



DESARROLLO DE PRODUCTOS NOVEDOSOS DE PAPAYA PANAMEÑA: ENCURTIDOS EN FORMA DE DEDITOS Y RAYADOS

Mir N. Islam¹ y Eunice M. Molinar-Toribio²

¹Universidad Interamericana de Panamá, Panamá, República de Panamá, Escuela de Hospitalidad. ²Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, Panamá.

E-mail: ¹mislam@laureate.edu.pa, ²eunice.molinar@iqac.csic.es

RESUMEN

Con la intención de diversificar el uso de la papaya en Panamá, se llevó a cabo un proyecto para desarrollar una serie de productos empleando cáscara, pulpa y semillas de *Carica papaya* L., de la variedad Chola roja. Este estudio se enfocó en el desarrollo de dos encurtidos a base de la pulpa de papaya, denominados deditos y rayados de papaya. Después de realizar varias pruebas con diferentes ingredientes, evaluaciones sensoriales y parámetros como pH y grados de Brix, se encontraron las proporciones adecuadas para la elaboración y futura comercialización de estos encurtidos. La vida útil estimada para el encurtido en forma de deditos de papaya, empacado en bolsas plásticas doblemente laminadas, en área aire acondicionada ($22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) fue de 7 meses y de 19 meses en refrigeración ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$).

PALABRAS CLAVES

Carica papaya, Chola roja, encurtidos, evaluación sensorial, pH, Brix, vida útil.

ABSTRACT

In order to diversify the use of papaya in Panama, a research project was implemented to develop a series of products based on the peels, pulp and seeds of *Carica papaya* L., variety “Chola Roja”. This study focused on the development of a pickle type product from the pulp in the form of papaya fingers or shreds. After carrying out many trials with different ingredients, sensory evaluation and

parameters such as pH and Brix, a distinct recipe was developed for possible commercialization of the product. Storage study of the pickled papaya fingers packed in stand-up plastic pouch indicated a shelf-life of 7 months under air-conditioning ($22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) and 19 months under refrigeration ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$).

KEYWORDS

Carica papaya L, Chola roja, Pickles, Sensory evaluation, pH, Brix, Shelf-life.

INTRODUCCIÓN

La papaya (*Carica papaya L.*) es una de las frutas tropicales más común en Panamá. La planta es de origen centroamericano, conocida y consumida en casi toda América desde hace varios siglos, aunque hoy día se cultiva en muchos países de otros continentes, principalmente, en Asia y África. En Panamá existen varias plantaciones organizadas de papaya, las principales plantaciones están ubicadas en Chiriquí, San Carlos, Los Santos y Chepo. Aunque, existen muchas variedades de papaya, en Panamá se cultivan básicamente tres: la variedad más común denominada “Chola roja”, que se caracteriza por ser casi cilíndrica, grande, jugosa, de gran grosor, con cavidad interna pequeña, de color rojizo por dentro, con una textura fuerte que resiste el manoseo y el embarque, con peso promedio de 4-5 kg. La segunda variedad es la “Sunrise solo” fruta pequeña, de pulpa blanda pero su piel es dura al madurar lo que le ayuda a resistir el deterioro de la fruta en la transportación. Es de variedad Hawaianas, de color rosado por dentro, con peso promedio de 0.5-1 kg. La tercera variedad es la “Tainung”, un híbrido desarrollado por Fitomejoradores en Taiwán, tolera muy bien el frío, es una fruta de pulpa roja-naranja, con peso promedio de 1.5-2 kg. Estas variedades se han adaptado bien al clima y suelo de Panamá, llegándose a producir todo el año (Guzmán, 1998). Sin embargo, tradicionalmente la papaya solo se utiliza como una fruta de mesa, por lo que está sub-utilizada. Por otro lado, esta fruta es fuente de muchos nutrientes convencionales (Islam, 2005), presenta características fisicoquímicas que lo hacen una fuente excelente de bio-materiales para productos novedosos en la industria alimentaria,

cosmética y farmacéutica (Espín & Islam, 1998). Según estudios preliminares (Islam, 2000) se considera factible el desarrollo y elaboración de varios productos que tengan como base la papaya pintona (ni verde ni madura).

