

# Calidad del fruto y pérdidas poscosecha de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* Haw.) en Ecuador

## Fruit quality and postharvest losses of yellow pitahaya (*Selenicereus megalanthus* Haw.) in Ecuador

Wilson Vásquez-Castillo<sup>1</sup>, Karina Aguilar<sup>1</sup>, Rosa Vilaplana<sup>2</sup>, Pablo Viteri<sup>3</sup>, William Viera<sup>3</sup> y Silvia Valencia-Chamorro<sup>2</sup>

### RESUMEN

La vida útil y la calidad del fruto de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* Haw.) está en función de la composición físico-química, condiciones ambientales, suelo, manejo pre y poscosecha. El objetivo del estudio fue evaluar la calidad del fruto y las pérdidas poscosecha de dos variedades de pitahaya amarilla, en función de las épocas de cosecha. La fruta se produjo en las estribaciones de la Cordillera Occidental, Pichincha. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, en arreglo factorial con 3 repeticiones. Las variedades Palora y Nacional presentaron diferencias estadísticas en tamaño, SST, pH y cantidad exportable de fruta. La cosecha temprana tuvo un efecto positivo en el tamaño y los SST del fruto, más no en el pH. Las pérdidas poscosecha fueron mínimas (1,5%).

**Palabras clave:** acidez, cosecha, mercado, fruto.

### ABSTRACT

Shelf life and fruit quality of yellow pitahaya (*Selenicereus megalanthus* Haw.) is given by the physicochemical composition, environmental conditions, soil, pre and postharvest handling. The aim of the study was to evaluate fruit quality and postharvest losses of two varieties of yellow pitahaya, depending on the harvest season. The fruit is produced in the foothills at Andean Northwest of Ecuador. A randomized design of complete block was used in factorial arrangement with three replications. The Palora and National varieties showed statistical differences in size, TSS, pH and amount of exportable fruit. The early harvest had a positive effect on fruit size and TSS, but not in the pH. The postharvest losses were minimal (1.5%).

**Key words:** acidity, harvest, market, fruit.

## Introducción

La pitahaya (*Selenicereus megalanthus* Haw.) es originaria de Mesoamérica y norte de América del Sur. Crece entre 500 y 1.900 msnm, con una temperatura entre 18 y 25°C, una pluviosidad que fluctúa entre 1.200 y 2.500 mm año<sup>-1</sup> y humedad relativa entre 70 y 80%.

Existen dos tipos de pitahaya, la de corteza amarilla (*Selenicereus megalanthus* Haw.) con mayor demanda, y la pitahaya rosada (*Hylocereus undatus* Britton y Rose). El manejo inadecuado durante la poscosecha afecta la calidad de la fruta y acelera el deterioro, ocasionando pérdidas superiores al 30% en los países en desarrollo (Ali *et al.*, 2014; Gustavson *et al.*, 2012). La pitahaya es una fruta climatérica cuando es cosechada con más del 70% de la corteza amarilla, sin embargo, cuando se cosecha con un grado inferior se comporta como fruto no climatérico (Magaña *et al.*, 2013). Conforme los frutos se acercan a la madurez fisiológica, se incrementan los sólidos solubles, disminuye

el ácido málico y ascórbico (Centurión *et al.*, 2008). Las características físicas del fruto son los principales atributos que observan los consumidores (Magaña *et al.*, 2013). Al ser un cultivo relativamente nuevo, la tecnología disponible es limitada. El objetivo del estudio fue evaluar la calidad del fruto y las pérdidas poscosecha de dos variedades de pitahaya amarilla, en función de la época de cosecha.

## Materiales y métodos

Las frutas de pitahaya amarilla utilizadas en el estudio fueron producidas en las estribaciones del noroccidente de la provincia de Pichincha, Ecuador.

La investigación se realizó utilizando un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con dos factores: variedades (Palora y Nacional) y épocas de cosecha (temprana-julio y tardía-agosto). La comparación múltiple de medias se hizo a través de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Las variables estudiadas fueron: masa (g) utilizando una balanza semi-analítica,

ISSN: 0120-9965

Fecha de recepción: 14-06-2016 Aceptado para publicación: 21-09-2016

Doi: 10.15446/agron.colomb.v34n1supl.58279

<sup>1</sup> Universidad de las Américas, Ingeniería Agroindustrial y Alimentos. Quito (Ecuador). wilson.vasquez@udla.edu.ec

<sup>2</sup> Escuela Politécnica Nacional, Ingeniería Agroindustrial. Quito (Ecuador).

