

## Efecto del escaldado en lechosa (*Carica papaya* L.) con mínimo procesamiento

### Effect of blanching in minimally processed papaya (*Carica papaya* L.)

W. Materano, J. Zambrano, A. Valera, I. Quintero,  
R. Alvarez y M. Maffei

Grupo de Fisiología de Cultivos y Poscosecha. Universidad de los Andes ULA. Núcleo Universitario "Rafael Rangel" Av. Medina Angarita Sector Carmona. Laboratorio Fisiología y Poscosecha . Trujillo, Edo. Trujillo. Venezuela. CP 3102.

### Resumen

La lechosa, como fruta atractiva en ensaladas de frutas tropicales requiere un tratamiento especial para inactivar enzimas, eliminar los gases intercelulares, fijar y acentuar el color, reducir los microorganismos, desarrollar el sabor característico y favorecer la retención de vitaminas. En consecuencia, muestras de lechosa fueron seleccionadas con el objetivo de escaldarlas con vapor de agua durante 2, 4, 6 y 8 minutos, posterior almacenamiento a 8°C y evaluación a los días 0, 7, 14, 21 y 28. Se estudiaron los parámetros de calidad: °Brix, acidez titulable, pH y viscosidad. Los datos de los resultados fueron evaluados mediante análisis de varianza, prueba de rango Múltiple de Duncan y una prueba de preferencia por un panel no entrenado con el método de las puntuaciones ponderadas en las propiedades de color, sabor, textura y olor. De acuerdo a los resultados, la calidad se mantuvo tres días con el escaldado de 2 minutos, quince días con el de 4 minutos y veintiún días con el de 6 y 8 minutos y los quince panelistas determinaron como «malas» las muestras escaldadas durante 2, 6 y 8 minutos, porque desmejoraron sus características organolépticas y «buenas» las muestras escaldadas durante 4 minutos. En conclusión, los resultados del presente trabajo sugieren que el mejor tiempo de escaldado en lechosa minimamente procesada es de 4 minutos, ya que se mantienen los parámetros fisicoquímicos y organolépticos durante quince días.

**Palabras clave:** papaya, *Carica papaya*, escaldado, calidad.

---

Recibido el 6-7-2004 ● Aceptado el 15-9-2004

Autores para correspondencia correo electrónico: fposcosecha@cantv.net; juditz@cantv.net; materano@ula.ve

## Abstract

The papaya, as attractive fruit in tropical fruit salads requires a special treatment to inactivate enzymes, to eliminate intercellular gases, accentuation and fixation of the colour, to reduce the microorganisms, to develop its characteristic flavour and to favor retention of vitamins. Consequently, papaya samples were selected with the objective of blanching them with water steam during 2, 4, 6 and 8 minutes, later storage at 8°C and evaluation at days 0, 7, 14, 21 and 28. The parameters of quality studied were: °Brix, titratable acidity, pH and viscosity. The data of the results were evaluated by means of analysis of variance, test of Multiple Range of Duncan and a test of preference by a panel non trained with punctuation weighed method, giving scores to the properties of colour, flavour, texture and odour. According to the results the quality stayed three days with the blanching of 2 minutes, fifteen days with the one of 4 minutes and twenty one days with the one of 6 and 8 minutes, and the fifteen trained panels determined as bad the samples blanched during 2, 6 and 8 minutes because their organoleptics characteristics got worse and good the samples blanched during 4 minutes. In conclusion the results of the present work suggest the best blanching time in papaya minimally processed of 4 minutes, since the physical and chemical and organoleptics parameters stay during fifteen days.

**Key words:** papaya, *Carica papaya*, blanching, quality.

## Introducción

La lechosa o papaya (*Carica papaya*), uno de los frutos más cultivados en Venezuela perteneciente a la familia botánica Caricácea, constituye un agradable postre, que tiene además la propiedad de ser muy digestivo, debido a un principio activo llamado «papaína» que es un fermento que actúa sobre los prótidos (carnes). Las propiedades sensoriales de aroma y sabor sólo suelen alterarse con tiempos muy largos de almacenamiento, no obstante el color y la textura pueden experimentar cambios muy rápidos como consecuencia de la acción de las enzimas, polifenoloxidasas en el caso del color (4) y pectinestearasas en el caso de la tex-

tura (13). Las frutas frescas contienen muchas enzimas que provocan el deterioro de la calidad y el valor nutricional posterior a la cosecha, en consecuencia estas enzimas deben ser inactivadas antes de cualquier proceso poscosecha mediante el uso de tratamientos térmicos (12). Estudios sobre procesamiento mínimo de lechosa han sido extensamente informados (1, 15, 17, 18, 19). Lechosas mínimamente procesadas constituyen un producto interesante dado su aporte en vitaminas y fibra dietética, sin embargo su consumo como tal, es limitado debido a los cambios indeseables causados por la acción de las enzimas. Sobre la base de estos aspectos el es-

