

CARACTERÍSTICAS DE HOT CAKES ELABORADOS CON DIFERENTES MEZCLAS DE HARINAS DE; AMARANTO, ARROZ Y PAPA

P. Velásquez-Meléndez y L. Vázquez -Chávez *

Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa División CBS, Departamento Biotecnología Área Alimentos. Av. San Rafael Atlixco No 186 Col Vicentina CP 09340 Iztapalapa México DF
*lvch@xanum.uam.mx

RESUMEN:

Se elaboraron hot cakes en base a mezclas de harina de amaranto, arroz y papa adicionados con 0.5 y 1% de goma gua. Los hot cakes fueron evaluados en composición química (proteínas, grasas, cenizas, fibras, humedad y carbohidratos). Se determinó aceptabilidad y parámetros sensoriales y de textura (dureza, masticabilidad, y cohesividad) que generalmente aumenta en el almacenamiento, después de la cocción. No obstante la dureza disminuyó con 20% de a harina de papa y 1% de goma guar. No encontraron diferencias significativas en los contenidos de proteínas, grasas, humedad, cenizas, fibras y en la mayoría de los parámetros de textura estudiados ($p < 0.05$). Los productos formulados en general aportan proteínas de buena calidad, con buenas características texturales y adecuados porcentajes de aceptabilidad sensorial

ABSTRACT:

Pancakes were prepared based on mixtures of amaranth, rice and potato flour, added with 0.5 to 1% gum gua. The pancakes were evaluated in chemical composition (protein, fat, ash, fiber, moisture and carbohydrate) and sensory acceptability parameters were determined and texture (hardness, chewiness, cohesiveness and) generally increases on storage after cooking. However the hardness decreased with 20% to potato flour and 1% guar gum. They found no significant differences in the content of protein, fat, moisture, ash, fiber and most texture parameters studied ($p < 0.05$). Generally formulated products provide good quality protein with good textural characteristics and adequate percentages of sensory acceptability

Palabras clave: Hot cakes, harina de amaranto, arroz, papa, celíacos

Keywords: Pancakes, amaranth rice and potato flours celiacs

Área: Cereales, Leguminosas y Oleaginosas

INTRODUCCIÓN

Se conoce como hot cake a un pan plano redondo dulce, cuya masa base contiene usualmente leche, mantequilla, huevos, harina de trigo, levadura, azúcar, sal y esencia o saborizantes. El arroz es libre de gluten de forma natural y contiene proteínas que se sabe que son nutritivas e hipoalergénicas (Helm and Burks 1996). La harina de arroz ha sido utilizada para preparar productos de panadería sin gluten, como panes y pasteles, los cuales tradicionalmente hecha con harina de trigo (Cato *et al.* 2004). La papa es un cultivo alimenticio saludable y económico también es libre de gluten y en particular rica en beta-caroteno (provitamina A), potasio, fibra dietética y otros muchos ingredientes sanos (Woolfe, 1992).

La papa se puede procesar en harina, purés, almidones etc. La harina de papa que puede sustituir en parte por las harinas de trigo y otros cereales, y enriquecer los productos de panadería (Woolfe1992). El amaranto es un pseudo-cereal que contiene mayor cantidad de proteínas que los cereales, entre 16 y 19%. La proteína del amaranto presenta un buen balance de aminoácidos esenciales, especialmente lisina que es considerado el aminoácido esencial que limita la calidad proteica de la mayoría de los cereales. En los últimos años ha habido mucho más desarrollo de productos sin gluten, que implican una diversidad de enfoque que ha incluido el uso de diferentes almidones, productos lácteos, hidrocoloides, otras proteínas, como alternativas al gluten, para mejorar la estructura, sensación en la boca, la aceptabilidad y la vida útil de productos de panadería. Las gomas y espesantes se usan en las formulaciones sin gluten para una variedad de propósitos incluyendo gelificante y espesante, retención de agua y mejora la textura.