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Programa de Fruticultura. Quito (Ecuador).

diámetro polar (mm) del fruto medido con un vernier, firmeza (kgf) registrado en dos puntos de la región ecuatorial del fruto, usando un penetrómetro con puntas de 8 mm de diámetro, pH lectura directa introduciendo el electrodo del potenciómetro en 20 mL de extracto, sólidos solubles totales (SST) lectura directa del extracto del fruto puesto en el refractómetro (Atago PAL-alpha, Japón) y acidez titulable con 0,1 mol L<sup>-1</sup> NaOH. Los resultados fueron calculados en gramos de ácido cítrico. Fruta para los mercados (%) se calculó con base en una muestra de 18 kg de cada tratamiento, considerando los parámetros exigidos por los mercados destino. Las pérdidas poscosecha (%) se estimaron de la muestra anterior, considerando las características físicas (tamaño y defectos) y sanitarias (pudriciones) del fruto; se registraron las cantidades (kg) de fruta de las diferentes categorías. La unidad experimental compuesta por 18 kg de fruta por tratamiento, de donde se obtuvieron 5 frutos al azar ( $\geq 70\%$  de la corteza de color amarilla) para los análisis físicos y químicos, realizados en los laboratorios de la Universidad de las Américas durante el año 2015. El paquete estadístico utilizado para el análisis de los datos fue el Infostat.

## Resultados y discusión

Con los resultados de las variables evaluadas se determinó que la variedad Palora (331,6 g) alcanzó un peso superior al registrado por la variedad Nacional (204,2 g) (Tab. 1). Resultados similares fueron reportados por Campos-Rojas *et al.* (2011) en un estudio realizado con cuatro tipos de pitahaya, siendo las amarillas de tamaño intermedio, comparadas con las rojas y blancas. Respecto al diámetro polar del fruto, se detectaron diferencias estadísticas entre variedades, épocas de cosecha y la interacción variedad por época de cosecha. En cosechas tempranas los frutos de la variedad Palora superaron en 11,3 mm a los de la variedad Nacional, esta diferencia fue menor cuando se cosechó tardíamente (Tab. 2). El diámetro polar del fruto de la variedad Palora presentó 19 mm más que la Nacional en la cosecha temprana. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Senior (2010), quien señala que el tamaño del fruto está determinado por el componente genético y el manejo agronómico del cultivo, también

está influenciado por el número de flores polinizadas por planta y por la especie/cultivar (Le Bellec *et al.*, 2006). En general el tamaño del fruto está dado por la masa, diámetro polar y ecuatorial, características importantes para la exportación.

En relación a la firmeza de la fruta, no se detectaron diferencias entre variedades y épocas de cosecha, esto puede deberse al grosor similar de la corteza de las variedades (Magaña *et al.*, 2013). Esta característica es importante en el manejo poscosecha, ya que está dada por la composición y turgencia del tejido, el tipo y disposición de las células, así como la rigidez y cohesión de estas (Campos-Rojas *et al.*, 2001). Cabe resaltar que el acondicionamiento permitió uniformizar e incrementar el peso promedio de los frutos en un 36 y 12% para la variedad Palora y Nacional, respectivamente (Tab. 1).

La variedad Palora registró mayor cantidad de SST que la variedad Nacional con 20,1 y 17,9, respectivamente; mientras que los frutos cosechados tempranamente tuvieron mayores SST que los cosechados tardíamente (Tab. 1). Estas diferencias pueden estar determinadas por el grado de madurez del fruto (Lu, 2004). Los SST encontrados superan lo reportado por Merten (2003) y están dentro de los rangos de la norma ecuatoriana. La variedad Nacional cosechada tempranamente presentó mayor pH que Palora (Tab. 2), estas diferencias pueden deberse al grado de madurez del fruto como lo señalan Artes-Hernández *et al.* (2006) y Magaña *et al.* (2013), y difiere de lo reportado por Campos-Rojas *et al.* (2011). Respecto a la acidez titulable no se dieron diferencias entre variedades y épocas de cosecha, los resultados de este estudio difieren con lo reportado por Magaña *et al.* (2013), quienes señalan que la acidez disminuye con el almacenamiento, en este estudio la acidez se registró en el puerto de embarque, 2 d después de la cosecha sin romper la cadena de frío. Es importante resaltar que para procesamiento del fruto es ventajoso tener un pH bajo y alta acidez.

### Pérdidas poscosecha

El mercado de la fruta está en función de la calidad, el 60% de la variedad Palora se destina a la exportación, superando en 17% a la variedad Nacional. Sin embargo,

**TABLA 1.** Masa, sst, firmeza y diámetro de frutos de dos variedades de pitahaya en dos períodos de cosecha ( $\pm$  desviación estándar).

Variedad	Masa (g)	SST	Firmeza (kg/f)	Cosecha	SST	Diámetro polar (mm)	Firmeza (kg/f)
Palora	331,6 $\pm$ 53,2 a	20,1 $\pm$ 0,3 a	73,3 $\pm$ 24,3	Temprana	19,3 $\pm$ 1,2 a	73,9 $\pm$ 9,7 a	72,3 $\pm$ 14,4
Nacional	204,2 $\pm$ 12,7 b	17,9 $\pm$ 0,1 b	72,4 $\pm$ 9,1	Tardía	18,7 $\pm$ 1,0 b	70,8 $\pm$ 5,0 b	72,2 $\pm$ 18,7

Promedios con letras distintas indican diferencia significativa según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

**TABLA 2.** Diámetro polar, pH y acidez del fruto de pitahaya de dos variedades en dos épocas de cosecha ( $\pm$  desviación estándar).