En Panamá, muchos campesinos se dedican al cultivo de papaya. Tradicionalmente, esta fruta se cosecha cuando está madura (evidenciado por el desarrollo de color en la cáscara) o cerca de la maduración. Luego, la fruta es transportada en camiones a los mercados públicos, donde es comercializada al por mayor y/o al detal. La vida útil de la papaya es generalmente alrededor de una semana, pero cuando es magullada durante el transporte y manejo, su vida útil se reduce a unos cuantos días. Según la literatura (Gajanana *et al.*, 2010), los valores de pérdidas post-cosecha de papaya están alrededor del 25%.

Con el objetivo de incrementar la demanda de la fruta verde-pintona (menos perecedera), se crearon varios productos novedosos, como los encurtidos en forma de deditos y rayados. Se puede elaborar encurtidos de muchas vegetales y frutas, pero comercialmente se destacan los de pepinos (Martin *et al.*, 2006). No es común hacer encurtidos de papaya verde, aunque existen algunas recetas caseras en la India, para elaborar “achar” y “chutney” utilizando muchos condimentos como ají picante y colorantes como cúrcuma (Vimesh, 2012). Pero en países Latinoamericanos aún los consumidores optan por encurtidos como de los pepinos con especias escasas. Por consiguiente, sería bueno desarrollar encurtidos de papaya verde con características similares a de los pepinos. Algunos de los beneficios esperados a corto, mediano y largo plazo, con la producción de productos como encurtidos son: evitar la pérdida de la fruta; aprovechar las múltiples cualidades nutricionales; aumentar la demanda de la fruta; incorporar más campesinos en su cultivo; creación de nuevas fábricas que procesen los nuevos productos; generar nuevos puestos de trabajos que contribuyan al desarrollo económico de las áreas rurales y en general al país.

Esta publicación es la primera de una serie de informes sobre la diversificación de la utilización de la papaya. El objetivo específico de

este estudio fue el desarrollo de encurtidos de papaya verde-pintón en forma de deditos y rayados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se entiende que el proyecto de papaya verde fue tratado como un proyecto de “Investigación y Desarrollo”, en el ámbito de la tecnología de alimentos. Después de muchas pruebas de ensayo y error se logró encontrar las mejores recetas posibles, comprobando en el laboratorio los parámetros objetivos. También se realizaron una evaluación sensorial y la estimación de vida útil.

Materia prima: Toda la papaya de la variedad Chola Roja empleada en este estudio fue proporcionada por el Sr. Gilberto Alemán, quien es el mayor productor de papaya de esta variedad, en la región de San Carlos. Por otro lado, la finca del Sr. Alemán se encuentra cerca del laboratorio de Química, de la Facultad de Ciencias Naturales y Tecnología de la Universidad de Panamá, donde se realizaron las pruebas a pequeña escala y la planta piloto (Tropical de Alimentos, S. A.) donde se escaló la producción. También, se realizaron pruebas con otras variedades de papaya Sunrise solo y Tainung obtenidas del mercado público, por la calidad, textura y tamaño se decidió concentrar el trabajo con la variedad Chola roja, la cual presentó las características deseadas para los productos planteados.

Equipos: Se consiguieron equipos básicos de cocina en comercios locales de la ciudad de Panamá. Se diseñaron y fabricaron dos máquinas de acero inoxidable especialmente, para pelar y hacer los deditos de papaya con la colaboración del taller técnico especializado “El Preciso” de Panamá.

Se modificó un sellador de 12 pulgadas de Mercier Corporation, (Taiwán) para sellar las bolsas doblemente laminadas en vertical.

Cristalería, ingredientes y bolsas plásticas doblemente laminadas:

En la Distribuidora Jema, S. A. de Panamá, se obtuvieron toda la cristalería y reactivos (cloruro de calcio, glutamato de sodio, sorbato de potasio y ácido ascórbico) empleados en esta investigación. Productos Lux, S.A. de Panamá proporcionó el ácido acético al 12%. La mayoría de los condimentos se consiguieron en tiendas hindúes y chinas de la Ciudad de Panamá. Las bolsas plásticas doblemente laminadas de 22 cm x 13 cm (Stand-up Pouch) fueron obtenidas de Celloprint, S.A. de Panamá.

El procedimiento

El desarrollo del encurtido fue el primer producto a base de papaya verde en el proyecto de la diversificación del uso de papaya. Previamente, se realizaron algunos ensayos para determinar la forma del encurtido. Parecía que la forma cilíndrica como pequeños dedos era más deseable. Por ello, se buscó en el mercado un utensilio de cocina que pudiera cortar la pulpa de la papaya en esa forma y se encontró un descorazonador de manzana que brindaba el propósito. Para la aplicación industrial se diseñó un sistema mecánico para hacer los cilindros de papaya. El resto de la fruta fue rayada utilizando un equipo común de marca KitchenAid para hacer productos como “Cole-slaw” o “Sauerkraut” de EEUU.