Los hot cakes de trigo convencionales se han estudiado ampliamente para la mejora de la textura y el sabor (Seguchi 1990, 1993; Seguchi *et al.* 1998). Los estudios indicaron que los tratamientos de harina de trigo, tales como la cloración, mostraron mejoras en la elasticidad de la harina. También se reporta el estudio sobre la formación del sabor durante la fritura y pérdidas de sabor durante el almacenamiento y recalentamiento en microondas de hot cakes de trigo (Li *et al.* 1994). El objetivo de este trabajo fue desarrollar hot cakes sin harina de trigo, utilizando harinas de amaranto, de arroz y diferentes concentraciones de harina de papa se determinaron las características físicas y sensoriales del producto obtenido

MATERIALES Y MÉTODOS

Los hot cakes se prepararon mezclando harina de arroz, harina de amaranto y diferentes concentraciones de harina de papa. Para elaborar la harina de papa se usó papa blanca de la variedad alfa. Las papas se lavaron, se pelaron y se cortaron en un procesador de alimentos (Kitchen Aid, Greenville, OH). Las rodajas de patata se empaparon en 0,1% metabisulfito de sodio durante 5 minutos para reducir el pardeamiento, las papas se molieron y la pasta obtenida fue secada en un secador de charolas. La harina se tamizó y se almacenó para su uso.

50 % de harina amaranto, 50% de harina de arroz

30 % de harina amaranto, 30% de harina de arroz y 40% de harina papa

40% de harina amaranto, 40% de harina de arroz y 20% de harina papa

A la mezcla de harinas correspondiente, se le adiciona sal (2,0 g), azúcar (19,7 g), polvo de hornear (4,2 g) leche en polvo (15,0 g), 1% de goma guar y claras de huevo (39,1 g) se añadió agua necesaria para hacer una pasta acuosa. La suspensión se mezcló con una batidora manual velocidad media, durante 10 min. Posteriormente aproximadamente noventa mililitros del batido se vertieron en un sartén precalentado que contenía 5 g de mantequilla para cocer el hot cake hasta que la superficie del hot cake presentara burbujas, para luego ser volteados dejando cocer el otro lado durante otros dos minutos.

Los hot cakes cocidos se enfriaron a temperatura ambiente, se colocaron en bolsas de polietileno y se almacenaron a -4°C por 1 semana. A los hot cakes se les determinó proteína por método Kjeldahl, grasas por método Soxhlet, humedad y cenizas (técnicas oficiales de AOAC), fibra dietética, carbohidratos por diferencia. A los hot cakes recién hechos y después del tiempo de almacenamiento se les realizó análisis sensorial usando una escala hedónica de 9 puntos los cuales corresponden a: me gusta muchísimo, me gusta mucho, me gusta moderadamente, me gusta poco, ni me gusta ni me disgusta, me disgusta, me disgusta moderadamente, me disgusta mucho, me disgusta muchísimo, siendo el punto 9 el nivel máximo de agrado (Stone y Sidel 2004) el análisis sensorial se realizó con 30 jueces no entrenados midiendo sensorialmente dentro de la textura, dureza masticabilidad y cohesión.

Los hot cakes precocidos y almacenados antes de realizar el análisis sensorial se calentaron durante 30 s a 50% de potencia en un horno de microondas 1000W. Los resultados fueron presentados como media \pm D.S. de los valores obtenidos por triplicado. Se usó análisis estadístico ANOVA con un nivel de significación del 95%. Mediante análisis estadístico se determinaron diferencias significativas ($p < 0.05$)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El comportamiento de la viscosidad de la pasta batida es importante en la preparación afectando la apariencia, la textura y la calidad sensorial de los productos acabados (Cato, L., et al. 2004). La mezcla de la pasta para hot-cakes a base de diferentes concentraciones de harina de papa presento resistencia al amasado por ello al agregar la goma guar como agente espesante se mejoró, las características de amasado y textura en el producto final además con la adición de otros ingredientes como harina de amaranto se mejoró las propiedades en cuanto a sabor. La goma adicionada mejoró la formación de los hot-cakes, ya que proporcione propiedades de textura.

