

Propiedades y susceptibilidad de la fruta bomba (*Carica papaya* L.) en la poscosecha

Properties and susceptibility of papaya (*Carica papaya* L.) in postharvest

Dayana Marin Darias¹, Yudeivys Grau Benavides¹, Ahmed Chacón Iznaga²

¹Departamento de Ingeniería Agrícola, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Carretera a Camajuaní km 5 ½. Santa Clara, Villa Clara, Cuba, C.P.: 54830.

²Departamento de Agronomía, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Carretera a Camajuaní km 5 ½. Santa Clara, Villa Clara, Cuba, C.P.: 54830.

E-mail: dayanamd@uclv.edu.cu

RESUMEN. La fruta bomba (*Carica papaya* L.) es un cultivo importante por sus propiedades nutritivas, medicinales y sabor. Por consiguiente, se realizó una investigación para evaluar las propiedades físicas y químicas, así como los parámetros de susceptibilidad de este cultivo en la poscosecha. Se seleccionaron muestras de la variedad Maradol roja. Los análisis fueron realizados en los laboratorios de la Facultad de Química Farmacia y el Centro de Estudios de Química Aplicada, ambos ubicados en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Se determinaron las propiedades físicas (peso de la muestra, diámetro polar y ecuatorial, y densidad), además de analizar las propiedades químicas (acidez titular total, pH y sólidos solubles totales [°Brix]). Conjuntamente se evaluaron los parámetros de susceptibilidad a los impactos (diámetro de los impactos, profundidad de los mismos, área de la magulladura, volumen de la magulladura, y susceptibilidad del fruto). Entre los principales resultados alcanzados se destaca que los cambios en las propiedades físicas no fueron determinantes en la poscosecha. Las propiedades químicas analizadas como acidez titular total, pH y sólidos solubles totales mostraron cambios significativos. Los parámetros de susceptibilidad se incrementaron de manera significativa a partir de los seis días de poscosecha.

Palabras clave: calidad, fruta bomba, poscosecha.

ABSTRACT. The papaya (*Carica papaya* L.) is an important crop due to its nutritious and medical properties and flavor. Therefore, an investigation was carried out for evaluating physical and chemical properties, as well as parameters of Post harvest fruit susceptibility. A sample fruit of Red Maradol variety was selected. The analyses were carried out in the laboratories of the Faculty of Chemistry – Pharmacy and in the Center for the study of Applied Chemistry, both located in the Central University “Marta Abreu” of Las Villas. The physical properties, weight of the sample, polar and equatorial diameter, and density, were determined. The chemical properties, total regular acidity, pH and total soluble solids (°Brix), were analyzed. The parameters of susceptibility, diameter and depth of the impacts, area and volume of bruise and the fruit susceptibility to the impacts, were also evaluated. Among the main reached results, stand out that the changes in the physical properties were not decisive in the postharvest. The chemical properties analyzed as total regular acidity, pH, and total soluble solids showed significant changes at postharvest phase. Finally, the parameters of susceptibility were increased in a significant way starting from the 6 days of postharvest.

Key words: quality, papaya, postharvest.

INTRODUCCIÓN

La fruta bomba (*Carica papaya* L.) se ha ganado un lugar privilegiado en la demanda de los consumidores del mundo, lo que se refleja en las cifras de producción. Actualmente, es la tercera fruta tropical más producida con 11,56 millones de toneladas, equivalente al 15,36% del total de

producción de frutales. Se produce en más de 60 países y su producción se concentra en las naciones en vías de desarrollo. El crecimiento de la oferta se debe en buena medida al incremento de la producción de este fruto en la India (convirtiéndola en fuente de ingreso para miles de hogares) y a que

es una fuente de divisas para países de Asia y de América Latina, ya que es muy apreciada por sus propiedades nutritivas, su delicado sabor y la obtención de altas producciones, en un corto período de tiempo (Edward y Ballén, 2012).

Cuba se encuentra ubicada en el puesto 13 dentro de los principales productores de fruta bomba del mundo (FAO, 2012), cultivándose desde 1906 a escala comercial, ya que encuentra condiciones climáticas favorables para su desarrollo (INIVIT, 2004). En cuanto a la calidad, existen distintos métodos empleados para su evaluación, que van desde sistemas sencillos, como la evaluación de apariencia, hasta evaluaciones complejas que requieren de pruebas de laboratorio (García y Osío, 2003).