El sirope (medio de empaque) preparado con vinagre y otros ingredientes era el factor más importante en la aceptación sensorial del producto. Para lograr un sabor exótico se agregaron diferentes clases de especias de la India y China. Los parámetros objetivos (pH y Brix) de los productos fueron determinados después de una semana y alcanzar un equilibrio dentro de pulpa (cilindro y rayado) y el sirope con los condimentos. Subsecuentemente, un panel de seis personas entrenadas con encurtidos evaluaron los productos organolépticamente. Se evaluaron factores como apariencia, sabor, acidez, textura y aceptación general usando escala hedónica de 1-5 donde 1= malo, 2= regular, 3= bueno, 4= muy bueno y 5 = excelente. Este procedimiento se ajustaba según los resultados que se lograban en cada prueba. Se manipularon varios factores como pH, tiempo de blanqueamiento, ingredientes, y la temperatura de sirope. Según las observaciones de productos comerciales, el encurtido ideal debía tener

un pH de 3.7-3.8, Brix de 20-21°, textura bien crujiente y la apariencia basado de 80% papaya verde y 20% papaya pintoná.

Preparación del sirope: Se prepararon varios tipos de siropes que diferían en la porción y mezcla de ingredientes presentadas en el cuadro 1, sirope estándar con todos los condimentos (sirope 1), sirope sin especies (sirope 2), sirope con doble porción de canela (sirope 3), doble porción de cardamomo (sirope 4), doble porción de picante (sirope 5), doble porción de jengibre (sirope 6) o doble porción de clavo de olor (sirope 7). El procedimiento en general para la elaboración de estos siropes consistió en colocar y mezclar en un recipiente de acero inoxidable, todos los ingrediente, pesados, medidos o lavados, según el tipo de sirope a elaborar, con excepción del cloruro de calcio, glutamato de sodio, sorbato de potasio y ácido ascórbico, que fueron añadidos al final del cocimiento. Se dejó en reposo durante una hora. Luego, de este periodo de tiempo se coció por 2 minutos, después de alcanzar el punto de ebullición, se retiró del fuego, se añadieron los ingredientes restantes (cloruro de calcio, glutamato de sodio, sorbato de potasio y ácido ascórbico), se mezcló bien y se coló en caliente en un colador de tela fina. Para tener una idea sobre las características del sirope (medio de empaque), se midieron el volumen, peso, pH y Brix. La receta indicada en cuadro 1 resultó un sirope de 1,800 ml (2,100 g) con pH 3.0 y Brix 42°. Es importante monitorear estos parámetros del sirope que influyen en los productos finales.

Preparación de la pulpa de papaya: Se calentó a 95°C, una disolución acuosa al 1% en cloruro de sodio y 0.5% en cloruro de calcio, en un recipiente de acero inoxidable. Luego, se agregaron los deditos o rayados y se blanqueó por 6 minutos para los deditos y 3 minutos para los rayados de papaya, la temperatura se mantuvo a 90°C. Se enfrió la pulpa blanqueada con agua a temperatura ambiente y se coló para eliminar el exceso de agua.

Cuadro 1. Receta estándar para la elaboración de los siropes de los encurtidos de papaya verde-pintona.

Ingredientes	Cantidad
Agua (ml)	1,200
Azúcar (g)	800
Ácido acético al 12% (ml)	265
Sal (g)	49
Jengibre en polvo (g)	19
Ají Chombo (rojo) (g)	11
Canela en raja (g)	5
Cardamomo en semilla (g)	7
Clavo de olor entero (g)	9
Cloruro de Calcio (g)	1.7
Glutamato de sodio (g)	2.1
Sorbato de potasio (g)	1.2
Acido ascórbico (g)	1.3

Empacado del encurtido: El proceso de empacado se llevó a cabo en bolsas plásticas doblemente laminadas, donde se colocó 360 g de deditos (20% de papaya pintonas y 80% de papaya verde) y se agregó 230ml de sirope a 90°C y se selló. Después de 15 minutos para los deditos y 10 minutos para rayados de sellado, el producto se enfrió rápidamente con agua fría y/o en una cámara de refrigeración para mantener la textura crujiente.