caldado con vapor puede representar una alternativa que favorece la inactivación de las enzimas, promueven la eliminación parcial de los gases intercelulares, fijación y realce del color natural, desarrollo del sabor característico y retención de algunas

vitaminas (6). Por tal motivo el objetivo de esta investigación consistió en evaluar la aplicación del escaldado en lechosa minimamente procesada, procedente de la población de Monay, estado Trujillo-Venezuela.

## Materiales y métodos

Se utilizaron frutos de lechosa procedentes de la población de Monay, Edo. Trujillo-Venezuela. Cada pieza tenía un peso promedio de 500 g, con un grado de madurez de 50%, seleccionadas visualmente usando una carta de maduración (3) y libres de daños mecánicos y fitosanitarios. Las unidades se lavaron, se desinfectaron con solución al 0,1% de hipoclorito de sodio. A continuación se pelaron y se cortaron en cubos de aproximadamente 1 cm<sup>3</sup>. Posteriormente se separaron en cuatro lotes de dos kilos para aplicarles escaldado con vapor de agua durante 2, 4, 6 y 8 minutos. Luego se envasaron en envases plásticos de 150 cm<sup>3</sup> de capacidad sellados herméticamente y se almacenaron a 8°C. Se realizaron evaluaciones a los 0, 7, 14, 21 y 28 días. Los ensayos para cada tiempo de escaldado se realizaron por triplicado. Se aplicó análisis de varianza y la prueba Rango Múltiple de Duncan para determinar la influencia de factor tiempo de escaldado en los parámetros de calidad (°Brix, pH, Acidez titulable y Viscosidad), utilizando para ello un nivel de confianza de 95%. También se realizó análisis sensorial de preferencia, empleando el método de las puntuaciones ponderadas en las

propiedades de color, sabor, textura y olor con un panel no entrenado de 15 personas siendo la moda el criterio de análisis estadístico.

### Análisis fisicoquímicos:

Medida del pH y Acidez Titulable: El pH se midió con un pH-Meter marca EMS. La acidez titulable se determinó por titulación con NaOH 0,1N hasta un punto final de pH= 8,1 con el pH-Meter.

Sólidos Solubles Totales (SST): Se determinaron con un refractómetro (ABBE, marca Leyca), en una muestra homogénea de jugo. La temperatura se utilizó para obtener los °Brix corregidos.

Viscosidad: se midió con un viscosímetro UKLTD modelo ELEV-8 a 3 rpm con un Spindle N° 4 en centipoise (cP).

### Análisis sensorial:

Se realizó evaluación sensorial de preferencia con un panel no entrenado de 15 personas, utilizando el método de las puntuaciones ponderadas (6) midiendo la aceptabilidad sobre la base del color, sabor, textura y olor utilizando una escala hedónica donde: Muy bueno=5, Bueno=4, Algo Bueno=3, Algo malo=2 y Malo=1 según Ibañez y Barcina (8).

## Resultados y discusión

### Análisis fisicoquímicos.

#### Sólidos Solubles Totales:

Los sólidos solubles totales (SST) expresados en °Brix, son un indicativo del contenido de azúcares. Los SST relacionan la gravedad específica de una solución con la concentración equivalente de sacarosa pura; por lo tanto constituye un factor importante en el sabor de los frutos, jugos y mermeladas. En el cuadro 1 se muestran los valores de SST en el cual se puede observar que el menor valor (13,50) corresponde a las muestras de frutos de lechosa escaldados durante sólo 2 minutos y el máximo valor 15,90 corresponde a las muestras de frutos sometidas a escaldado durante 8 minutos los cuales difieren significativamente ( $P < 0,05$ ), comparado con 2 y 4 minutos. Los valores elevados de SST podrían atribuirse al estrés térmico que conlleva a la degradación de pectinas componentes del tejido, como posible daño inducido por el largo

tiempo de exposición al calor. Paull (16) investigando sobre la termoterapia en los frutos atribuyó este daño a una respuesta fisiológica al estrés térmico. En la figura 1a no se observan cambios en el contenido de SST durante los 28 días de almacenamiento en las muestras escaldadas a 8 y 6 minutos, mientras que los frutos escaldados a 2 minutos presentaron incremento desde el inicio y los escaldados durante 4 minutos aumentaron su contenido a partir del día catorce. Argai *et al.*, (1) le dan especial consideración al contenido de SST como índice de calidad en la maduración de frutos, ya que refleja la conversión de almidón a azúcares.