La harina de arroz tiene menor capacidad de retención de agua y absorbe menos cantidad de agua que la harina de trigo (Shih et al. 2001). Como resultado, no hay más agua libre disponible para facilitar el flujo de partículas en la masa de arroz, siendo su viscosidad inferior en comparación con harina de trigo. Por otra parte, la viscosidad es más alta para la harina de papa. Por lo tanto, la adición de la harina de papa es deseable porque aparentemente mejora la capacidad de hidratación de la pasta de arroz y da lugar a aumento de la viscosidad de la pasta, que es más comparable con la tradicional masa de trigo

El contenido de proteína de los hot cakes varió de 12 a 14%. El contenido de grasa fue de entre 3 y 4 %, para todos los hot cakes, mientras que la fibra dietética fue de 2 y 4%. Con mayores contenidos de carbohidratos (entre 80.58 y 93.43 g/100 g) y contenidos de cenizas (entre 2 y 3%) (tabla I). El grano pequeño del amaranto contiene proteínas de alto valor biológico, es rico en potasio y otros minerales y a diferencia del trigo posee mayores contenidos de lisina. Debido a su valor nutritivo y al no contener gluten es posible su utilización en formulación de productos aptos para celíacos como en la elaboración de hot cake.

Tabla I. Análisis químico porcentual Hot cakes

%	Grasa	Proteína	Fibra	Cenizas	Humedad
comercial	4.80	12.72	2.44	2.36	44.7
Sin papa	3.98	14.35	4.63	2.4	44.5
20	3.98	14.35	4.63	2.88	45.2
40	3.98	14.35	4.63	2.98	46.5

Las propiedades físicas medidas a los hot cakes se muestran en la tabla II. Observándose valores muy similares para todas las muestras. Las propiedades de sensoriales de los hot cakes recién cocidos se analizaron en función del tiempo. Como era de esperar, la textura dura aumento con el tiempo de enfriamiento. Pero la dureza del hot cake de arroz fue menor cuando la concentración de harina de papa aumento en el hot cake.

Tabla II. Análisis físico de Hot cakes

Parámetros	Control	Sin papa	20 %	40 %
Diámetro (cm)	9.0	9.7	9.2	9.06
Altura (cm)	1.074	1.74	1.4	0.9
Volumen (mL)	90	90	90	88.33

En los hot cakes elaborados con harina de papa al 40% refrigerado y vuelto a calentar en micro ondas, la textura fue menor comparable con la del hot cake con menor porcentaje de harina de papa (20%) (tabla III).

Tabla III Análisis sensorial hot-cake Mezclas recién cocidos

Parámetros	Control	Sin harina papa	Con 20% harina papa	Con 40% harina papa
Sabor	7.0	7.5	7.7	7.4
Color	7.0	7.0	7.1	7.2
Textura	7.5	7.3	7.5	7.6
Apariencia	7.2	7.7	7-8	7.7

Tabla IV Comparación múltiple de medias del hot cake recién cocidos

	% humedad	dureza	cohesividad	masticabilidad
control	30a	8a	8a	8a
20%	35b	8a	8a	7b
40%	38c	9b	9b	6c

Medias con la misma letra no existe diferencia significativa

Tendencias similares se obtuvieron para la masticabilidad (tabla IV). La harina de papa adicionada del 20 al 40% en la formulación de los hot cakes almacenados mostró iguales características de masticabilidad comparable con el hot cake recién hecho. Las tendencias generales de cohesión fueron proporcionales a las de dureza y masticabilidad, particularmente en los niveles más altos de harina de papa. La

cohesión del hot cake en contenidos superiores al 20%, disminuyó después de la cocción y aumentó con el aumento de la harina de papa. Las tendencias de disminución de dureza y de la masticabilidad y el aumento de cohesión son válidos con una mayor adición de harina de papa hasta un 40% inmediatamente después de la cocción.

Los hot cakes con 20% de proporción de harina de papa mostraron las mejores propiedades de textura (comparables con un hot cake control de trigo). Así como mejor sabor coloy y textura (V)En las condiciones de cocción convencional los hot cake con la mayor concentración de harina de papa tendieron a verse como recocidos por la superficie y poco cocidas en el interior. La cocción desigual dio como resultado una mala calidad del producto. El recalentamiento del hot cake en horno de microondas da lugar a productos húmedos y blandos al adicionar goma guar al 1%. Los hot cakes se guardaron en bolsas de polietileno y se refrigeraron a -4°C durante una semana.