Determinación de pH y los grados Brix: Según las pruebas anteriores se observaron que los deditos de papaya toman alrededor de una semana para alcanzar un equilibrio con el sirope. Los rayados usualmente se equilibran en 3-4 días. Por eso, la determinación de acidez (pH) y sólidos soluble (Brix) fueron determinados después de una semana de la elaboración de los productos. Se tomó la muestra y

homogenizó en una licuadora. Insertando el electrodo de Hanna Instruments (USA) dentro de la pulpa se midió el pH y el Brix fueron medidos con el Refractómetro de Fisher Scientific (USA).

Evaluación sensorial de los encurtidos: La evaluación sensorial la realizaron 6 panelistas, familiarizados en encurtidos. Los panelistas evaluaron en los encurtidos de papaya la apariencia, el olor, el sabor, la acidez, la textura y la aceptación general, usando una escala hedónica de 1-5 donde 1= malo, 2= regular, 3= bueno, 4= muy bueno y 5 = excelente.

Determinación de la vida útil de los encurtidos:

En el proyecto de la diversificación de la utilización de la papaya, el encurtido en forma de deditos, era el primer producto desarrollado. Se decidió comenzar un estudio de vida útil con 70 bolsas de deditos, con todos los condimentos (sirope 1). Según observaciones anteriores, el oscurecimiento de los deditos durante el almacenamiento era el primer indicador de deterioro de la calidad. Subsecuentemente empeoraba la textura y sabor de los productos. Por eso se decidió por “la apariencia” como el factor principal para determinar la vida útil. En vez de hacer un estudio acelerado de la vida útil (Ellis & Man, 2000), se realizó una evaluación directa manteniendo 20 bolsas en un área con aire acondicionado ($22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), semejante a un supermercado típico de Panamá y 50 bolsas bajo refrigeración ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Después de 3 meses, se abrieron 2 bolsas del área con aire acondicionado y otros 2 de nevera, para evaluar la apariencia. Subsecuentemente, las muestras fueron evaluadas cada mes hasta que observaron un oscurecimiento indeseable. Por ser un producto de bajo pH (menos de 4.0) no se preocuparon por problemas bacteriológicas (21CFR 114.3). Además, el sirope contenía sorbato de potasio como un conservante antimicrobiano (Kmieciak & Lisiewska, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los parámetros objetivos de acidez y sólidos solubles de los encurtidos de papaya verde en formas deditos y rayados, se presentan en Cuadro 2. Básicamente no se observó ninguna diferencia significativa en el pH o Brix por las variaciones de los condimentos. Todos los valores de pH eran bajo 4.0 indicando un riesgo mínimo del crecimiento de los microorganismos indeseables en los productos.

Los valores de evaluación sensorial por seis panelistas fueron analizados estadísticamente (ANOVA). El cuadro 3 presenta los resultados de evaluación sensorial de los deditos de papaya empacado en siropes variando las especias. Casi todos los productos recibieron buena evaluación (valores >3) en todos los factores. Los panelistas tuvieron dificultad de distinguir los atributos de productos con variaciones de especias. Eso significa que habrá bastante flexibilidad en mercadear este producto. En caso de aceptación general, los panelistas prefirieron producto con todos los condimentos o con doble de canela. El producto con doble cantidad de jengibre (#5) era relativamente menos deseado.

Los encurtidos de papaya rayada demostraron características similares a los deditos y así no fue sometido a una evaluación formal con las panelistas.

Al respecto de cómo presentar el producto al público, la mayoría de los panelistas sugirieron presentar los deditos como un aperitivo acompañando con una bebida alcohólica. En caso de rayado, la sugerencia fue con hamburguesa o salchichas (Fig. 1).

Vida útil: Como se menciona en la metodología, la característica sensorial más importante de vida útil era el oscurecimiento del producto. Durante los primeros 3 meses los productos empacados en bolsas plásticas tenían apariencia normal en el anaquel con aire acondicionado ($22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) y dentro de la nevera ($4.4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Siguiendo las observaciones cada mes, después de 8 meses se observó una tendencia de oscurecimiento del producto en el anaquel de $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, pero los deditos en la nevera eran normales sin ninguna señal de deterioro. Así que la vida útil de los deditos en la temperatura

controlada (22°C) fue 7 meses. El oscurecimiento de los productos (Eskin, 1990) ocurre por varios tipos de reacciones incluyendo Maillard entre azúcar y amino ácidos. La presencia del oxígeno y la luz también provocan oscurecimiento (Friedman, 1996). Por otro lado se descarta que el oscurecimiento sea por enzimas debido a que la pulpa de papaya fue blanqueada (Fenema, 2010).