#### pH:

El análisis de varianza indica que las medias de este parámetro no difieren significativamente (cuadro 1). Los valores de pH observados están cercanos a 7, en tal sentido, Flores y Rivas (5), señalan que en los frutos

**Cuadro 1. Promedio de los parámetros de calidad °Brix, pH, %acidez y viscosidad de muestras de lechosa escaldadas con vapor de agua durante 2, 4, 6 y 8 minutos.**

Escaldado (min)	°Brix	pH	%acidez	Viscosidad
2	13,50 <sup>b</sup>	7,19 <sup>a</sup>	0,63 <sup>a</sup>	1100 <sup>a</sup>
4	13,70 <sup>b</sup>	7,20 <sup>a</sup>	0,65 <sup>a</sup>	890 <sup>b</sup>
6	15,80 <sup>a</sup>	7,21 <sup>a</sup>	0,64 <sup>a</sup>	500 <sup>c</sup>
8	15,90 <sup>a</sup>	7,20 <sup>a</sup>	0,65 <sup>a</sup>	400 <sup>d</sup>
sig	*	ns	Ns	**

Medias de cada grupo acompañada de diferente letra difieren significativamente de acuerdo a la prueba de Rango Múltiple de Duncan.

ns = no significativo, \* = significativo a  $P \leq 0,05$ , \*\* = Significante a  $P \leq 0,001$

destinados a cítricos el pH debe estar comprendido entre 3,5 y 3,8, por lo que en el caso de la lechosa sugieren que su elevado pH se puede ajustar con la adición de ácido cítrico y/o ascórbico, ya que los microorganismos son menos resistentes a los tratamientos térmicos en un ambiente ácido. La figura 1b muestra el comportamiento de las muestras almacenadas durante 28 días. Se observó ligera tendencia al incremento del pH en las muestras de lechosa almacenadas sometidas a 2 minutos de escaldado lo cual sugiere que a este tiempo de escaldado no hubo efecto en la actividad de ciertas enzimas comparado con los demás tratamientos.

#### Acidez Titulable:

Los ácidos son los sólidos solubles contenidos en mayor cantidad, después de los azúcares y tienen un importante papel en el sabor del fruto, pues lo acentúan. (11). Los valores de acidez se encuentran alrededor de 0,64 sin diferenciarse significativamente según el análisis estadístico y sin presentar variaciones durante el almacenamiento.

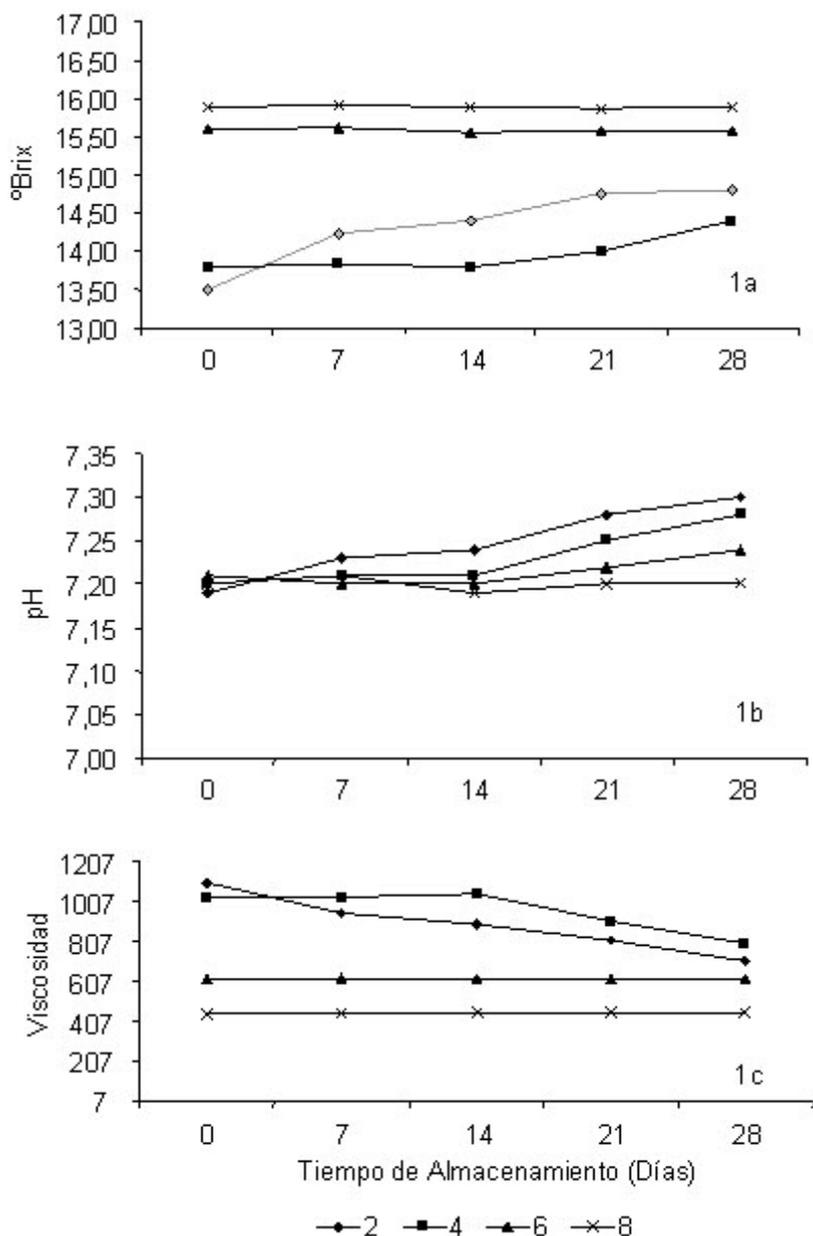
#### Viscosidad:

