

Caracterización fisicoquímica de frutos de Ciruelo de huesito (*Spondias purpurea* L.) en el municipio Mara

Physicochemical characterization of bone plum fruit (*Spondias purpurea* L.) in Mara municipality

R. Guerrero, M. Manzanilla, C. Hernández, J. Chacín y C. Clamens

Centro de Investigaciones en Química de los Productos Naturales "Dra. Gladys León de Pinto", Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia. Apartado Postal 526. Maracaibo, Venezuela.

Resumen

Se caracterizó fisicoquímicamente el fruto del ciruelo de huesito (*Spondias purpurea* L.). El experimento se realizó en la Granja Palmar ubicada en el municipio Mara, estado Zulia. Se utilizaron los métodos COVENIN y AOAC para la determinación de los parámetros fisicoquímicos. Los datos se analizaron por la prueba de Tukey. La biomasa fresca (11,3 g) y de la pulpa (63,67 g), presentaron diferencias significativas entre cosechas ($P < 0,05$). El diámetro ecuatorial (DE) y del diámetro polar (DP) no difieren significativamente ($P < 0,05$) y los valores obtenidos son comparables a los reportados para frutos en Brasil. Los sólidos solubles y la acidez titulable presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$) en ambas cosechas. El fruto de Ciruelo de Huesito (*Spondias purpurea* L.) en el Municipio Mara, presenta una composición fisicoquímica comparable a la exhibidas por frutos cosechados en México, Ecuador y Brasil.

Palabras claves: *Spondias purpurea* L., Fruto, Ciruelo de huesito, Características fisicoquímicas.

Abstract

It was characterized physicochemically the bone plum fruit (*Spondias purpurea* L.). The experiment was conducted at the Palmar's farm located in Mara Municipality, Zulia State. COVENIN and A.O.A.C. methods were used for the determination of physicochemical parameters. Data were analyzed using

Recibido el 30-6-2010 • Aceptado el 5-9-2011

Autor de correspondencia e-mail: rocio.guerrero@hdes.luz.edu.ve, roguevac@yahoo.com

Proyecto de Investigación financiado por CONDES 0056-05

the Tukey test. Fresh biomass (11.3g), and pulp biomass (63.67g) demonstrated there were significant differences between harvests ($P < 0.05$). The polar diameter (PD) and Equatorial diameter (ED) do not differ significantly ($P < 0.05$). The values are comparable to those reported for fruits of Brazil. Soluble solids and titratable acidity showed significant differences ($P < 0.05$) in both harvests. The bone plum fruit (*Spondias purpurea* L.) in Mara Municipality, presents a physicochemical composition comparable to that exhibited by fruit harvested in Mexico, Ecuador and Brazil.

Key words: *Spondias purpurea* L., Fruit, Bone plum. Physicochemical characterization.

Introducción

La familia Anacardiaceae, incluye 600 especies, las cuales están ubicadas en regiones tropicales y sub-tropicales del mundo. Las especies *Manguiфера indica* L. "mango", *Anacardium occidentale* L. "mery", *Pistacia vera* "Pistacho", entre otras; evidencian amplias potencialidades económicas, debido a la calidad de sus frutos (Martínez y Ceballos, 2005).

El ciruelo de huesito (*Spondias purpurea* L.) es un árbol frutal que crece en las zonas tropicales de América. El fruto es una drupa que generalmente se consume como fruta fresca debido al elevado valor nutricional que presenta su pulpa, la cual, es procesada de forma artesanal para la obtención de bebidas fermentadas y otros subproductos tales como jaleas, conservas, entre otros (Ramírez *et al.*, 2008).

En Brasil y Costa Rica, el estudio del fruto del ciruelo ha permitido identificar los parámetros de calidad que garantizan un mejor manejo poscosecha. Por otra parte, se ha reportado un alto contenido de Vitamina C en estos frutos (Castro, 2007).

En Venezuela, específicamente en el estado Zulia, Municipio Mara,

Introduction

The Anacardiaceae family includes 600 species, which are located on the tropical and sub-tropical regions in the world. The *Manguiфера indica* L. species "mango", *Anacardium occidentale* L. "mery", *Pistacia vera* "pistacho", among others, evidence wide economical potentials due to the quality of their fruits (Martínez and Ceballos, 2005).

