en la masa, los problemas de procesamiento asociados con la harina de arroz aumentan también drásticamente. Los problemas de procesamiento incluyen una masa débil y seca que requiere procesar altos niveles de agua. Aumentar el contenido de agua de la masa puede aumentar el contenido de grasa del producto final. Añadir 10-20%, en peso, de harina de arroz estándar a masa a base de harina de patata, requiere un cierto grado de manipulación de proceso para preparar un producto de aperitivo aceptable. Pero si la harina de arroz se aumenta hasta, por ejemplo, 70-90%, en peso, los problemas de procesamiento aumentan drásticamente, y es muy difícil reducir el agua requerida para formar la masa. Y si la harina de arroz estándar se usa en cantidades tan altas, el producto de aperitivo resultante tiene una textura sustancialmente densa y una sensación en la boca pobre cuando se compara con un aperitivo a base de patata. Más específicamente, los productos de aperitivo a base de patata tienen una fusión rápida, que da una textura ligera y crujiente, mientras que los productos de aperitivo a base de arroz tienen una fusión lenta, con una textura vítrea, dura, tal como la encontrada en las galletas japonesas, o bien una textura blanda, gomosa y que se introduce entre los dientes tal como la encontrada en los pasteles de arroz. Los consumidores se han acostumbrado a la textura crujiente y la calidad de ingestión de los aperitivos a base de patata, maíz y trigo, y romper con ese valor establecido es difícil.

Hay otros aperitivos de arroz disponibles en la actualidad, tales como aperitivos a base de arroz extruido. Aunque estos productos disponibles en el mercado disfrutan de alguna aceptación del consumidor, aún no son sustitutos para, ni proporcionan una textura crujiente, crocante y ligera comparable a la encontrada en, los aperitivos de patata.

Por tanto, existe una necesidad de fórmulas y procedimientos para preparar productos de aperitivo fabricados con concentraciones relativamente altas de harina de arroz, a la vez de mantener ciertas cualidades texturales que prefieren los consumidores. Y hay una necesidad de una masa preparada a partir de una composición de harina de arroz que tenga un contenido de agua significativamente más bajo. Y hay una necesidad de un producto de arroz crujiente que se prepare a partir de una lámina de masa o extruido, y después frito, parcialmente frito y después cocido, o cocido.

Existe también una necesidad de fórmulas y procedimientos para preparar aperitivos con niveles de arroz relativamente altos con un contenido de grasa más bajo, pero con la textura y sabor de aperitivos completos en grasa.

Esta y otras ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción.

Compendio de la invención

Las composiciones de harina de arroz, cuando se usan en masas para aperitivos fabricados, dan como resultado masas cohesivas que tienen el nivel deseado de elasticidad, y productos de aperitivo fabricados acabados que tienen las propiedades organolépticas deseadas.

La presente invención proporciona un método para preparar un producto de aperitivo fabricado mezclando una mezcla seca y agua añadida, comprendiendo dicha mezcla seca una composición de harina de arroz como se define en las reivindicaciones.

La composición de harina de arroz también puede usarse para producir productos alimenticios tales como productos extruidos, aperitivos cocidos, aperitivos a base de tortilla, salsas, coberturas para alimentos, alimentos para perros, bizcochos para perros, alimentos para bebés y panes.

Como se discutió anteriormente, hay razones tanto financieras como nutricionales para usar las composiciones de arroz de la presente descripción. Específicamente, la harina de arroz es generalmente más barata que la harina de patata y absorbe menos grasa cuando se fríe. Pero preparar masa, productos de aperitivo fabricados y aperitivos fritos que contienen un gran porcentaje de harina de arroz presenta ciertas dificultades de procesamiento y formulación. Estas dificultades son vencidas en gran medida mediante la adición de los materiales de almidón de arroz de la presente descripción.

Descripción detallada de la invención

A. Definiciones

Como se emplea en la presente memoria, “trozos rotos de arroz” se refiere a granos de arroz que son menos que tres cuartos del grano entero.

Como se emplea en la presente memoria, “gelatinizado” incluye cualquier tipo de gelatinización, incluyendo almidones totalmente gelatinizados, parcialmente gelatinizados y pregelatinizados. Las harinas de arroz gelatinizado pueden incluir, pero no se limitan a, harinas de arroz sancochado, cocido, parcialmente cocido y extruido.

Como se emplea en la presente memoria, “arroz” incluye cualesquiera variedades o tipos de arroz, que incluyen, pero no se limitan a, blanco, pardo, negro y silvestre. “Arroz” también incluye cualquier arroz con cualquier contenido nutricional natural o potenciado.

Como se emplea en la presente memoria, “arroz extruido” se refiere a arroz que ha sido hecho pasar a través de un extrusor.

Como se emplea en la presente memoria, “arroz cocido” se refiere a arroz que ha sido sancochado o cocido de otro modo o cocido parcialmente antes o después de molerlo hasta harina.

Como se emplea en la presente memoria, “arroz sancochado” se refiere a arroz que ha sufrido un procedimiento de cocción antes de la retirada de la cáscara.

Como se emplea en la presente memoria, “arroz no cocido” se refiere a arroz que no ha sido cocido de ninguna manera.

Como se emplea en la presente memoria, “arroz de grano corto” se refiere a arroz que tiene un grano corto, rechoncho, casi redondo, que tiene una longitud que varía aproximadamente 1 a aproximadamente 2 veces la anchura, y que tiene un contenido de amilosa total que varía de aproximadamente 0% a aproximadamente 13%.

Como se emplea en la presente memoria, “arroz de grano medio” se refiere a arroz que tiene una longitud que varía de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 veces la anchura y que tiene un contenido de amilosa total que varía de aproximadamente 14% a aproximadamente 19%.

Como se emplea en la presente memoria, “arroz de grano largo” se refiere a arroz que tiene un grano largo, delgado, que tiene una longitud que varía de aproximadamente 3,5 a aproximadamente 5 veces la anchura y que tiene un contenido de amilosa total que varía de aproximadamente 20% a aproximadamente 25%.

Como se emplea en la presente memoria, el término “fabricado” se refiere a productos alimenticios preparados a partir de masas que comprenden harina, polvo y/o almidón, tales como los derivados de tubérculos, granos, legumbres, cereales o mezclas de los mismos.

Como se emplea en la presente memoria, “almidón nativo” se refiere a almidón que no ha sido pretratado o cocido de ninguna manera, e incluye, pero no se limita a, almidones híbridos.

Como se emplea en la presente memoria, “productos de patata deshidratados” incluye, pero no se limita a, copos de patata, flánulos de patata, gránulos de patata, aglomerados de patata, cualquier otro material de patata deshidratado y mezclas de los mismos.

Como se emplea en la presente memoria, “masa laminable” es una masa cohesiva capaz de ser colocada sobre una superficie lisa y laminada hasta el espesor final deseado sin desgarrarse ni formar agujeros. La masa laminable también puede incluir masa que es capaz de ser formada hasta una lámina mediante un procedimiento de extrusión.

Como se emplea en la presente memoria, “almidón” se refiere a un polímero de carbohidrato nativo o no modificado que tiene unidades de anhidroglucosa repetitivas derivadas de materiales tales como, pero no limitados a, trigo, maíz, tapioca, sagú, arroz, patata, avena, cebada y amaranto, y también se refiere a almidón modificado que incluye, pero no se limita a, almidones hidrolizados tales como maltodextrinas, grano de maíz de alto contenido en amilosa, grano de maíz de alto contenido en amilopectina, amilosa pura, almidones sustituidos químicamente, almidones reticulados, y otras modificaciones que incluyen, pero no se limitan a, químicas, físicas, térmicas o enzimáticas y mezclas de las mismas. Se entiende que los materiales descritos a continuación como “materiales de almidón de arroz” no caen dentro de la definición de “Almidón” como se define en la presente memoria.

Como se emplea en la presente memoria, “harina a base de almidón” se refiere a carbohidratos poliméricos superiores compuestos de unidades glucopiranosa, en forma natural, o bien deshidratada (p.ej., copos, gránulos, harina) o de harina. La harina a base de almidón puede incluir, pero no se limita a, harina de patata, gránulos de patata, flánulos de patata, copos de patata, harina de maíz, harina de maíz masa, sémola de maíz, harina de maíz, harina de arroz, harina de trigo sarraceno, harina de avena, harina de alubia, harina de cebada, tapioca y mezclas de los mismos. Por ejemplo, la harina a base de almidón puede derivar de tubérculos, legumbres, grano o mezclas de los mismos.