Cuadro 2. pH y Brix de los encurtidos de papaya verde en forma de deditos o rayados con variaciones de condimentos.

# Sirope	Deditos		Rayados	
	pH	Brix	pH	Brix
1(Todos condimentos)	3.7	21	3.8	20
2(Sin condimentos)	3.6	21	3.7	19
3(Doble Canela)	3.6	22	3.8	21
4(Doble Cardamomo)	3.7	20	3.7	20
5(Doble Ají chombo)	3.8	20	3.9	19
6(Doble Jengibre)	3.6	21	3.7	20
7(Doble Clavo de olor)	3.6	20	3.6	20

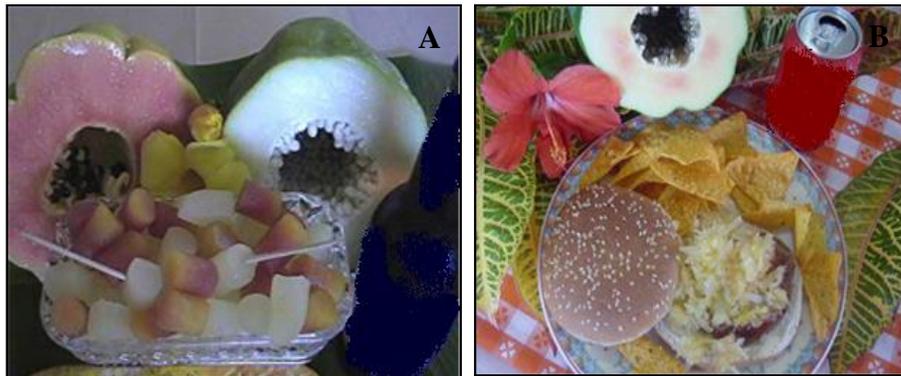


Fig. 1. Presentación culinaria de deditos de papaya en aperitivo (A) y rayados en hamburguesa (B).

Cuadro 3. Evaluación sensorial de encurtidos de Deditos de Papaya verde en siropes variando en condimentos (indicado en Cuadro 2) #.

Sirope	Apariencia	Olor	Sabor	Acidez	Textura	Aceptación general
1	4.33 ± 0.82 ^{a*}	3.50 ± 0.84 ^a	3.67 ± 0.82 ^a	3.67 ± 0.52 ^a	4.50 ± 0.84 ^a	4.00 ± 0.63 ^a
2	4.17 ± 0.75 ^a	3.16 ± 0.40 ^a	3.00 ± 0.89 ^a	3.17 ± 0.98 ^a	4.17 ± 0.75 ^a	3.33 ± 0.52 ^b
3	4.00 ± 0.63 ^a	3.83 ± 0.75 ^a	3.50 ± 0.55 ^a	3.83 ± 0.75 ^a	4.17 ± 1.17 ^a	3.83 ± 0.41 ^a
4	3.67 ± 1.03 ^a	3.33 ± 0.52 ^a	3.33 ± 0.52 ^a	3.00 ± 0.63 ^b	3.83 ± 1.47 ^a	3.17 ± 0.41 ^b
5	3.83 ± 0.75 ^a	3.67 ± 0.82 ^a	2.83 ± 0.98 ^a	2.67 ± 1.21 ^b	4.00 ± 0.89 ^a	2.83 ± 0.75 ^c
6	3.37 ± 0.82 ^a	3.00 ± 1.09 ^a	3.67 ± 1.03 ^a	3.50 ± 1.05 ^a	3.83 ± 1.47 ^a	3.50 ± 0.84 ^a
7	3.83 ± 0.75 ^a	3.67 ± 0.82 ^a	3.67 ± 1.03 ^a	3.83 ± 0.75 ^a	4.33 ± 1.21 ^a	3.83 ± 0.75 ^a

Los datos son promedio de seis panelistas ± la desviación estándar en una escala hedónica de 1-5 donde 1= malo y 5 = excelente.

* Los parámetros de cada columna son diferentes significativamente si tienen diferente letra ($p < 0.05$).