Bone plum fruit (*Spondias purpurea* L.) is a fruit tree that grows in tropical areas of America. The fruit is a drupe that is generally consumed as a fresh fruit due to the elevated nutritional value that the pulp presents, which is artisanal for the obtaining of fermented beverages and other sub-products such as jellies, sweets, among others (Ramírez *et al.*, 2008).

In Brazil and Costa Rica, the research on plum has allowed identifying the quality parameters that guarantee a better post-harvest handle. On the other hand, it has been reported a high content of Vitamin C in these fruits (Castro, 2007).

In Venezuela, specifically in Zulia state, Mara parish, the *S. purpurea* L. specie is widely

la especie de *S. purpurea* L. esta ampliamente diseminada, y se cultiva en forma de huerto familiar o silvestre. La producción anual es comercializada en las avenidas de la ciudad y en los mercados mayoristas de la región occidental del país.

Debido al alto contenido de Vitamina C reportado en el fruto de *Spondias purpurea* (Castro, 2007) y el alto consumo de este frutal en el país, se justifican estudios que determinen la composición fisicoquímica, que contribuyan a potenciar el consumo del fruto, así como también optimizar su manejo poscosecha en el país.

El objetivo del presente estudio fue caracterizar fisicoquímicamente el fruto de Ciruelo de Huesito (*Spondias purpurea* L.) en el Municipio Mara

Materiales y métodos

Zona Experimental

La fase experimental de campo se realizó en la Granja Palmar, Municipio Mara, estado Zulia, República Bolivariana de Venezuela (10°48'1.00" LN 71°46'7.00" LO). Desde el punto de vista ecológico, la zona de estudio se identifica, como una zona de vida correspondiente a un bosque seco tropical; se caracteriza por presentar una precipitación promedio anual de 500 mm, con una distribución bimodal comprendida entre abril a junio y de septiembre a noviembre. La temperatura promedio anual es de 28°C, con valores de evaporación que alcanzan los 2500 mm anuales acompañados de una humedad relativa de 75%.

Material vegetal:

Se seleccionaron 10 plantas de un huerto familiar de 40 árboles, de

disseminated, and is harvested in a familiar or wild plot. The annual production is commercialized in avenues of the city and on wholesale markets of the occident region of the country.

Due to the high content of Vitamin C reported in *Spondias purpurea* (Castro, 2007) and the high consumption of this fruit in the country, are justified these research that determine the physicochemical composition that contribute the consumption of the fruit, as well as to optimize its post-harvest handle in the country.

The objective of the current research was to characterize physicochemically the bone plum fruit (*Spondias purpurea* L.) in Mara parish.

Materials and methods

Experimental phase

The field experimental phase was done at "Granja Palmar", Mara parish, Zulia state, Venezuela (10°48'1.00" NL 71°46'7.00" WL). From the ecological point of view, the area under study is identified as a life's area corresponding to a very tropical forest, and by presenting an annual average precipitation of 500 mm, with a bimodal distribution from April to June and September to November. The annual average temperature is 28°C, with evaporation values that reach 2500 mm annual, accompanied with a relative humidity of 75%.

Vegetal matter:

10 plants were selected from a familiar plot of 40 trees, out of which were collected 10 ripped fruits

las cuales se colectaron 10 frutos con madurez de consumo (Coloración rojo brillante), en dos períodos de cosecha (Abril-Mayo, 2008). Las muestras se colectaron en horas de la mañana (7:00 a 9:00 am) y se trasladaron al laboratorio del Centro de Investigaciones en Química de los Productos Naturales, Facultad de Humanidades y Educación, LUZ.

Variables físicas:

Biomasa fresca (g): Los frutos cosechados se pesaron en una balanza electrónica marca Mettler Pc. 4400, para determinar la biomasa promedio de las muestras. Los resultados se expresaron como peso en g. del fruto.

Biomasa de la pulpa del fruto (g): Una vez separada la pulpa de la cáscara se procedió a pesar la pulpa con la ayuda de una balanza electrónica marca Mettler Pc. 4400.

Diámetro polar y ecuatorial: Se midió el diámetro polar y ecuatorial, de los frutos con un vernier. Se determinó el valor promedio de las muestras y los resultados se expresaron en cm.

Variables químicas:

Para la determinación de estas variables se realizó el siguiente procedimiento: Se tomó la pulpa de los 10 frutos colectados por planta y se licuó en una licuadora Marca Oster Modelo 4090.