En lo que respecta a la producción agrícola, desde el momento de la cosecha hasta la distribución se hace necesario establecer normativas con el fin de preservar los productos y que estos lleguen en buenas condiciones al consumidor o a la unidad procesadora. Debido a esto se hace necesaria una

manipulación correcta para evitar que los productos sufran alteraciones que los hagan inservibles.

La conservación de productos agrícolas perecederos de alto consumo constituye una prioridad en Cuba, atendiendo a las pérdidas que se registran en la etapa de poscosecha, debido a factores de orden tecnológico, deficiente infraestructura de las vías de transporte, empaques inadecuados, fallas y carencias en los procesos de recolección, selección y clasificación; todo lo cual se refleja en problemas de comercialización por la mala calidad del producto ofrecido y el consecuente desestimulo a la producción (Naes *et al.*, 2002).

Para dar un manejo adecuado a los frutos agrícolas desde su recolección, debe considerarse el hecho de que estos son estructuras vivas, que no mueren con la recolección, si no que siguen desarrollando los sistemas fisiológicos que operaban durante su etapa de crecimiento en la planta. El objetivo de la investigación fue evaluar las propiedades físicas, químicas y los parámetros de susceptibilidad del cultivo de la fruta bomba en la poscosecha.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en el período comprendido de febrero a junio de 2014, en áreas pertenecientes a la finca “La Bonita”, Santa Clara; así como en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, los laboratorios de la Facultad de Química Farmacia y del Centro de Estudios de Química Aplicada (CQA) de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

Como muestra inicial se tomó un grupo de 22 frutos de la variedad Maradol roja, cosechados por un pequeño productor. La determinación de la muestra a analizar se basó en la siguiente ecuación:

$$n = (t^2 \times \sigma^2) \div \Delta^2$$

Donde,

n- tamaño de la muestra

t²- criterio de Student

σ²- desviación media cuadrática

Δ²- error de la media

De esta muestra se seleccionaron aleatoriamente 12

frutos, los que se subdividieron en cuatro subgrupos de tres frutos. Tres subgrupos se mantuvieron sin climatización, monitoreándose diariamente las variables de temperatura, humedad y tiempo a los 3, 6 y 9 días posteriores a su cosecha. El cuarto subgrupo (Control) se mantuvo bajo parámetros de refrigeración controlados (a 3 °C), durante nueve días, para determinar los cambios en los parámetros controlados y su diferencia respecto a los frutos no refrigerados. En cada subgrupo se determinaron las propiedades físicas, químicas y parámetros de susceptibilidad según Martínez (2012).

Determinación de propiedades físicas de las muestras

♦ Peso de la muestra: se tomó la fruta entera, seca y se pesó en una balanza analítica (BOECO) con precisión de 0,01 mg

♦ Diámetro polar y ecuatorial: se tomó la fruta entera, seca y con utilizando un pie de rey fueron tomadas las respectivas mediciones

◆ Densidad: se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\rho = m / v$$

Donde,

ρ - densidad (g cm⁻³)
 m - masa de la muestra (g)
 v - volumen que ocupa la masa de la muestra (cm³)

Además, se determinó la masa de la fruta (pulpa + cáscara), así como el volumen de agua desplazada por la misma dentro de una probeta graduada. Este procedimiento se realizó tres veces, tomándose la media de las mediciones por subgrupo evaluado.

Determinación de propiedades químicas de las muestras

Para la determinación de la acidez titular total, pH y sólidos solubles totales o °Brix, se utilizaron las normas cubanas (NC-ISO 750, 2001); (NC-ISO 1842, 2001); (NC-ISO 2173, 2001) respectivamente. Para la determinación del contenido de materia seca, humedad, cenizas, nitrógeno y proteína bruta se utilizaron las metodologías descritas por Boada *et al.* (1994).