Se encontraron diferencias altamente significativas en los valores de las medias de viscosidad (cuadro 1). Esta diferencia puede atribuirse al efecto del escaldado sobre los componentes tales como carbohidratos y grasas entre otros. Resultados similares fueron encontrados por Inyang (9) al estudiar el efecto del escaldado sobre algunos parámetros de calidad poscosecha de frutos. En la figura 1 se observa en la viscosidad ligera ten-

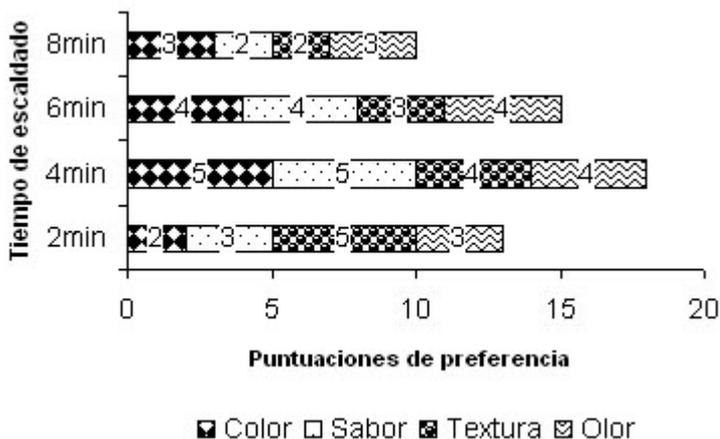
dencia a disminuir en las muestras escaldadas durante 2 minutos, mientras que en las de 4 minutos decreció a partir de los 14 días, y los otros tiempos de escaldado no mostraron variación durante los 28 días de almacenamiento. Esto permite inferir que 2 minutos de escaldado no es suficiente para detener procesos fisiológicos no deseables. Identificar los tiempos de escaldado es de fundamental importancia para desactivar enzimas involucradas en los procesos bioquímicos asociados con el ablandamiento del tejido (10).

#### Análisis sensorial:

Los datos de la moda del juicio emitido por los 15 panelistas no entrenados (figura 2) señalan que las muestras de frutos escaldados durante un tiempo de 4 minutos se ubican entre las categorías «bueno» y «muy bueno». En calidad le siguen las muestras escaldadas durante 6 minutos y las que acumularon menos puntos según el juicio de los panelistas son las muestras de 8 y 2 minutos de escaldado. En el juicio emitido por el panel de evaluación fue determinante el color, el sabor y la textura. Norrish (14), en estudios de escaldado en rodajas de piña y pulpas de tamarindo y parchita utilizó pruebas sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas que le permitieron concluir que estas muestras resultaron estables tanto fisicoquímica como microbiológicamente, presentando problemas de color la piña y en menor grado la parchita a los seis meses de almacenamiento en una solución de sacarosa y ácido cítrico.



**Figura 1.** Variación del promedio de los parámetros de calidad °Brix (A), pH (B) y viscosidad (C) de nuestras de lechosa escaldadas con vapor de agua durante 2, 4, 6 y 8 minutos, almacenadas a 8 °C durante 28 días.



**Figura 2. Juicio del análisis sensorial de color sabor, textura y olor en muestras de lechosa escaldadas a 2, 4, 6 y 8 minutos.**

## Conclusiones

Los resultados de las pruebas fisicoquímicas y sensoriales sugieren la posibilidad de utilizar el escaldado con vapor de agua durante 4 minutos en frutos de lechosa minimamente procesados, ya que permite mantener

los parámetros fisicoquímicos y organolépticos.