Como se emplea en la presente memoria, “materiales de almidón de arroz” se refiere a almidón de arroz que: tiene características diferentes que la harina de arroz estándar; o ha sido alterado para mejorar sus características funcionales. Los materiales de almidón de arroz adecuados incluyen, pero no se limitan a, almidones pregelatinizados, almidón de arroz ceroso, harina de arroz ceroso, almidones de baja viscosidad (p.ej., dextrinas, almidones modificados con ácidos, almidones oxidados, almidones modificados con enzimas), almidones estabilizados (p.ej., ésteres de almidones, éteres de almidones), almidones reticulados, almidones acetilados, azúcares de almidones (p.ej., jarabe de glucosa, dextrosa, isoglucosa) y almidones que han recibido una combinación de tratamientos (p.ej., reticulación y gelatinización) y mezclas de los mismos.

Como se emplea en la presente memoria, el término “agua añadida” se refiere a agua que ha sido añadida a los ingredientes secos de la masa. El agua que está presente inherentemente en los ingredientes secos de la masa, tal como en el caso de las fuentes de harinas y almidones, no está incluida en el “agua añadida”.

Como se emplea en la presente memoria, el término “emulsionante” se refiere a un emulsionante que ha sido añadido a los ingredientes de la masa. Los emulsionantes que están presentes inherentemente en los ingredientes de la masa, tal como en el caso de los copos de patata (donde se usa emulsionante como auxiliar de procesamiento durante la fabricación), no están incluidos en el término “emulsionante”.

Como se emplea en la presente memoria, “unidad de viscosidad rápida” (RVU) es una unidad arbitraria de medida de la viscosidad que corresponde aproximadamente al centipoise, medida usando el método analítico RVA en la presente memoria (12 RVU son iguales a aproximadamente 1 centiPoise).

Los términos “grasa” y “aceite” se usan de manera intercambiable en la presente memoria a menos que se especifique otra cosa. Los términos “grasa” y “aceite” se refieren a sustancias grasas comestibles en un sentido general, incluyendo grasas y aceites naturales o sintéticos que consisten esencialmente en triglicéridos, tales como, por ejemplo, aceite de soja, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de girasol, aceite de palma, aceite de coco, aceite de colza, aceite de pescado, manteca y sebo, que pueden haber sido hidrogenados parcialmente o totalmente o modificados de otro modo, así como materiales grasos no tóxicos que tienen propiedades similares a

los triglicéridos, denominados en la presente memoria grasas no digeribles, materiales que pueden ser parcialmente o totalmente indigeribles. También están incluidas en el término grasas de calorías reducidas y grasas, aceites o sustitutos de grasa comestibles no digeribles.

El término “grasa no digerible” se refiere a los materiales grasos comestibles que son parcialmente o totalmente indigeribles, p.ej., poliésteres de ácidos grasos de poliol, tales como OLEAN™. Las grasas no digeribles preferidas son materiales grasos que tienen propiedades similares a los triglicéridos, tales como poliésteres de sacarosa. Estas grasas no digeribles preferidas se describen en la patente de EE.UU. Nº 5.085.884, expedida el 4 de febrero de 1992 a Young et al., y la patente de EE.UU. Nº 5.422.131, expedida el 6 de junio de 1995 a Elsen et al. Una marca especialmente preferida de grasas no digeribles se vende bajo el nombre comercial OLEAN™.

Mediante el término “mezcla seca” se pretende hacer referencia en la presente memoria a la materia prima seca mezclada entre sí antes del procesamiento de los materiales así mezclados.

B. Composiciones de harina de arroz

En un aspecto de la presente descripción se proporciona una composición de harina de arroz que tiene de aproximadamente 20% a aproximadamente 95%, en peso, de una harina de arroz que tiene un WAI (Índice de Absorción de Agua, por sus siglas en inglés) de aproximadamente 2,6 a aproximadamente 9; y una Viscosidad Pico de aproximadamente 4 RVU a aproximadamente 130 RVU. La composición de harina de arroz contiene además de aproximadamente 5% a aproximadamente 80%, en peso, de materiales de almidón de arroz que tienen un WAI por debajo de aproximadamente 2,2; una Viscosidad Pico de aproximadamente 100 RVU a aproximadamente 900 RVU. Los materiales a base de almidón de arroz son almidón de arroz acetilado. La harina de arroz comprende una mezcla de harina de arroz de grano largo y arroz de grano medio.

Además, la composición de harina de arroz tiene una viscosidad pico de aproximadamente 135 a aproximadamente 250 RVU, preferiblemente de aproximadamente 150 a aproximadamente 220 RVU, y más preferiblemente de aproximadamente 175 a aproximadamente 210 RVU. La composición de harina de arroz tiene también una viscosidad final de aproximadamente 140 RVU a aproximadamente 350 RVU, y preferiblemente de aproximadamente 170 RVU a aproximadamente 330 RVU, y lo más preferiblemente de aproximadamente 190 RVU a aproximadamente 300 RVU. La composición de harina de arroz tiene un Índice de Absorción de Agua de aproximadamente 2 a aproximadamente 5, preferiblemente de aproximadamente 2,5 a aproximadamente 4,5, y más preferiblemente de aproximadamente 3 a aproximadamente 4.

Los materiales de almidón de arroz son aditivos de procesamiento y formulación que proporcionan una masa mejor, dando como resultado un producto laminado superior a partir del que puede prepararse la pieza de aperitivo fabricado. Y, de manera importante, un producto de aperitivo preparado friendo la pieza de aperitivo fabricado tiene atributos superiores. Los materiales de almidón de arroz incluyen, pero no se limitan a, almidones pregelatinizados, almidones de baja viscosidad (p.ej., dextrinas, almidones modificados con ácidos, almidones oxidados, almidones modificados con enzimas), almidones estabilizados (p.ej., ésteres de almidones, éteres de almidones), almidón o harina de arroz ceroso, almidones reticulados, almidones acetilados, azúcares de almidones (p.ej., jarabe de glucosa, dextrosa, isoglucosa) y almidones que han recibido una combinación de tratamientos (p.ej., reticulación y gelatinización) y mezclas de los mismos. Preferiblemente los materiales de almidón de arroz tienen un contenido total de amilosa menor que 10%, más preferiblemente menor que 5%. Los expertos en la técnica apreciarán que los materiales de almidón de arroz descritos en la presente memoria están disponibles en el mercado, por ejemplo, en Remy Industries N.V., Remylaan 4, B-3018 Leuven-Wijgmaal, Bélgica.

Además de los materiales de almidón de arroz de la presente descripción se usa también harina de arroz convencional. Arroz de grano largo, grano medio, grano corto y arroz dulce o de grano pueden convertirse todos en harina de arroz. Además, puede prepararse harina de arroz a partir de trozos rotos o piezas enteras de arroz. Las harinas de arroz preparadas a partir de estos diferentes tipos de arroz varían en índice de absorción de agua, viscosidad pico, viscosidad final y contenido total de amilosa. Además, si el arroz es precocido parcialmente o totalmente, sancochado o pregelatinizado de cualquier otra manera antes de, o después, del procesamiento hasta harina de arroz, las propiedades de la harina de arroz pueden ser modificadas adicionalmente.

La presente descripción proporciona composiciones de harina de arroz que son adecuadas para el uso en la preparación de productos de aperitivo fabricados. Las composiciones de harina de arroz, cuando se usan en masas para aperitivos fabricados, dan como resultado masas cohesivas que tienen el nivel deseado de elasticidad y productos de aperitivo fabricados acabados que tienen las propiedades organolépticas deseadas.

En una realización preferida, la composición comprende harina de arroz de grano largo, harina de arroz de grano medio o combinaciones de las mismas. Además, la composición puede comprender harina de arroz que está parcialmente o totalmente gelatinizada. Por ejemplo, la harina de arroz puede ser gelatinizada, parcialmente gelatinizada, parcialmente precocida, precocida, sancochada, extruida, o combinaciones de las mismas a fin de efectuar la degradación deseada del almidón en la harina de arroz.

Puede usarse mezclar entre sí las cantidades deseadas de diversas harinas de arroz para preparar la composición de harina de arroz deseada. Esto puede llevarse a cabo por cualquier medio adecuado, tal como, pero no limitado a,

mezclar los granos de arroz antes de moler, o mezclar las harinas entre sí después de moler.

En una realización preferida, se usa harina de arroz gelatinizada. En esta realización, la composición puede comprender una mezcla de una o más harinas de arroz que han sido gelatinizadas en diversos grados. Por ejemplo, la harina de arroz gelatinizada puede comprender arroz totalmente cocido, arroz parcialmente cocido, arroz sancochado, arroz extruido o mezclas de los mismos. La harina de arroz gelatinizado totalmente cocido es de aproximadamente 75% a aproximadamente 100% gelatinizada, la harina de arroz parcialmente cocido y la harina de arroz extruido es de aproximadamente 25% a aproximadamente 100% gelatinizada, y la harina de arroz sancochado es de aproximadamente 75% a aproximadamente 100% gelatinizada.