Determinación de parámetros de susceptibilidad de las muestras

En la determinación de la susceptibilidad a los daños por el impacto de los frutos investigados se utilizó la metodología descrita por Martínez y González (2005) para lo cual, desde una altura de 60 cm se dejó caer (en caída libre) una pesa de 0,1 kg sobre cada fruto seleccionado, los que se depositaron en una bandeja durante un tiempo mínimo de 48 h, transcurrido el cual se cortaron por el centro del área impactada y determinó los siguientes parámetros:

- ◆ Diámetro de los impactos
- ◆ Profundidad de los impactos
- ◆ Área de la magulladura: se utilizó la fórmula del área

$$A = \pi \frac{d^2}{4}$$

Donde,

A: área de la magulladura (cm²)
 d: diámetro de la magulladura (cm)

◆ Volumen de la magulladura: se utilizó la fórmula del volumen

$$V = A \times \frac{r}{2}$$

Donde,

V: volumen de la magulladura (cm³)
 r: profundidad de la magulladura (cm)

◆ Susceptibilidad del fruto a los impactos: se utilizó la fórmula

$$S = V/E$$

$$E = m \times g \times h$$

Donde:

S: susceptibilidad a daños mecánicos por impactos
 E: energía del impacto (J) que a su vez se determinó por:
 m: masa del peso que impacta (kg)
 g: constante gravitacional (m s⁻²)
 h: altura de caída del peso (m)

Procesamiento y análisis estadístico

Los datos obtenidos en cada una de las variables establecidas fueron tabulados mediante el tabulador electrónico Microsoft Excel. Para el procesamiento estadístico se utilizó el paquete computacional para Windows STATGRAPHICS Plus 5.1. Se aplicaron los procedimientos de comparaciones no paramétricas para determinar las diferencias estadísticas entre los diferentes grupos de estudio, teniendo en cuenta el nivel de significancia de $\alpha=0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En todos los tratamientos, excepto a los tres días de cosecha, el peso de los frutos disminuye, aunque no de manera significativa desde el punto de vista estadístico. A pesar de este resultado se puede afirmar que la pérdida de peso del fruto a través de los días de

almacenamiento, está dada por la dependencia de la cantidad de fotos asimiladas, la cual aumenta con la edad de cosecha y depende de las características fenotípicas y agroclimáticas (Figura). Estos resultados coinciden con los obtenidos en las investigaciones realizadas por Santamaría *et al.* (2009) y Umaña *et al.* (2011).

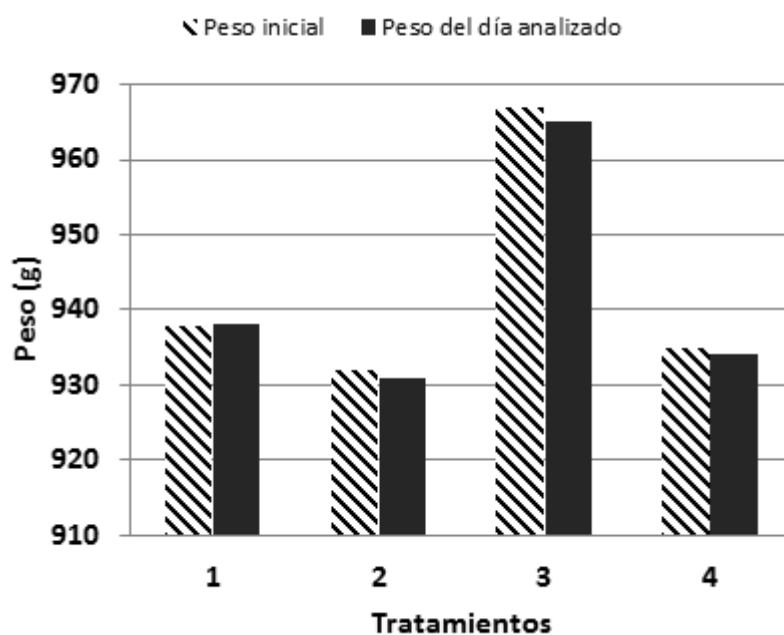


Figura. Comparación entre el peso inicial y el peso del día analizado

Leyenda: 1- Con tres días de poscosecha; 2- Con seis días de poscosecha; 3- Con nueve días de poscosecha; 4- Control

Una gran pérdida de peso en relación al peso inicial deprecia el valor de la apariencia de los frutos, debido a que presentan una superficie arrugada. La fruta bomba se comercializa por unidad de peso y la pérdida del mismo resulta en menor rendimiento; aunque con frecuencia, esta pérdida es negligencia de la cadena de comercialización.

Las propiedades físicas (diámetro polar, diámetro ecuatorial, volumen y densidad de las muestras) no tuvieron diferencias significativas, por lo que se comportaron según lo esperado (tabla 1). Lo anterior coincide con los resultados de las investigaciones referenciadas por González y Martínez (2005).