La dureza disminuyo como consecuencia del recalentamiento las calificaciones sensoriales obtenidas del hot cake no fueron significativa diferentes $P < 0.05$ conforme a los hot cake que no fueron recalentados en horno de microondas adicionadas con goma (tabla VI). Se han realizado estudio sobre el efecto de la adición de hidrocoloides en las propiedades físicas de pan recalentado en horno de microondas. Obteniendo como resultado pan sin cambios significativos en la humedad y textura con panes sin recalentar. Con respecto a los hot cakes formulado estos poseen proteínas de buena calidad, adecuada aceptabilidad y propiedades texturales debido al uso de harina de amaranto almidones y goma guar con propiedades texturales similares al gluten que confiere a las masas elaboradas con trigo

Tabla V Análisis sensorial hot-cake almacenados y calentados en microodas

Parámetros	Control	Sin harina papa	Con 20% harina papa	Con 40% harina papa
Sabor	6.2	5.9	7.6	7.0
Color	6.9	6.7	7.0	6.7
Textura general	6.5	6.6	7.4	6.3
Apariencia	6.2	6.4	7.0	6.7

Se concluye que la importancia de este trabajo radica en: La introducción de amaranto en las formulaciones para celíacos, además de sus ventajas nutricionales, y sienta las bases para el desarrollo de nuevos productos a partir de mezclas de harinas diferentes del trigo. La incorporación de harina de papa en la formulación del hot cake de harina de arroz mejora las propiedades sensoriales del hot cake.

Tabla VI Comparación múltiple de medias del efecto del recalentamiento en horno de microondas del hot cake almacenado

	% humedad	dureza	cohesividad	masticabilidad
control	29.8a	7a	6a	5a
20%	32b	6b	5b	6b
40%	35c	6b	5b	6b

Medias con la misma letra no existe diferencia significativa

El hot cake con 20% de harina de papa, mostró un comportamiento adecuado para elaboración de hot cake. Las propiedades sensoriales sabor olor y textura, así como la dureza, masticabilidad y cohesión se mejoraron y se hicieron comparable con los del hot cake de trigo. El contenido de proteína, fibra dietética, carbohidratos totales difieren muy poco para los hot cakes obtenidos

BIBLIOGRAFÍA

- Cato, L., Gan, J.J., Rafael, L.G.B. And Small, D.M. 2004. Gluten free breads using rice flour and hydrocolloid gums. *Food Aust.* 56(3), 75–88.
- Emenhiser, C., Watkins, R.H., Simunovic, N., Solomons, N., Bulux, J., Barrows, J. And Schwartz, S.J. 1999. Packaging preservation of b-carotene in sweetpotato flakes using flexible film and an oxygen absorber. *J. Food Quality* 22, 63–73.
- Hall, M.V. 2000. Quality of sweetpotato flour during processing and storage. *Food Rev. Int.* 16, 1–37.
- Helm, R.M. And Burks, A.W. 1996. Hypoallergenicity of rice protein. *Cereal Food. World* 41, 839–843.
- Li, H.C., Risch, S.J. and REINECCIUS, G.A. 1994. Flavor formation during frying and subsequent losses during storage and microwave reheating in pancakes. In *Thermally Generated Flavors: Maillard, Microwave, and Extrusion Processes* (T.H. Parliment, M.J. Morello and R.J. McGorin, eds.) pp. 467–475, American Chemical Society, Washington, DC.
- Seguchi, M. 1990. Effect of heat-treatment of wheat flour on pancake springiness. *J. Food Sci.* 55, 784–785.
- Seguchi, M. 1993. Contribution of wheat starch granule hydrophobicity to pancake texture. *Cereal Food. World* 38(7), 493–497.
- Seguchi, M., Hayashi, M., Kanenaga, K. And Noguchi, S. 1998. Springiness of pancake and its relation to binding of prime starch to tailings in stored wheat flour. *Cereal Chem.* 75(1), 37–42.
- Woolfe, J.A. 1992. *Sweetpotato: An Untapped Food Resource*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.