Se usa almidón de arroz acetilado como material de almidón de arroz. El almidón de arroz acetilado contiene gránulos modificados que contienen sustituyentes (es decir, grupos acetilo) enlazados a las moléculas de almidón por enlaces covalentes. La introducción de estos grupos hace a los gránulos más fácilmente dispersables en agua tras un calentamiento. Este tipo de material de almidón de arroz modificado presenta también una temperatura de gelatinización más baja (62ºC en comparación con 71ºC). Esto es importante en procedimientos donde el tiempo de residencia en la freidora está limitado. Este material de almidón de arroz mostró también un hinchamiento y solubilidad aumentados, lo que facilita la hidratación requiriendo menos tiempo de mezcla. Este almidón modificado permite el uso de un contenido de agua más bajo en la masa, lo que da como resultado un contenido de grasa más bajo. Además, este almidón modificado aumenta también el carácter crujiente y la expansión en el producto. El resultado es un aperitivo bajo en grasa que entrega la textura y el sabor de un aperitivo completo en grasa.

En una realización preferida, se usan harinas de arroz ceroso como parte de los materiales de almidón de arroz. Estas harinas pueden ser no cocidas, cocidas parcialmente o totalmente.

La extrusión es el método preferido para procesar la harina de arroz gelatinizada para esta invención. La extrusión proporciona las condiciones de cocción requeridas para que el almidón de la harina de arroz se cueza completamente, dando como resultado una gelatinización completa y altos niveles de dextrinización del almidón - es decir, degradación del almidón. El uso de extrusión para preparar las harinas de arroz para esta descripción garantiza la ausencia de un sabor crudo a almidón o el regusto almidonado pulverulento y la expansión incontrolada y excesiva en el producto acabado.

En una realización, la harina de arroz gelatinizada se selecciona del grupo que consiste en harina de arroz de grano largo precocido parcialmente, harina de arroz de grano largo precocido totalmente, harina de arroz de grano medio precocido totalmente, harina de arroz sancochado y mezclas de las mismas. En otra realización, la harina de arroz gelatinizada se prepara a partir de trozos de arroz de grano largo, rotos, gelatinizados.

Opcionalmente, puede añadirse emulsionante a la harina de arroz gelatinizada como auxiliar de procesamiento para complejar la amilosa libre generada durante la cocción y/o molienda. Por ejemplo, pueden añadirse monoglicéridos a un nivel que varía de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 0,7%, y preferiblemente de aproximadamente 0,3% a aproximadamente 0,5% (en base a sólidos secos).

La harina de arroz puede molerse hasta un amplio intervalo de distribución de tamaños de partícula. En una realización particular, la composición tiene una distribución de tamaños de partícula tal que aproximadamente 35% de la harina permanece en una malla US #100. Preferiblemente la composición de harina de arroz tiene una distribución de tamaños de partícula en donde de aproximadamente 5% a aproximadamente 30% permanece en una criba de malla 60, de aproximadamente 15% a aproximadamente 50% permanece en una criba de malla 100, y de aproximadamente 20% a aproximadamente 60% permanece en una criba de malla 200. La distribución de tamaños de partícula de la harina de arroz es importante para asegurar una hidratación apropiada durante la mezcla. También, la distribución de tamaños de partícula tiene un efecto sobre la textura; las partículas grandes en la harina de arroz contribuirán a una fusión lenta y a la introducción entre los dientes.

Las composiciones de harina de arroz pueden usarse para preparar una mezcla seca usada en la fabricación de productos alimenticios, tales como aperitivos fabricados. En una realización, la mezcla seca comprende de aproximadamente 2% a aproximadamente 100%, preferiblemente de aproximadamente 25% a aproximadamente 77%, y más preferiblemente de aproximadamente 40% a aproximadamente 95%, de composición de harina de arroz.

C. Preparación de productos de aperitivo fabricados

Aunque el uso de las composiciones de harina de arroz se describirá principalmente en términos de un producto de aperitivo fabricado preferido, debe ser evidente fácilmente para un experto en la técnica que las composiciones de harina de arroz de la presente descripción pueden usarse en la producción de cualquier producto alimenticio adecuado. Por ejemplo, las composiciones de harina de arroz pueden usarse para producir productos alimenticios tales como productos extruidos, panes, salsas, galletas, aperitivos fritos, aperitivos de frutas y vegetales, aperitivos horneados o secados, coberturas para alimentos fritos, alimentos para bebés, alimentos para perros, bizcochos para perros y cualquier otro producto alimenticio adecuado. La producción del producto de aperitivo fabricado preferido se expone en detalle a continuación.

1. Formulación de la masa

Las masas de la presente descripción comprenden una mezcla seca y agua añadida. Las masas comprenden de aproximadamente 50% a aproximadamente 85% de mezcla seca y de aproximadamente 15% a aproximadamente 50% de agua añadida. Las masas pueden comprender además ingredientes opcionales.

a. Mezcla seca

Las masas comprenden de aproximadamente 50% a aproximadamente 85% de mezcla seca, preferiblemente de aproximadamente 60% a aproximadamente 75% de mezcla seca.

La mezcla seca comprende de 15% a 100% de una composición de harina de arroz, preferiblemente de aproximadamente 20% a aproximadamente 85%, y más preferiblemente de aproximadamente 40% a aproximadamente 75% de composiciones de harina de arroz, siendo el resto otros ingredientes, tales como otros materiales de almidón tales como almidón o harina. Las fuentes adecuadas de otro material de almidón incluyen tapioca, avena, trigo, centeno, cebada, maíz, masa, cassena, maíz no de masa, cacahuete, y productos de patata deshidratados (p.ej., copos de patata deshidratados, gránulos de patata, flánulos de patata, materiales de patata amasados, y productos de patata secados). Estos otros materiales de almidón pueden mezclarse para preparar aperitivos de diferentes composiciones, texturas y sabores. Además, el resto de la mezcla seca puede comprender uno o más componentes que incluyen, pero no se limitan a, fuentes de proteínas, fibra, minerales, vitaminas, colorantes, aromas, frutas, vegetales, semillas, hierbas, especias.

En una realización, una mezcla seca preferida que comprende la composición de harina de arroz de la presente invención y otros ingredientes, tiene un WAI que varía de aproximadamente 3 a aproximadamente 7, preferiblemente de aproximadamente 3,5 a aproximadamente 6, y más preferiblemente de aproximadamente 4 a aproximadamente 6. La más baja absorción de agua de la mezcla seca corresponde a un producto más bajo en grasa, sin embargo, el aperitivo de arroz de esta invención tiene la textura, lubricidad, sabor y apariencia de un aperitivo completo en o alto en grasa.

En una realización se prefiere que la mezcla seca tenga una Viscosidad Pico que varía de aproximadamente 70 RVU a aproximadamente 120 RVU, preferiblemente de aproximadamente 75 RVU a aproximadamente 100 RVU y más preferiblemente de aproximadamente 80 RVU a aproximadamente 90 RVU. En otra realización en la presente memoria la mezcla seca preferida tiene una Viscosidad Final que varía de aproximadamente 90 RVU a aproximadamente 150 RVU, preferiblemente de aproximadamente 100 RVU a aproximadamente 125 RVU, y más preferiblemente de aproximadamente 100 RVU a aproximadamente 115 RVU.

b. Agua añadida

Las composiciones de masa de la presente invención comprenden de aproximadamente 15% a aproximadamente 50% de agua añadida, preferiblemente de aproximadamente 20% a aproximadamente 40%, y más preferiblemente de aproximadamente 20% a aproximadamente 32% de agua añadida. Si se añaden como una disolución o jarabe ingredientes opcionales, tales como sólidos, zumos, concentrados de maltodextrina o jarabe de maíz, el agua en el jarabe o disolución está incluida como agua añadida. La cantidad de agua añadida también incluye cualquier agua usada para disolver o dispersar ingredientes.

c. Ingredientes opcionales

Puede añadirse cualquier ingrediente opcional adecuado a las masas de la presente invención. Tales ingredientes opcionales pueden incluir, pero no se limitan a, goma, azúcar reductor, emulsionante y mezclas de los mismos. Los ingredientes opcionales se incluyen preferiblemente a un nivel que varía de aproximadamente 0% a aproximadamente 50%, preferiblemente, 0% a 40%, en peso en la masa. Pueden encontrarse ejemplos de gomas adecuadas en la patente de EE.UU. Nº 6.558.730, expedida el 6 de mayo de 2003, a Gizaw et al.