Tabla 1. Análisis de las propiedades físicas de las muestras según tratamiento

| Tratamiento | DP (cm) | DE (cm) | Vol (mL) | Dens (g mL ⁻¹) |
|--|-------------|-------------|--------------|----------------------------|
| T1 | 20,83 | 7,40 | 950,00 | 0,98 |
| T2 | 20,33 | 7,10 | 938,33 | 0,99 |
| T3 | 19,70 | 7,33 | 973,33 | 0,98 |
| T4 | 20,50 | 7,57 | 941,67 | 0,99 |
| E.E. (\bar{x})\pm | 0,47 | 0,35 | 16,07 | 0,00 |

* Medias con letras no comunes en la misma columna difieren para Scheffé ($p \leq 0,05$)

Leyenda

T1- subgrupo con 3 días poscosecha; T2- subgrupo con 6 días poscosecha; T3- subgrupo con 9 días poscosecha; T4- subgrupo control; DP- diámetro polar; DE- diámetro ecuatorial; Vol- volumen; Dens- densidad

Los factores químicos más relevantes en la calidad de los frutos son la acidez total, el pH y la concentración de los sólidos solubles totales, los cuales se relacionan con el contraste de dulzura y acidez característica del fruto. En cuanto a la acidez titular, hubo diferencias significativas entre los promedios de los diferentes grupos, observándose los mayores resultados en el grupo T1, con diferencias estadísticas referente a los demás (Tabla 2).

Los menores resultados en cuanto al pH y los sólidos solubles totales (°Brix) se observaron en T1, con diferencias estadísticas significativas respecto a los demás subgrupos. Las muestras del control fueron más bajas en el porcentaje de materia seca y las más elevadas en el de humedad, con diferencias estadísticas entre los promedios al compararlos con los demás grupos. En cuanto al porcentaje de cenizas, las muestras analizadas no presentaron

diferencias significativas; sin embargo, con relación al nitrógeno y la proteína bruta, el T3 presentó los valores más elevados (Tabla 3).

Con relación a los resultados obtenidos, el pH está influenciado por el estado de madurez de los frutos dado que un incremento en el mismo ocasiona su aumento. Lo anteriormente expuesto está dado por la presencia de un sistema de autorregulación del pH como resultado del efecto amortiguador del ácido cítrico, lo cual coincide con Bruhn (2007). A su vez, los resultados obtenidos se encuentran dentro de los rangos reportados por Cerdas y Sáenz (1993); Menéndez (2006); Santamaría *et al.* (2009).

A medida que se incrementa el estado de madurez en los frutos, se presenta un aumento en los sólidos solubles totales (°Brix). Este comportamiento se explica por la hidrólisis de los diversos polisacáridos

Tabla 2. Comportamiento de la acidez titular total según tratamiento

| Tratamiento | Gasto de NaOH | AAc (C ₂ H ₄ O ₂) | ACí (C ₆ H ₈ O ₇) | ATa (C ₄ H ₆ O ₆) | Ama (C ₄ H ₆ O ₅) | AOx (H ₂ C ₂ O ₄) | ALa (C ₃ H ₆ O ₃) |
|------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|
| T1 | 5,63 a | 0,034 a | 0,036 a | 0,042 a | 0,038 a | 0,025 a | 0,051 a |
| T2 | 4,23 ab | 0,025 ab | 0,027 ab | 0,032 ab | 0,028 ab | 0,019 ab | 0,038 ab |
| T3 | 3,20 b | 0,019 b | 0,020 b | 0,024 b | 0,021 b | 0,014 b | 0,029 b |
| T4 | 3,70 b | 0,022 ab | 0,024 ab | 0,028 b | 0,025 b | 0,017 b | 0,033 b |
| E.E. (x)± | 0,33 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,001 | 0,002 |

* Medias con letras no comunes en la misma columna difieren para Scheffe (p ≤ 0,05)

Leyenda

T1- subgrupo con 3 días poscosecha; T2- subgrupo con 6 días poscosecha; T3- subgrupo con 9 días poscosecha; T4- subgrupo control; AAc- ácido acético; ACí- ácido cítrico; ATa- ácido tartárico; Ama- ácido málico; AOx- ácido oxálico; ALa- ácido láctico