En las pruebas sensoriales aplicadas a frutos de lechosa escaldados resultó determinante el color, el sabor y la textura.

## Agradecimiento

Los autores agradecen al Consejo de Desarrollo, Científico,

Humanístico y Tecnológico CDCHT-Universidad de los Andes.

## Literatura citada

1. Abbas El-Aouar, P.M. Azoubel y F.E. Xidieh-Murr 2003 Drying Kinetics and osmotically pre-treated papaya (Carica papaya) Journal of Food Engineering 59:85-91
2. Argaiz, A., A. López-Malo y J. Welti. 1991. Conservación de frutas por métodos combinados. I: Papaya y Piña. CYTED-D. Boletín Grupos Mex. N° 4.
3. Carvajal, L.M., M. Pabón, J. Acosta, S. Trujillo, F. Vargas. A. Naranjo y F. Rodríguez 1991 Frutas de Colombia para el Mundo: Manual para el exportador. Gobernación de Antioquia. Medellín. 100pp
4. Díaz, T., G. Tapia, R. Montenegro e I. González. 1993. Desarrollo de productos de mango y papaya de alta humedad por métodos combi-

- nados CYTED-D "Preservación de frutas a granel por métodos combinados". Bol. Int. N° 1, 5-21.
4. Dorantes L. y A. Chiralt. 2000. Color of minimally processed fruits and vegetables as affected by some chemical and biochemical changes. *Journal of Food Science* 33: 400-405.
  5. Flores, A. y D. Rivas. 1974. Estudios de maduración y almacenamiento refrigerado de frutas. FUSAGRI. Cagua. 12 p.
  6. Fourzali, R. 1980. Industrialización de las frutas. Serie Técnica. Folleto N° 23. Comisión Nacional de Fruticultura. México. 28 p.
  7. Garcés, M. 1990. Pectina, pectinesterasa y ácido ascórbico en pulpas de frutas tropicales. *Latinoamericana de Nutrición*. 18, (4) :401.
  8. Ibáñez, F.C. y Y. Barcina 2001. Análisis sensorial de alimentos. Editorial Springer-Verlag Ibérica, Barcelona, España 180 p.
  9. Inyang, U.F. y C.I. Ike. 1998. Effect of blanching, dehydration method and temperature on the ascorbic acid, colour, sliminess and other constituents of okra fruit. *Int J Food Sci Nutr*. 49(2).125-130.
  10. Jiménez, M.E., M.L., Zambrano y M.R. Aguilar. 2004. Estabilidad de pigmentos en frutas sometidas a tratamiento con energía de microondas. *Información Tecnológica* 15(3):61-66.
  11. Lakshminarayana, S. y H. Subramanyan. 1966. Physical, chemical and physiological changes in sapota fruit (*Achras sapota* Sapotaceae) during development and ripening. *J. of Fd. Sc. and Techn.* 3, N° 4, 151-154.
  12. Miller, D.D. 2003 *Química de Alimentos* Editorial Limusa Willey México Capitulo 9 69-71
  13. Moreno, J., A. Chiralt, I. Escriche y J.A. Serra 2000. Effect of blanching /osmotic dehydration combined methods on quality and stability of minimally processed strawberries *Food Research* 33:609-616.
  14. Norrish, R. 1986. An equation for the activity coefficient and equilibrium relative humidities of water in confectionary syrups. *J. Food Technol.* 1:125.
  15. O'Connor-Shaw, R.E., R. Roberts, A.L. Ford, y S.N. Nottingham Shelf life of minimally processed Honeydew, Kiwifruit, Papaya, Pineapple and cantaloupe. *Journal of Food Science* 59(6):1202-1206.
  16. Paull, R.E. (1990). "Postharvest heat treatments and fruit ripening". *Postharvest News and Information* 1: 355-363.
  17. Rodríguez-Arce A.L. y H Vega-Mercado. 1991 Osmotic drying kinetics of pineapple and papaya. *J. Agric. Univ. P.R.* 75(4):371-382.
  18. Tapia, M. S., S. M. Alzamora and J. W. Chanés. 1996. Combination of preservation factors applied to minimal processing of foods. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 36(6): 629-659.
  19. Zapata-Montoya, J.E., L.M. Carvajal, y N. Ospina 2002 Efectos de la concentración de solutos y la relación jarabe/fruta sobre la cinética de la deshidratación osmótica de papaya en laminas. *Interciencia* 27(5): 236 - 242