Opcionalmente, puede añadirse azúcar reductor a la masa. Aunque el contenido de azúcar reductor puede ser dependiente del de las patatas que se emplearon para preparar el producto de patata deshidratado, la cantidad de azúcar reductor en los productos de aperitivo fabricados puede controlarse añadiendo cantidades adecuadas de un azúcar reductor tal como maltosa, lactosa, dextrosa o mezclas de las mismas a la masa. La mezcla seca de la presente invención puede contener de 0% a aproximadamente 20%, preferiblemente de 0% a aproximadamente 10%, e incluso más preferiblemente de 0% a aproximadamente 7,5%, en peso, de maltodextrina.

Un ingrediente que puede añadirse opcionalmente a la masa para ayudar en su procesabilidad es emulsionante. Se añade preferiblemente un emulsionante a la composición de la masa antes de laminar la masa. El emulsionante puede disolverse en una grasa o en un poliéster de ácido graso de poliol tal como Olean™. Los emulsionantes adecuados incluyen lecitina, mono- y diglicéridos, ésteres de ácido tartárico de diacetilo y mono- y diésteres de propilenglicol y ésteres de poliglicerol. Pueden usarse emulsionantes de poliglicerol tales como monoésteres de hexagliceroles. Se venden monoglicéridos particularmente preferidos bajo los nombres comerciales de Dimodan, disponible en Danisco®, New Century, Kansas, y DMG 70, disponible en Archer Daniels Midlands Company, Decatur, Illinois.

Cuando se calcula el nivel de ingredientes opcionales según la presente invención, el nivel de ingrediente opcional que puede ser inherente en los productos de harina de arroz y patata deshidratada no está incluido. Por ejemplo, materiales de almidón de arroz que es inherente en la harina de arroz no está incluido. El nivel de materiales de almidón de arroz es el que se añade sobre y por encima del nivel presente inherentemente en la harina de arroz.

2. Preparación de la masa

Las masas de la presente invención pueden prepararse por cualquier método adecuado para formar masas laminables. Por regla general, se prepara una masa seca, suelta, mezclando profusamente entre sí los ingredientes usando mezcladores convencionales. Preferiblemente, se prepara un premezcla de los ingredientes húmedos y una premezcla de los ingredientes secos; después, la premezcla húmeda y la premezcla seca se mezclan entre sí para formar la masa. Se prefieren mezcladores Hobart® para operaciones discontinuas, y se prefieren mezcladores Turbulizer® para operaciones de mezcla continua. Alternativamente, pueden usarse extrusores para mezclar la masa y para formar láminas o piezas conformadas.

a. Laminación

Una vez preparada, la masa se forma después hasta una lámina fina, relativamente plana. Puede usarse cualquier método adecuado para formar tales láminas a partir de masas a base de almidón. Por ejemplo, la lámina puede ser enrollada entre dos rodillos cilíndricos contrarrotatorios para obtener una lámina fina, uniforme, del material de la masa. Puede usarse cualquier equipo de laminación y calibración convencional. Los rodillos de laminación deben ser calentados preferiblemente de aproximadamente 32ºC (90ºF) a aproximadamente 57ºC (135ºF). En una realización preferida, los rodillos de laminación son mantenidos a dos temperaturas diferentes, estando el rodillo delantero más caliente que el rodillo trasero. La masa también puede formarse hasta una lámina por extrusión.

Las masas de la presente invención se forman habitualmente hasta una lámina que tiene un espesor que varía de aproximadamente 0,038 a aproximadamente 0,25 cm (de aproximadamente 0,015 a aproximadamente 0,10 pulgadas), y preferiblemente hasta un espesor que varía de aproximadamente 0,048 a aproximadamente 0,127 cm (de aproximadamente 0,019 a aproximadamente 0,05 pulgadas), y lo más preferiblemente de aproximadamente 0,051 a 0,076 cm (0,02 pulgadas a 0,03 pulgadas).

Las láminas de masa de la presente invención tienen una resistencia de lámina de aproximadamente 180 gf a aproximadamente 600 gf, preferiblemente de aproximadamente 200 gf a aproximadamente 450 gf, y más preferiblemente de aproximadamente 250 gf a aproximadamente 350 gf. Además, la masa de la presente invención es muy resistente, incluso cuando está laminada a un espesor muy bajo. Debido a esta alta resistencia de lámina, la presente composición de harina de arroz es un excelente soporte para piezas alimenticias en la masa, por ejemplo, piezas de fruta, vegetales, granos enteros, nueces y similares.

La lámina de masa se forma después hasta piezas de aperitivo de un tamaño y forma predeterminados. Las piezas de aperitivos pueden formarse usando cualquier equipo de estampación o corte. Las piezas de aperitivo pueden formarse hasta diversas formas. Por ejemplo, las piezas de aperitivo pueden estar en la forma de óvalos, cuadrados, círculos, un lacito, una rueda estrellada o un molinete. Las piezas pueden ser marcadas para hacer aperitivos ondulados como describen Dawes et al. en la solicitud PCT Nº PCT/US95/07610, publicada el 25 de enero de 1996 como WO 96/01572.

b. Cocción

Después de que se forman las piezas de aperitivo, se fríen hasta que estén crujientes para formar productos de aperitivo fabricados. Las piezas de aperitivo pueden freírse, por ejemplo, en una composición de grasa que comprende grasa digerible, grasa no digerible o mezclas de las mismas. Para mejores resultados, debe usarse aceite de freír limpio. El contenido de ácidos grasos libres del aceite debe ser mantenido preferiblemente a menos que aproximadamente 1%, más preferiblemente menos que aproximadamente 0,3%, a fin de reducir la velocidad de oxidación del aceite. También es aceptable cualquier otro método de cocción o secado de la masa, tal como extrusión a alta temperatura, horneado, calentamiento por microondas o combinación.

En una realización preferida de la presente invención, el aceite de freír tiene menos que aproximadamente 30% de grasa saturada, preferiblemente menos que aproximadamente 25%, y lo más preferiblemente, menos que aproximadamente 20%. Este tipo de aceite mejora la lubricidad de los productos de aperitivo fabricados acabados, de tal modo que los productos de aperitivo fabricados acabados tienen una presentación de sabor mejorada. El perfil de sabor de estos aceites potencia también el perfil de sabor de productos aderezados tópicamente, debido al punto de fusión más bajo de los aceites. Ejemplos de tales aceites incluyen aceite de girasol que contiene niveles medios a altos de ácido oleico.

En otra realización de la presente invención, las piezas de aperitivo se fríen en una mezcla de grasa no digerible y grasa digerible. Preferiblemente, la mezcla comprende de aproximadamente 20% a aproximadamente 90% de grasa no digerible y de aproximadamente 10% a aproximadamente 80% de grasa digerible, más preferiblemente de aproximadamente 50% a aproximadamente 90% de grasa no digerible y de aproximadamente 10% a aproximadamente 50% de grasa digerible, y aún más preferiblemente de aproximadamente 70% a

aproximadamente 85% de grasa no digerible y de aproximadamente 15% a aproximadamente 30% de grasa digerible. También pueden añadirse otros ingredientes conocidos en la técnica a las grasas y aceites comestibles, que incluyen antioxidantes tales como TBHQ, tocoferoles, ácido ascórbico, agentes quelantes tales como ácido cítrico, y agentes antiespumantes tales como dimetilpolisiloxano.

Se prefiere freír las piezas de aperitivo a temperaturas de aproximadamente 135ºC (275ºF) a aproximadamente 215ºC (420ºF), preferiblemente de aproximadamente 149ºC (300ºF) a aproximadamente 210ºC (410ºF), y más preferiblemente de aproximadamente 177ºC (350ºF) a aproximadamente 204ºC (400ºF) durante un tiempo suficiente para formar un producto que tiene aproximadamente 6% o menos de humedad, preferiblemente de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 4%, y más preferiblemente de aproximadamente 1% a aproximadamente 3% de humedad. El tiempo de fritura exacto es controlado por la temperatura de la grasa de freír y el contenido de agua de partida de la masa, lo que puede ser determinado fácilmente por un experto en la técnica.

Preferiblemente, las piezas de aperitivo se fríen en aceite usando un método de fritura continuo, y son restringidas durante la fritura. Esté método y aparato de fritura restringida se describe en la patente de EE.UU. Nº 3.626.466, expedida el 7 de diciembre de 1971 a Liepa. Las piezas de aperitivo restringidas, conformadas, se hacen pasar a través del medio de fritura hasta que se fríen hasta un estado crujiente con un contenido de humedad final de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 4%, preferiblemente de aproximadamente 1% a aproximadamente 2,5%.