Interacción	Diámetro polar (mm)	pH	Acidez titulable
Palora – C temprana	82,9 $\pm$ 4,4 a	4,7 b	0,12 a
Palora – C tardía	75,3 $\pm$ 3,7 ab	4,8 ab	0,10 a
Nacional - C temprana	64,9 $\pm$ 4,5 c	4,9 a	0,08 a
Nacional – C tardía	66,1 $\pm$ 2,0 bc	4,8 a	0,08 a

C: cosecha. Promedios con letras distintas indican diferencia significativa según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

para los supermercados ecuatorianos, la variedad Nacional produce el 42,3%, superando en 12,8% a la variedad Palora, esta misma tendencia se observa con la fruta destinada a los mercados mayoristas, que además del tamaño aceptan fruta con deformaciones (Tab. 3). El descarte de fruta en las dos variedades fue muy baja (1,5%), en gran medida se debe al buen manejo precosecha, poscosecha y a las condiciones climáticas favorables donde se cultiva. Es importante resaltar que los ingresos están en función de la cantidad, calidad de la fruta y el mercado. El precio de exportación fue 4 veces más alto que el de los supermercados y 9 veces más que el del mercado mayorista. La fruta ecuatoriana se exporta a ciertos nichos de mercados de Europa y Asia. La oferta y demanda se está incrementando rápidamente por ser una fruta exótica y de gran tamaño ( $> 200$  g) como indican Le Bellec *et al.* (2006).

**TABLA 3.** Cantidad de fruta (%) de dos variedades de pitahaya para los diferentes mercados ( $\pm$  desviación estándar).

Variedad	Exportación (%)	Supermercados (%)	Mercado mayorista (%)	Descarte (%)
Palora	60 $\pm$ 5 a	29,5 $\pm$ 3,5 c	9 $\pm$ 0,6 e	1,5 $\pm$ 0,5 e
Nacional	37 $\pm$ 4 bc	42,3 $\pm$ 4,5 b	19 $\pm$ 1,0 d	1,5 $\pm$ 0,5 e

Promedios con letras distintas indican diferencia significativa según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

## Conclusiones

Los resultados del estudio muestran que los frutos de pitahaya variedad Palora tienen mayor tamaño y SST que

la variedad Nacional. Sin embargo, el pH de la variedad Nacional fue superior al de Palora. La cosecha temprana incidió en el diámetro y los SST del fruto, pero no en el pH. La firmeza y acidez de los frutos de las dos variedades fueron similares. Las pérdidas poscosecha fueron mínimas (1,5%).

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Escuela Politécnica Nacional por el financiamiento de esta investigación a través del proyecto PIMI 14-16.

## Literatura citada

- Ali, A., N. Zahid, S. Manickam, Y. Siddiqui y P. Alderson. 2014. Double layer coatings: New technique for maintaining physico-chemical characteristics and antioxidants properties of dragon fruit during storage. *Food Bioprocess Technol.* 7, 2366-2374.
- Artes-Hernández A., F. Tomás-Barberán y F. Artes. 2006. Modified atmosphere packaging preserves quality of SO<sub>2</sub>-free 'Superior seedless' table grapes. *Postharvest Biol. Technol.* 33(3) 146-154. Doi: 10.1016/j.postharvbio.2005.10.006
- Campos-Rojas R., J. Pinedo-Espinoza, R. Campos-Montiel y A. Hernández-Fuentes. 2011. Evaluación de plantas de pitaya (*Stenocereus* spp.) de poblaciones naturales de Monte Escobedo, Zacatecas. *Rev. Chapingo Ser. Hortic.* 17(3), 173-182.
- Centurión A., S. Solis, C. Saucedo, R. Báez y E. Sauri. 2008. Cambios físicos, químicos y sensoriales en frutos de pitahaya (*Selenicereus undatus*) durante su desarrollo. *Rev. Fitotec. Méx.* 31(1) 1-5.
- Gustavson, J., C. Cederberg, R. Van Otterdijk y A. Meybeck. 2012. Pérdidas y desperdicios de alimentos en el mundo. FAO, Roma.
- Le Bellec F., F. Vaillant y E. Imbert. 2006. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future. *Fruits* 61(4), 237-249. Doi: 10.1051/fruits:2006021
- Lu, R. 2004. Multispectral imaging for predicting firmness and soluble solids content of apple fruit. *Postharvest Biol. Technol.* 31(2), 147-157. Doi: 10.1016/j.postharvbio.2003.08.006
- Magaña W., E. Sauri, J. Corrales y C. Saucedo. 2013. Variaciones bioquímicas-fisiológicas y físicas de las frutas de pitahaya (*Hylocereus undatus*) almacenadas en ambiente natural. *Rev. Iberam. Tecnol. Postcosecha* 14(1), 21-30.
- Merten S. 2003. A review of *Hylocereus* production in the United States. *J. Prof. Assoc. Cactus Develop.* 1, 98-105.
- Senior, A. 2010. Colombia brilla con pitahaya amarilla. *Sembramos* 13, p. 14.