Dentro de la nevera, los productos no demostraron ninguna descoloración indicando la protección por la baja temperatura y la ausencia de luz. Al cabo de un año, los productos en la nevera mantuvieron aún sus atributos sensoriales. En el mes No. 20, el sirope del producto en la nevera desarrolló un leve oscurecimiento. Pero la textura de los deditos era aún crujiente. Para los consumidores, se puede decir que la vida útil de los deditos de la papaya en la nevera fueron 19 meses. El Cuadro 4 presenta la vida útil de los deditos de papaya verde bajo diferentes condiciones de almacenamiento. La vida útil de los encurtidos obtenidos en este estudio es similar a los productos en el mercado.

Cuadro 4. Vida útil de encurtidos de deditos de papaya verde en anaquel aire acondicionado y en la nevera.

Condición de almacenamiento	Vida útil (meses)
22°C ± 2°C (aire acondicionado)	7
4.4°C ± 1°C (nevera)	19

CONCLUSIÓN

Según los datos y las observaciones generales, es factible fabricar los encurtidos de papaya en forma de deditos y/o rayados. Los productos tienen buena aceptación por consumidores potenciales. Es interesante notar, que durante la evaluación sensorial, las panelistas no detectaron diferencias significantes ($p < 0.5$) entre las muestras a pesar de variaciones en los condimentos. Eso indica que la pulpa de papaya tiene gran capacidad de amortiguar los diferentes sabores ofreciendo flexibilidad a diferentes paladares. La vida útil de los productos era similar al de los encurtidos del pepino, y así podrán distribuirse a través de misma cadena de comercialización. El hecho, de fabricar los encurtidos en diferentes formas, deditos y rayados, facilita el uso integral de toda la fruta sin desecho. Obviamente es una opción viable de diversificar el uso actual de la papaya de variedad, “Chola roja”, que se produce mucho en Panamá. Es conocido que la fruta de papaya tiene gran valor nutricional. La introducción en el mercado en forma de productos novedosos, no es tarea fácil, por lo que será importante realizar campañas de comercialización que promuevan estos productos.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue patrocinado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) a través del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) de Panamá. Agradecemos la ayuda logística del Dr. Enrique Murillo del Instituto de Alimentación y Nutrición (IANUT) de la Universidad de Panamá y de la Sra. Arietza

Castro de Tropical de Alimentos, S.A. de Penonomé durante la ejecución de este proyecto.

REFERENCIAS

Ellis, M.J. & C.D. Man. 2000. The Methodology of Shelf-life Determination .*In*: Man, C.D. y A. Jones (Eds). Shelf-life Evaluation of Foods, 2ª ed. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg. pp. 28-31.

Eskin, N.A.M. 1990. Biochemistry of food processing: Browning reactions in foods. In: Biochemistry of Foods. 2ª ed. Academic Press, London. pp. 240-295.

Espin, N.F. & M.N. Islam. 1998. Stabilization of papain from papaya peels. Food Science and Technology International, 4: 179-187.

Fenema, O. 2010. Química de los alimentos. 3ª ed. Editorial Acribia, España. pp. 265-270.

Friedman, M. 1996. Food browning and its prevention: An overview. J. Agr. Food Chem 44(3): 631-653.

Gajanana, T.M., M. Sudha, A.K. Saxena & V. Dakshinamoorthy. 2010. Post-harvest handling, marketing and assessment of losses in papaya. Acta Hort. (ISHS) 851:519-526.

Guzmán, D.G. 1998. Guía para el cultivo de papaya. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Serie: Cultivos no tradicionales. San José, Costa Rica. Imprenta Nacional. Nº 4. pp. 15-32.

Islam, M.N. 2000. Diversificación en la utilización de Papaya. VI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología, 30 de nov – 2 de dic., Panamá.

Islam, M. N. 2005. Papaya – La manzana del trópico. Ingeniería de Alimentos, 4:20-21.

Kmiecik, W. & Z. Lisiewska. 1994. The influence of potassium sorbate addition on the quality of pickled zucchini fruit. Rocznik Panstw Zakl Hig. 45(4):301-309.

Martin, L., S. Thornsby & T. Nagai. 2006. National and International Factors in Pickle Markets. Agricultural Economics Report No. 628. Michigan State University, East Lansing, MI.

Vimesh, R. 2012. Green Papaya Pickle/Raw Papaya Achar. Achu`s Amma`s Kitchen.

<http://achusammaskitchen.blogspot.com/2012/03/pappaya-picklepappaya-acharomakka-achar.html>

Recibido octubre de 2012, aceptado marzo de 2013.