También es aceptable cualquier otro método de fritura, tal como fritura continua o fritura discontinua de las piezas de aperitivo en un modo no restringido. Por ejemplo, las piezas de aperitivo pueden ser sumergidas en la grasa de freír sobre una correa o cesta en movimiento. Asimismo, la fritura puede producirse en un procedimiento semirrestringido. Por ejemplo, las piezas de aperitivo fabricado pueden ser sostenidas entre dos correas mientras son fritas en aceite.

Pueden rociarse, volcarse o aplicarse de otro modo aceites con sabor característico o aceites altamente insaturados sobre los productos de aperitivo fabricados después de freír. Preferiblemente se usan como soporte aceites de triglicéridos y grasas no digeribles para dispersar sabores, y se añaden tópicamente a los productos de aperitivo fabricados. Estos incluyen, pero no se limitan a, aceites con sabor a mantequilla, aceites con sabores naturales o artificiales, aceites herbales y aceites con sabores de patata, ajo o cebolla añadidos. Esto permite la introducción de diversos sabores sin que el sabor tenga que sufrir reacciones de oscurecimiento durante la fritura. Este método puede usarse para introducir aceites que sufrirían habitualmente polimerización u oxidación durante el calentamiento necesario para freír los aperitivos.

Los productos acabados de esta invención tienen una textura más ligera y más crujiente que los aperitivos de patata típicos, debido a la harina de arroz añadida en la fórmula. La harina de arroz es responsable de crear una textura ligera con una expansión controlada, lo que significa una superficie del aperitivo sin la presencia de burbujas externas, y sólo con burbujas pequeñas e internas. Estas burbujas internas disminuyen la densidad del aperitivo en comparación con los aperitivos de patata. El contenido de grasa del aperitivo acabado de esta invención varía de aproximadamente 0 gramos a aproximadamente 11 gramos por ración de 28 gramos de aperitivo. Preferiblemente el contenido de grasa del aperitivo es menos que aproximadamente 5 g de grasa por ración de 28 gramos de aperitivo. Esto representa aproximadamente 20 a 50% de reducción en el contenido de grasa cuando se compara con un aperitivo procesado en condiciones similares pero que comprende harina de patata, que es típicamente de 11 g por ración de 28 gramos.

D. Características del producto y métodos analíticos

1. Índice de absorción de agua (WAI)

a. Ingredientes secos y mezcla de harina:

En general, los términos “Índice de Absorción de Agua” y “WAI” se refieren a la medida de la capacidad de retención de agua de un material a base de carbohidratos como resultado de un procedimiento de cocción. (Véase p.ej. R.A. Anderson et al., Gelatinization of Corn Grits By Roll- and Extrusion-Cooking, 14(1):4 CEREAL SCIENCE TODAY (1969).) El WAI del aperitivo describe cuánta agua requerirá el aperitivo para fundirse/disolverse, lo que es también una medida indirecta de la textura del aperitivo y de la calidad de ingestión. En esta solicitud, el aperitivo tiene un WAI bajo, que se correlaciona con la textura ligera y la fusión rápida.

Medida del WAI para el producto acabado

1. Moler 10 gramos de la muestra de producto acabado usando un Cuisinart (Mini-Mate), para reducir el tamaño de partícula de la muestra.

2. Tamizar la muestra molida a través de un tamiz US# 20 y pesar 2 gramos de esta muestra molida.

Seguir las mismas etapas del método de preparación de muestras, hidratación, medición del sobrenadante, incluir cálculos en cuanto a materiales secos.

Referencias

American Association of Cereal Chemists, Eight Edition, Method 56I-20, “Hydration Capacity of Pregelatinized Cereal Products” First approval 4-4-68. Reviewed 10-27-82.

Principio

Una muestra con un tamaño de partícula fino se hidrata y centrifuga para que la parte gelificada se separe del líquido. El líquido que contiene el almidón soluble se retira por vertido, la parte gelificada se pesa y se expresa como un índice de peso de gel a peso de la muestra original.

Alcance

Este método de ensayo cubre la medida de la retención de agua de almidones pregelatinizados y productos de cereales que contienen almidones pregelatinizados. Pretende dar una medida de la cantidad de agua que no puede retirarse de muestras profusamente humedecidas únicamente por medios mecánicos aplicados por fuerza centrífuga.

Equipo/Reactivos/Aparatos

Centrífuga	ALC (Apparecchi per Laboratori Chimici), modelo 4235 DiRuscio Associates, Manchester, Missouri Vel Laboratory Supplies, Lovaina, Bélgica, Rotor de ángulo fijo 45º ALC, número de catálogo 5233 (contenedor de 6 muestras)
Soportes de tubos	ALC, número de catálogo 5011 (necesitados 6)
Adaptador de tubos	ALC, número de catálogo 5721 (necesitados 6)
Tubos ce centrífuga	VWR Nº Cat.: 21010-818 (tubo de polipropileno de fondo redondo de 50 ml, 105 mm x 28,5 mm)
Balanza	Exacta hasta ±0,01 g
Baño de agua	Debe mantener una temperatura constante de 30ºC (± 1,0)
Termómetro	VWR Nº Cat. 71740-188
Espátula metálica pequeña	VWR Nº Cat. 57949-022
Botella de lavado de polietileno	VWR Nº Cat. 16651-987
Soporte para tubos de ensayo	VWR Nº Cat. 60917-512
Vaso de precipitados	VWR Nº Cat. 13910-201 (250 ml)
Temporizador	VWR Nº Cat. 62344-586
Agua	Destilada y desionizada

Procedimiento

Preparación de muestras:

(Nota: La centrífuga es capaz de analizar un máximo de 6 muestras simultáneamente. Esta carga máxima de muestras representa 3 análisis realizados por duplicado.)

1. Agitar la muestra hasta que sea homogénea.
2. Usando un rotulador con punta de fieltro, dibujar una línea horizontal 18 mm por debajo del borde superior de cada tubo de centrífuga.
3. Usando un rotulador con punta de fieltro, marcar un número deseado de tubos de centrífuga de 50 ml limpios, secos.
4. Registrar el número y peso de los tubos de centrífuga hasta el lugar decimal de 0,01 más cercano. (Nota: Usar tubos de centrífuga que sean aproximadamente del mismo peso.)
5. Pesar 2 ± 0,05 g de la materia prima en el tubo de centrífuga marcado.
6. Registrar el peso de la muestra añadida.

7. Analizar cada muestra por duplicado.

8. Repetir las etapas 4-7 para cada muestra.

Hidratación de muestras:

1. Añadir 30 ml de agua destilada a 30ºC a cada tubo de centrífuga.

2. Usando una espátula metálica pequeña, agitar suavemente la mezcla 30 veces para hidratar homogéneamente la muestra. (PRECAUCIÓN: Una agitación vigorosa causará derrame, y la muestra deberá ser repetida.)

3. Antes de retirar la varilla de agitación, enjuagarla con agua destilada a 30ºC para minimizar la cantidad de muestra retirada. También, enjuagar adecuadamente las paredes laterales de los tubos de ensayo.

4. Repetir las etapas 2-3 para cada muestra.

5. Colocar los tubos de centrífuga (máximo 6) en un baño de agua destilada a 30ºC (86ºF ± 2º) durante 30 minutos. Repetir el procedimiento de agitación a intervalos de 10, 20 y 30 minutos como se describe a continuación:

Frecuencia de agitación

Tiempo	Número de agitaciones
Principio del análisis	30
Después de 10 minutos	20
Después de 20 minutos	15
Después de 30 minutos	10

6. Después de calentar las muestras durante 30 minutos, retirar los tubos de centrífuga del baño de agua. Secar cada tubo con una toalla de papel e insertarlos en un soporte para tubos de ensayo.

7. Añadir agua hasta la línea de llenado.

Centrifugación:

1. Usar la siguiente ecuación para calcular la velocidad angular (RPM) requerida para producir una fuerza gravitacional F = 1.257 g:

$$n = (1{,}125 \times 10^9 \div r)^{1/2}$$

n = rpm

r = distancia radial desde el centro de rotación hasta el extremo del tubo de muestra (mm)

Ejemplo:

$n = (1{,}125 \times 10^9 \div 115)^{1/2}$

n = 3.127 ≈ 3.130 RMP

NOTA: Las RPM calculadas deben usarse como punto de partida para verificar el instrumento. Usando una materia prima y datos bien caracterizados de un instrumento verificado, las RPM pueden requerir un ajuste adicional para proporcionar los mismos resultados que una centrífuga verificada previamente.

2. Ajustar el selector de RPM a la velocidad angular calculada.

3. Transferir los tubos a la centrífuga. (Nota: Debe analizarse un número uniforme de muestras para equilibrar la carga de muestras.)