Tabla 3. Análisis de las propiedades químicas de las muestras según tratamiento

| Tratamiento | pH | °Brix | MS | H | Cz | N | PB |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | % | | | | |
| T1 | 4,34 b | 2,33 c | 9,89 a | 90,11 b | 0,62 | 0,06 b | 0,37 b |
| T2 | 5,84 a | 4,77 a | 10,06 a | 89,94 b | 0,56 | 0,06 b | 0,38 b |
| T3 | 5,93 a | 4,37 a | 9,12 ab | 90,88 ab | 0,58 | 0,10 a | 0,64 a |
| T4 | 5,88 a | 3,70 b | 8,20 b | 91,80 a | 0,45 | 0,05 b | 0,32 b |
| E.E. (x)± | 0,05 | 0,11 | 0,25 | 0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,03 |

* Medias con letras no comunes en la misma columna difieren para Scheffe (p ≤ 0,05)

Leyenda

T1- subgrupo con 3 días poscosecha; T2- subgrupo con 6 días poscosecha; T3- subgrupo con 9 días poscosecha; T4- subgrupo control; MS- materia seca; H- humedad; Cz- ceniza; N- nitrógeno; PB- proteína bruta

estructurales como el almidón y las pectinas de la pared celular, hasta sus componentes monoméricos básicos, por lo cual se acumulan azúcares, principalmente glucosa, fructosa y sacarosa (Arrieta *et al.*, 2006) que son los constituyentes principales de los sólidos solubles. El mayor aumento en azúcares ocurre cuando el fruto empieza a tornarse amarillo acelerándose la síntesis de estos compuestos hasta alcanzar la coloración naranja, resultados que coinciden con lo reportado por Sañudo (2008).

Los resultados de materia seca y humedad en las muestras analizadas coinciden con los obtenidos por Sañudo (2008) y Almeida *et al.* (2011). Como la fruta bomba contiene una gran cantidad de agua su porcentaje de humedad va a ser elevado, mientras que el de materia seca será menor. Los frutos con un contenido de humedad entre el 75 y 90 % se clasifican como jugosos.

Según González y Martínez (2005), así como Santamaría *et al.* (2009), la fruta bomba presenta bajo porcentaje de ceniza debido a que posee alto contenido de agua, de ahí que el contenido de

cenizas en las frutas frescas, se encuentran en el rango de 0,2 a 0,8 %, lo que coincide con los resultados de la presente investigación.

A medida que aumenta el índice de maduración del fruto se eleva el contenido de proteína bruta, lo que se aproxima a los valores reportados por Piñeiro y Díaz (2004), Ortega y Martínez (2005), Arrieta *et al.* (2006), Barrera *et al.*, (2010) y Umaña *et al.* (2011).

En cuanto a los parámetros de susceptibilidad evaluados, todos los frutos tuvieron afectaciones por los impactos con el mismo nivel de energía. No obstante, debe destacarse que las muestras con 3 días poscosecha y las del tratamiento control presentaron los menores valores. Es importante que durante la cosecha y transportación de estos frutos se evite cualquier impacto por pequeño que sea, ya que es muy susceptible a este tipo de daños, problema que se observa, repercute y relaciona directamente con los daños mecánicos, lo que a la vez tiene consecuencias sobre las pudriciones, el ablandamiento, la deshidratación y las pérdidas en general (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis de los parámetros de susceptibilidad de los frutos a los impactos

| Tratamiento | DI (cm) | PI (cm) | AM (cm ²) | VM (cm ³) | S |
|--|-------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
| T1 | 2,10 c | 0,03 b | 3,47 b | 0,05 b | 0,09 b |
| T2 | 2,40 b | 0,06 b | 4,53 b | 0,14 b | 0,23 b |
| T3 | 2,70 a | 0,13 a | 5,73 a | 0,38 a | 0,64 a |
| T4 | 2,23 bc | 0,04 b | 3,92 b | 0,09 b | 0,15 b |
| E.E. (\bar{x})\pm | 0,06 | 0,01 | 0,22 | 0,03 | 0,05 |

* Medias con letras no comunes en la misma columna difieren para Scheffe ($p \leq 0,05$)

Leyenda

T1- subgrupo con 3 días poscosecha; T2- subgrupo con 6 días poscosecha; T3- subgrupo con 9 días poscosecha; T4- subgrupo control; DI- diámetro de los impactos; PI- profundidad de los impactos; AM- área de la magulladura; VM- volumen de la magulladura; S- susceptibilidad

CONCLUSIONES

1. Los cambios en las propiedades físicas de los frutos no fueron trascendentes para los resultados finales obtenidos en la investigación. Solo el peso del fruto mostró ligeros cambios según los días de almacenamiento poscosecha.