4. Centrifugar los tubos durante 15 minutos a la velocidad angular calculada.

5. Después de 15 minutos, dejar que la centrífuga vaya en punto muerto hasta su detención completa. (PRECAUCIÓN: Frenar la centrífuga conducirá a resultados erróneos.)

Medida del sobrenadante:

1. Retirar inmediatamente los tubos de centrífuga de la centrífuga y decantar rápidamente el sobrenadante de cada tubo.

PRECAUCIÓN:

- Esta es la etapa más importante del análisis.
- Si el gránulo de gel es alterado o retirado inadvertidamente, el análisis debe ser repetido.

2. Pesar de manera precisa y registrar el peso del tubo y los contenidos hasta ± 0,01.

Cálculos

$$\text{Índice de absorción de agua (WAI)} = \frac{\text{(peso del gel + peso del tubo) - peso del tubo}}{\text{peso de la muestra}}$$

Cada masa se mide en ± 0,01 g. Registrar cada valor de WAI, la media de la muestra por triplicado, y la desviación estándar.

2. Propiedades reológicas usando el viscoanalizador rápido (RVA)

Referencias

Applications Manual for the Rapid Visco Analyser, Version 1, Newport Scientific, 1998.

American Association of Cereal Chemists (AACC), 1995. Determination of the pasting properties of rice with the Rapid Visco-Analyser. AACC Method 61-02, First Approval 10-26-94, Approved Methods of Analysis, 9th Edition, Amer. Asoc. Cereal. Chem., St. Paul MN.

Principio

El viscoanalizador rápido (RVA) mide el perfil de viscosidad de una muestra que sufre un ciclo térmico. Según aumenta la temperatura de una muestra de almidón granular tal como Masa, los gránulos absorben agua y se hinchan hasta muchas veces su tamaño original. El hinchamiento del almidón es acompañado por un aumento en la viscosidad de la muestra. El comportamiento de la viscosidad en función de la temperatura es característico del material, y se correlaciona a menudo con el grado de cocción del almidón.

Se mezcla en agua una muestra de nivel de humedad conocido y se mide el perfil de viscosidad en función de un programa de temperaturas. El resultado del RVA es una curva viscosidad-tiempo. Los resultados del RVA para viscosidad pico, viscosidad final y temperatura de empaste se registran para cada muestra. Las muestras deben ser analizadas por duplicado y los resultados ser promediados.

Equipo

RVA, Newport Scientific	RVA modelo 4, Foss North America, Pieza #0000ARVA40, versión de Software 2.2
Contenedores y palas del RVA	Foss North America, Pieza #8100691
Agua destilada	
Espátula pequeña	VWR Nº Cat. 57952-253 o equivalente
Pipetas	VWR Nº Cat. 14670-205 o equivalente
Balanza	Balanza de dos plazas o equivalente
Tapón, número 8 o mayor	VWR Nº Cat. 59580-342 o equivalente
Papel de pesaje	VWR Nº Cat. 12578-165 o equivalente

Condiciones del RVA

El perfil de temperatura del RVA es como sigue:

PERFIL

Tiempo	Tipo	Valor
00:00:00	Temp	50 ºC
00:00:00	Velocidad	960 rpm
00:00:10	Velocidad	160 rpm
00:01:00	Temp	50 ºC
00:04:42	Temp	95 ºC
00:07:12	Temp	95 ºC
00:11:00	Temp	50 ºC
00:13:00	Temp final	50 ºC

Determinación del peso de la muestra

Los pesos de la muestra y del agua deben ser corregidos para que el contenido de humedad de la muestra dé un peso seco constante. El contenido de humedad de la muestra debe determinarse por el Método Estándar de Humedad por Estufa o bien el Método de Humedad Mettler (10 g, 120 ºC, 10 minutos).

Se usan las fórmulas siguientes para determinar la masa de la muestra corregida (S) y la masa de agua corregida (W) para cada muestra.

$$S = \frac{28 * C}{(100 - M)} \qquad W = 28 - S$$

donde S = peso del almidón corregido (g)

C = concentración de almidón seco (%)

M = contenido de humedad real del almidón (%)

W = peso de agua corregido (g)

Usar estar fórmulas para determinar la cantidad de muestra (S) y de agua (W) a pesar para el análisis.

Preparación de la muestra

1. Determinar la cantidad de agua (W) y muestra (S) necesitada para ejecutar el análisis usando la sección Determinación del Peso de la Muestra anterior.

2. Pesar la cantidad deseada de agua en un contenedor limpio hasta el 0,01 g más cercano.

3. Mezclar la muestra para asegurar la homogeneidad. Pesar la cantidad deseada de muestra en un papel de pesaje hasta el 0,01 g más cercano. (Nota: Es crítico que se pese la cantidad correcta de muestra para minimizar el error del método.)

4. Verter cuidadosamente la muestra en el contenedor, sin dejar que quede muestra en el papel de pesaje. Una vez que la muestra entre en el agua, el análisis debe realizarse antes de 40 segundos.

5. Colocar un tapón limpio, seco, sobre el contenedor y agitar vigorosamente a mano durante 10 segundos.

6. Retirar cuidadosamente el tapón del contenedor y transferir toda la muestra y el agua del tapón al contenedor y raspar después la muestra hacia abajo de las paredes del contenedor con una paleta. (Nota: es crítico que toda la muestra se transfiera al contenedor para minimizar el error del método.)

7. Colocar la paleta en el contenedor, sujetar la paleta en el RVA, centrar la base del contenedor sobre la cámara de calentamiento, y bajar la torre para empezar el ensayo.

8. Después del análisis, la torre saltará hacia arriba. Presionar “Sí” para añadir este ensayo a la Sesión de Análisis Actual. Retirar la paleta y el contenedor y desechar. Nota: los contenedores de RVA y la paleta pueden usarse sólo hasta tres veces si se lavan profusamente y se secan entre los usos.

9. Para ejecutar la siguiente muestra, repetir este procedimiento partiendo de la etapa 4 bajo preparación del RVA.

Análisis de datos

A partir del gráfico de viscosidad de pasta frente al tiempo, leer la viscosidad máxima obtenida durante los ciclos de calentamiento y mantenimiento del Perfil Estándar (método estándar). La viscosidad máxima es la Viscosidad Pico de la muestra.

A partir del gráfico de viscosidad de pasta frente al tiempo, leer la viscosidad obtenida al final del ensayo después de enfriar. Dicha viscosidad es la viscosidad final.

3. % de amilosa

El contenido de amilosa de Arroz Molido se determina según el Método de AACC 61-03, página 1-4.

4. Procedimiento de ensayo de la densidad de los aperitivos

La densidad de los aperitivos puede ser relacionada con la textura y calidad de ingestión de los aperitivos. Cuanto más baja es la densidad del producto, más ligera es la textura y la calidad de ingestión del producto. Los productos de baja densidad, tales como aperitivos extruidos, pueden tener una calidad de ingestión de fusión lenta y algún nivel de introducción entre los dientes. Productos como aperitivos de patata y tortilla tienen una alta densidad, con la textura crocante característica y una calidad de ingestión de fusión rápida. Los productos de arroz de esta invención tienen una densidad similar a los aperitivos de patata y tortilla, pero con una textura más expandida, y una fusión más rápida (como muestra el bajo índice de absorción de agua). Los productos de esta invención tienen un carácter crujiente único y una calidad de ingestión que entrega los atributos deseados de los aperitivos de tortilla o patata, y un sabor crocante ligero y más suave. Los productos de esta invención tienen también una calidad de ingestión más lubricada en comparación con los aperitivos de arroz típicos. Los productos de esta invención variaron de 0,3 a 0,8 g/cc, preferiblemente de aproximadamente 0,35 a 0,7 g/cc, más preferiblemente, de 0,4 a 0,7 y lo más preferiblemente 0,45 a 0,55 g/cc. La densidad puede medirse por cualquiera de los dos métodos siguientes.

Medida de la densidad

Equipo

1. Cilindro graduado que tiene un extremo abierto que es suficientemente grande para alojar piezas de aperitivo no rotas.
2. Balanza
3. Glicerina (P&G Chemicals, Cincinnati, OH).