2. Los diferentes tratamientos mostraron diferencias significativas en las propiedades

químicas de los frutos respecto a los días del almacenamiento poscosecha.

3. El rango de la susceptibilidad de los frutos aumentó significativamente a partir de los seis días de poscosecha cuando no son conservados en condiciones de refrigeración controlada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Almeida, A.; J. D. Reis; D. Santos; T. Vieira y M. Da Costa: Estudio de la conservación de la papaya (*Carica papaya* L.) asociado a la aplicación de películas comestibles. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*. 2 (1):049-060, 2011.
2. Arrieta, A.J., U.M. Baquero y J.L. Barrera: Caracterización fisicoquímica del proceso de maduración del plátano 'Papocho' (*Musa ABB Simmonds*). *Agronomía Colombiana*, 24(1), 48-53, 2006.
3. Barrera, J.; G. Arrazola y D. Cayón: Caracterización fisicoquímica y fisiológica del proceso de maduración de plátano Hartón (*Musa ABB Simmonds*) en dos sistemas de producción. *Acta Agronómica*, Vol. 59, núm. 1, 2010. En sitio web: http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/rt/printerFriendly/13983/14915 Consultado el 14/10/2014.
4. Boada, A.; M. Laures; J. L. Azum; M. T. Pastrana; A. Pantoja y F. Navarro: Manual de clases prácticas y prácticas de laboratorio. *Nutrición animal I*, La Habana, Cuba, 1994.
5. Bruhn, C. M.: Aspectos de calidad y seguridad alimentaria de interés para el consumidor., Ed. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 3ª edición ed, Oakland, California, USA, 2007.
6. Burns, D.; E. Ciurczak: *Handbook of near-infrared analysis*. Ed. Marcel Dekker, New York, 826 p., 1992.
7. Cerdas, M. M. y M. V. Sáenz: *Diagnostico sobre manejo postcosecha de papaya (Carica papaya) en Paquera, Puntarenas*, 1993.
8. Edward, A. E. y F. H. Ballén: *Una mirada a la producción, el comercio y el consumo de papaya a nivel mundial [en línea]*. Florida, 2012.
9. FAO: *Anuario Estadístico de la FAO*, 2012.
10. García, Y. y I. Osío: *Calidad físico-química y microbiológica de pulpa y frutas de lechosa (Carica papaya L.) de las variedades Cartagena colombiana y maradol, Universidad nacional experimental sur del lago, Zulia*, 2003.
11. INIVIT: *Instructivo técnico del cultivo de la fruta bomba (Carica papaya Lin)*. Villa Clara, Cuba, 2004, 9 p.
12. Martínez, C. M. y Y. González: "Tecnología del manejo poscosecha de la papaya (*Carica Papaya*) para el mercado fresco.", *Revista Centro Agrícola*, 33(2): 43-48, 2006.
13. Menéndez, O.: Cambios en la actividad de a-amilasa, pectinmetilesterasa y poligalacturonasa durante la maduración del maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* var. *Flavicarpadegener*), *Interciencia, INCI*, 31(10): 728-733, 2006.
14. Naes, T.; T. Isaksson; T. Fearn y T. Davies: *Guide to Multivariate Calibration and Classification*. NIR, Ed. Chichester, UK, 2002, 420 p.
15. Norma Cubana (NC-ISO IDT 750:2001): *Productos de Frutas y Vegetales. Determinación de la acidez valorable*. 2001, 7 p.
16. Norma Cubana (ISO 1842: 2001): *Productos de frutas y vegetales. Determinacion del pH. (ISO 1842:1991,IDT)*, 2001, 6 p.
17. Norma Cubana (NC-ISO IDT 2173:2001): *Productos de Frutas y Vegetales. Determinación del contenido de sólidos solubles. Código refractométrico*. 2001, 7 p.
18. Ortega, L. M. y C. M. Martínez: *Tecnología del manejo poscosecha del aguacate (Persea Americana Mill)*. *Revista Centro Agrícola*, 33(2):33-41, 2006.
19. Piñeiro, M. y L. Diaz: *Mejoramiento de la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas frescas*. Ed. FAO, Roma, Italia, 2004, 123 p.
20. Santamaría, F.; R. Díaz; E. Sauri; F. Espadas; J. M. Santamaría y A. Larqué: *Características de calidad de frutos de papaya maradol en la madurez de consumo. Agricultura técnica en México*, 35 (3):347-353, 2009.

Recibido: 06/11/2014

Aceptado: 21/12/2014