Procedimiento

1. Tarar el cilindro graduado
2. Llenar el cilindro graduado hasta la marca de graduación más alta con glicerina. Asegurarse de que el cilindro graduado lleno no contiene burbujas de aire.
3. Pesar el cilindro graduado lleno de glicerina y registrar la masa del cilindro graduado lleno de glicerina hasta la centésima de gramo más cercana. Esta es la masa de glicerina en el cilindro graduado = $m_{Glicerina}$
4. Vaciar la glicerina del cilindro graduado y limpiar el cilindro graduado vacío.
5. Tarar el cilindro graduado limpio de la Etapa 4 anterior.
6. Colocar aproximadamente 20 gramos de producto de ensayo no roto en el cilindro graduado.
7. Pesar el cilindro graduado que contiene el producto de ensayo y registrar la masa del cilindro graduado que contiene el producto de ensayo hasta la centésima de gramo más cercana. Esta es la masa del producto de ensayo en el cilindro graduado = $m_{producto\ de\ ensayo}$
8. Llenar el cilindro graduado que contiene el producto de ensayo hasta la marca de graduación más alta con glicerina. Asegurarse de que el cilindro graduado lleno no contiene burbujas de aire.
9. Antes de 5 minutos de realizar la Etapa 8 anterior, pesar el cilindro graduado que contiene el producto de ensayo y glicerina y registrar la masa del cilindro graduado que contiene el producto de ensayo y glicerina hasta la centésima de gramo más cercana. Esta es la masa del producto de ensayo y glicerina en el cilindro graduado = $m_{producto\ de\ ensayo\ +\ glicerina}$
10. Vaciar y limpiar el cilindro graduado de la Etapa 9

11. Repetir las Etapas 1 a 10 anteriores, usando glicerina y producto de ensayo frescos, dos veces adicionales para obtener un total de tres medidas por muestra.

12. Promediar las tres medidas de muestra para dar:

- $m_{1\ glicerina}$ media
- $m_{producto\ de\ ensayo}$ media
- $m_{producto\ de\ ensayo\ +\ glicerina}$ media

Cálculos

$\rho_{glicerina}$ = 1,2613 g/ml (Densidad de la glicerina, valor de la bibliografía)

$V_{1\ glicerina}$ medio = ($m_{1\ glicerina}$ media / ($\rho_{glicerina}$) = volumen del cilindro

$m_{2\ glicerina}$ media = $m_{producto\ de\ ensayo\ +\ glicerina}$ media - $m_{producto\ de\ ensayo}$ media

$V_{2\ glicerina}$ medio = ($m_{2\ glicerina}$ media/ ($\rho_{glicerina}$)

$V_{producto\ de\ ensayo}$ medio = $V_{1\ glicerina}$ medio – $V_{2\ glicerina}$ medio

$SV_{producto\ de\ ensayo}$ = ($V_{producto\ de\ ensayo}$ medio) / ($m_{producto\ de\ ensayo}$ media)

$\rho_{producto\ de\ ensayo}$ = 1 / $SV_{producto\ de\ ensayo}$

5. Análisis del % de grasa

El tanto por ciento de grasa total en un aperitivo puede medirse por procedimientos estándar conocidos por los expertos en las técnicas alimenticias, preferiblemente, la grasa total se mide por hidrólisis ácida. Específicamente, el método para medir la grasa total por hidrólisis ácida puede encontrarse en AOAC International (2000) 17th edition AOAC International, Gaithersburg, MD, USA, Official Methods 922.06, 954.02.

6. Resistencia a la fractura del aperitivo

La Resistencia a la Fractura es la medida de la fuerza requerida para romper un aperitivo. La resistencia a la fractura se refiere a la resistencia del aperitivo, y a la calidad de ingestión. Cuanto más alta es la resistencia a la fractura, más alto es el carácter crocante y crujiente del aperitivo. Los aperitivos de esta invención muestran altos valores de resistencia a la fractura, con una textura ligera y un contenido de grasa más bajo. Los productos de esta invención tienen una resistencia a la fractura más alta que los productos de aperitivo de patata. Los aperitivos de arroz de la presente invención tienen una resistencia a la fractura (gramos fuerza) de 100 gf a 300 gf, preferiblemente de 180 a 280 gf, y lo más preferiblemente de 200 a 250 gf.

La resistencia a la fractura puede medirse por el siguiente método.

Equipo

Analizador de Textura TA-XT2i de Texture Technologies, Scarsdale, Nueva York, equipado con una celda de carga de 5 kg.

Método

1. Se completan calibraciones de la sonda y la fuerza cada día antes del análisis.

2. La muestra se coloca en el accesorio ajustable de flexión/rotura de tres puntos, con un espacio de 20,30 mm, medido con calibradores electrónicos, con el lado curvo orientado hacia abajo. Se usa una cuchilla con un extremo plano de 3 mm para fracturar las muestras (TA-43, Texture Technologies).

3. Se usan los siguientes ajustes:

   a. Medir la fuerza en compresión

   b. Velocidad pre-ensayo: 1,5 mm/s

   c. Velocidad de ensayo: 0,5 mm/s

   d. Velocidad post-emsayo: 10,0 mm/s

   e. Distancia: 5,0 mm

f. Fuerza de gatillo: 5,0 g

4. Sólo se analizan aperitivos exentos de grietas y rotura. Los aperitivos se almacenan en recipientes sellados hasta el análisis.

5. Se usó la siguiente macro para analizar los datos:

a. Limpiar los resultados del gráfico

b. Redibujar

c. Buscar hacia delante

d. Ir a tiempo mínimo

e. Ir a valor positivo absoluto (fuerza)

f. Marcar valor fuerza (dureza), registrar valor

g. Marcar valor distancia (fracturabilidad), registrar valor

6. Se usa una media de quince ejecuciones para la resistencia a la fractura.

7. Ensayo de resistencia de la lámina

El ensayo de tracción es un ensayo de tensión-deformación mecánica que mide la resistencia a la tracción de una lámina de masa. Se monta una tira de masa por sus extremos sobre la máquina de ensayo. La tira de masa es alargada a una velocidad constante hasta que la tira se rompe. La fuerza (g) a la que se rompe la tira es la resistencia a la tracción de la masa. El resultado del ensayo de tracción se registra como fuerza/carga frente a distancia/tiempo. La resistencia de la lámina puede medirse por el siguiente método.

Equipo

4. Analizador de Textura Estable Micro Systems TA-XT2 o TA-XT2i con 25 kg de capacidad de celda de carga, con el Programa Informático Texture Expert Exceed y una pesa de calibración de 5 kg.

5. Pinzas elastoméricas Instron (Catálogo #2713-001), que tienen las siguientes piezas de repuesto:

a.) Muelles internos (Instron, Pieza Nº 66-1-50) reemplazados con muelles hechos de alambre de 0,5842 mm de diámetro. Los muelles de repuesto deben ser de 3,81 cm de largo, tienen un diámetro interno de 0,635 cm, y un factor K de 0,228 N/mm. Dichos muelles de repuesto pueden obtenerse en la Jones Spring Company de Wilder, Kentucky, EE.UU.; y

b.) La Pieza Instron Nº T2-322 se reemplaza, como se muestra en las Figuras 8 y 9, por un rodillo plano modificado. Dicho rodillo plano modificado es una Pieza de Stock de Instron Nº T2-322 que ha sido maquinizada para tener un lado plano de 4,412 cm de largo y 0,9525 cm de ancho sobre la superficie exterior de dicho rodillo plano. Dicho lado plano se cubre con Cinta Autoadhesiva Armstrong #Tap18230 y se coloca paralelo al lado de la muestra de la Estructura Descendente de la Abrazadera de la Pinza (Pieza Instron Nº A2-1030). Las Pinzas Elastoméricas Instron se fijan en la parte superior e inferior del Analizador de Textura.

Preparación de la muestra

1. Recoger una lámina de masa que tiene un espesor uniforme que varía de 0,38 mm a 2,50 mm, y una longitud de al menos 20 cm.

2. Cortar muestras de la lámina de masa para formar tiras de masa que son de 2,5 cm de ancho y 15 cm de largo. La longitud de 15 cm de las tiras debe corresponder a la dirección de la máquina de la masa. Cortar todas las tiras secuencialmente.

3. Proteger las muestras de la pérdida de humedad colocando las muestras en un recipiente hermético al aire. Las muestras deben analizarse antes de 10 minutos de la recogida para asegurar que las muestras se analizan frescas.

Ajustes del Analizador de Textura

Modo de Ensayo:	Medir fuerza en tensión
Opción:	Retorno al inicio

Velocidad pre-ensayo:	3,0 mm/s
Velocidad de ensayo:	10 mm/s
Velocidad post-ensayo:	10 mm/s
Distancia:	45 mm
Tipo de gatillo:	Auto
Fuerza de gatillo:	5 g
Unidades:	gramos
Distancia:	milímetros
Detección de rotura:	Apagada

Análisis de datos

La resistencia a la tracción de la lámina para una muestra es la fuerza máxima antes de que una muestra se rompa. La resistencia a la tracción de una lámina de masa es la media de cinco resistencias de lámina de muestra.

E. Ejemplos

Se ilustran realizaciones particulares de la presente descripción mediante los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplos 1, 2, 3, 4 (Ejemplos 1, 2 y 4 no reivindicados)

Los siguientes ejemplos ilustran propiedades físicas de composiciones de harina de arroz

Tabla 1

Composiciones de harina de arroz y sus propiedades físicas

Composición de harina de arroz	**Ejemplo 1**	**Ejemplo 2**	**Ejemplo 3**	**Ejemplo 4**
WAI	3,1	4,5	3,0	3,8
Viscosidad Pico (RVU)	168	147	135	126
Viscosidad Final (RVU)	184	247	151	143
Material de almidón de arroz acetilado Remygel 663 (Remy) 1,2% acetilado	21%	14%	25%	13%
Material de almidón de arroz ceroso Remyflo S-200 (Remy)	21%	14%	0	13%
Harina de arroz, harina de arroz 100% extruido (Masellis Roeselare, Bélgica)	58%	0%	75%	74%
Harina de arroz blanco RF-GL1080 (harina de arroz de grano largo, parcialmente cocido, Sage V, Houston, TX)	0	72%	0	0

Ejemplos 5, 6 y 7

Se preparan composiciones de masa a partir de las mezclas secas expuestas en la Tabla 2 a continuación. Las composiciones de masa de los Ejemplos 5 y 6 comprenden 65% de mezcla seca y 35% de agua añadida. Todos los ingredientes se mezclan en un mezclador Turbulizer® hasta formar una masa seca, suelta.

La masa se lámina alimentándola continuamente a través de un par de rodillos de laminación que forman una lámina continua elástica sin agujeritos. El espesor de la lámina se controla a aproximadamente 0,05 cm (0,02 pulgadas). El

rodillo trasero se calienta a aproximadamente 32ºC (90ºF) y el rodillo delantero se calienta a aproximadamente 57ºC (135ºF).

La lámina de masa se corta después en piezas de forma ovalada y se fríen en un molde de fritura restringido a aproximadamente 204ºC (400ºF) durante 8 segundos, o hasta que se consigue la hechura deseada. El aceite de freír es una mezcla 50/50 de aceite de semilla de algodón y de maíz. Las piezas fritas contienen aproximadamente 20-25% de grasa.

Estos productos tienen una textura crujiente, fusión en la boca rápida y sabor neutro.

La composición de masa del Ejemplo 7 comprende 65% de mezcla seca, 2% de emulsionante y 33% de agua añadida. Todos los ingredientes se mezclan en un mezclador de masas discontinuo Stephan o Hobart hasta formar una masa seca, suelta.

La masa se lámina alimentándola continuamente a través de un par de rodillos de laminación que forman una lámina continua elástica sin agujeritos. El espesor de la lámina se controla a aproximadamente 0,064 cm (0,025 pulgadas). El rodillo trasero se calienta a aproximadamente 10ºC (50ºF) y el rodillo delantero se calienta a aproximadamente 35ºC (95ºF).

La lámina de masa se corta después en piezas de forma ovalada y se fríen en una freidora estándar abierta que comprende una zona de libre flotación inicial seguida de una zona de inmersión a aproximadamente 157ºC (315ºF) durante aproximadamente 50 segundos. El aceite de freír es una mezcla 50/50 de aceite de semilla de algodón y de maíz. Las piezas fritas contienen aproximadamente 25% de grasa.

Estos productos tienen una textura crujiente, fusión en la boca rápida y sabor neutro.

Tabla 2

Mezclas secas que comprenden composiciones de harina de arroz y sus propiedades físicas

Ingredientes (% de la mezcla seca)	**Ejemplo 5**	**Ejemplo 6**	**Ejemplo 7**
Material de almidón de arroz acetilado Remygel 663 (Remy)	10	10	10
Material de almidón de arroz ceroso Remyflo S-200 (Remy)	10	10	10
Harina de arroz pardo (Remy)	0	0	26
RF-GL1080 (harina de arroz de grano largo, parcialmente cocido, disponible en Sage V, Houston, TX)	26	54	0
Copos de patata (Winnemuca)	32	7	32
Harina de maíz pre-gel (Cargill)	17	14	17
Maltodextrina DE 18 (Grain Procession, Muscatine, IA.)	5	5	5
Características de la mezcla seca			
WAI (g de agua/ g de muestra)	4,7	3,7	4,7
Viscosidad Pico RVU	90	80	90
Viscosidad Final RVU	110	100	110
Resistencia de la lámina, gramos fuerza (gf)	215	160	200
Humedad de la lámina, %	29	28	28
Espesor de la lámina, mm	0,51	0,56	0,64

Ejemplos 8, 9 y 10

Se preparan composiciones de masa a partir de las mezclas secas de los Ejemplos 8, 9 y 10 expuestos en la Tabla

3 a continuación. Las composiciones de masa comprenden 65% de mezcla seca y 35% de agua añadida. Todos los ingredientes se mezclan en un mezclador Turbulizer® hasta formar una mezcla seca, suelta.

La masa se lamina alimentándola continuamente a través de un par de rodillos de laminación que forman una lámina continua elástica sin agujeritos. El espesor de la lámina se controla a aproximadamente 0,05 cm (0,02 pulgadas). El rodillo trasero se calienta a aproximadamente 32ºC (90ºF) y el rodillo delantero se calienta a aproximadamente 57ºC (135ºF).

La lámina de masa se corta después en trozos de forma ovalada y se fríen en un molde de fritura restringido a aproximadamente 204ºC (400ºF) durante aproximadamente 8 segundos, o hasta que se consiga la hechura deseada, o hasta que se consiga la hechura deseada. El aceite de freír es una mezcla 50/50 de aceites de semilla de algodón y de maíz. Las piezas fritas contienen aproximadamente 20-25% de grasa.

Estos productos tienen una textura crujiente, fusión en la boca rápida y sabor limpio.

Tabla 3

Mezclas secas que comprenden composiciones de harina de arroz

Ingredientes (% de la mezcla seca)	**Ejemplo 8**	**Ejemplo 9**	**Ejemplo 10**
Material de almidón de arroz acetilado Remygel 663 (Remy)	14	10	5
Material de almidón de arroz ceroso Remyflo S-200 (Remy)	14	10	10
RF-GL1080 (harina de arroz de grano largo, parcialmente cocido, disponible en Sage V, Houston, TX)	37	0	0
Copos de patata (Winnemuca)	0	25	0
Harina de arroz, harina de arroz 100% extruido (Sage V, Houston, TX)	0	60	80
Harina de maíz pre-gel (Cargill)	30	0	0
Maltodextrina DE 18 (Grain Procession, Muscatine, IA.)	5	0	5

REIVINDICACIONES

1. Un método para preparar un producto de aperitivo fabricado, que comprende las etapas de preparar una masa mezclando de 50% a 85% en peso de una mezcla seca y 15% a 50% en peso de agua añadida;

formar una lámina de masa;

formar la lámina de masa hasta una pieza de aperitivo; y

freír la pieza de aperitivo hasta que esté crujiente para formar un producto de aperitivo fabricado,

en donde dicha mezcla seca comprende de 15% a 100% de una composición de harina de arroz, consistiendo dicha composición de harina de arroz en:

a) de 20% a 95%, en peso, de una harina de arroz que tiene un Índice de Absorción de Agua (WAI) de 2,6 a 9; y una Viscosidad Pico de 4 Unidades de Viscosidad Rápida (RVU) a 130 RVU; y

b) de 5% a 80%, en peso, de materiales de almidón de arroz que tienen un WAI por debajo de 2,2; una Viscosidad Pico de 100 RVU a 900 RVU y un contenido de amilosa soluble menor que 10%;

en donde la harina de arroz comprende una mezcla de harina de arroz de grano largo y harina de arroz de grano medio; y en donde la harina de arroz en la composición de harina de arroz ha sido gelatinizada en un grado de 25% a 100% de gelatinización; y

en donde los materiales de almidón de arroz consisten en almidón de arroz acetilado,

en donde la mezcla seca tiene un Índice de Absorción de Agua (WAI) de 3 a 7, y

en donde la composición de harina de arroz tiene una viscosidad pico de 135 a 250 Unidades de Viscosidad Rápida (RVU), una viscosidad final de 140 RVU a 350 RVU y un Índice de Absorción de Agua de 2 a 5.

2. El método de la reivindicación 1, en donde la mezcla seca comprende de 0% a 20%, preferiblemente de 0% a 10%, e incluso más preferiblemente de 0% a 7,5%, en peso, de maltodextrina.

3. El método de la reivindicación 1 o 2, en donde la composición de harina de arroz tiene una distribución de tamaños de partícula en donde de 5% a 30% permanecen en una criba de malla 60, de 15% a 50% permanecen en una criba de malla 100, y de 20% a 60% permanecen en una criba de malla 200.

4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la mezcla seca comprende de 25% a 100% de una composición de harina de arroz.