Sólidos solubles totales (°Brix): Las muestras (1 ó 2 gotas) se añadieron al prisma del refractómetro y se determinó el porcentaje de sólidos solubles totales directamente en la escala, a 22°C. Se utilizó un refractómetro Carls Zeiss 130486 (AOAC, 1990).

pH: Las muestras de pulpa se colocaron en un vaso precipitado y se

(brilliant red coloring) in two harvest periods (April-May, 2008). The samples were collected in the morning (7:00 to 09:00 am) and taken to the Chemistry Research Center Laboratory of Natural Products, Faculty of Humanities and Education, LUZ.

Physical variables:

Fresh biomass (g): The harvested fruits were weighted on an electrical balance, Mettler Pc. 4400 brand, to determine the average biomass of the samples. The results were expressed as weight in g. of the fruit.

Pulp's biomass of the fruit (g): Once separated the pulp from the peel, it was proceeded to weight the pulp using an electrical balance Mettler Pc. 4400 brand.

Polar and equatorial diameter: The polar and equatorial diameters of fruits were measured with a vernier. The average value of samples was determined and the results were expressed in cm.

Chemical variables:

For determining these variables was done the following procedure: the pulp of 10 fruits collected per plant was taken and blended in an Oster blender, model 4090

Total soluble solid (°Brix): The samples (1 or 2 drops) were added to the prism of the refract meter and the percentage of total soluble solid was determined directly in the scale at 22°C. A refract meter Carls Zeiss brand 130486 was used (AOAC, 1990).

pH: the samples of the pulp were put on a precipitated glass and proceeded to determine the pH value.

procedió a determinar el valor de pH. Se usó un potenciómetro marca OAKTON modelo Wd-35617- series (COVENIN, 1979).

Acidez titulable: Se tomó una alícuota de 10g de la pulpa y se agregó agua destilada hasta llevarlo a un volumen de 100mL. Las muestras se titularon con una solución alcalina de hidróxido de sodio 0,1 N en presencia de un indicador (fenolftaleína). Los resultados se expresaron en gramos de ácido cítrico.100 g⁻¹ de pulpa (COVENIN, 1977).

Diseño experimental

Para el análisis de los resultados se aplicó una prueba de Tukey, proc prin, pro univariate, proc corr mediante el paquete estadístico S.A.S versión 8.1.

Resultados y discusión

La biomasa fresca (11,3g) y de la pulpa (63,67g), (cuadro 1), presentaron diferencias significativas entre cosechas (P<0,05), los mayores valores se obtuvieron en la segunda cosecha para ambas variables. La biomasa fresca del fruto obtenida en plantas

A poteciometer OAKTON brand, model Wd-35617-series was used (COVENIN, 1979).

Titrateable acidity: an aliquot of 10 g of the pulp was taken and distilled water was added until obtaining a volume of 100mL. The samples were titrateable with an alkaline solution of sodium hydroxide 0.1 N in presence of an indicator (phenolphthalein). The results were expressed in grams of citric acid.100 g⁻¹ of pulp (COVENIN, 1977).

Experimental design

For the analysis of the results was applied the Tukey's test, proc prin, pro univariate, proc corr using the statistical software S.A.S, 8.1

Results and discussion

The fresh biomass (11.3 g) and the pulp (63.67 g) (table 1) presented significant differences between harvests (P<0.05), the highest values were obtained in the second harvest for both variables. The fresh biomass of the fruit obtained in plants cropped in Venezuela is on the rank reported in varieties of *Spondias* in Mexico (6.3-

Cuadro 1. Variables físicas del fruto ciruelo (*Spondias purpurea* L.).

Table 1. Physical variables of bone plum fruit (*Spondias purpurea* L.).

Variable	Cosecha 1	Cosecha 2
Biomasa fresca (g)	9,4 ^b	11,3 ^a
Biomasa de la pulpa	45,49 ^b	63,67 ^a
Diámetro ecuatorial (cm)	2,1 ^a	2,2 ^a
Diámetro polar (cm)	2,5 ^a	2,6 ^a

Las comparaciones de medias se hacen entre las dos cosechas. Las letras a y b representan grupos homogéneos según la prueba de Tukey (P<0,05) dentro de cada columna

cultivadas en Venezuela esta dentro del rango reportado en variedades de *Spondias* en México (6,3-35,8 g) y Ecuador (9-18g) (Ramírez *et al.*, 2008). Los valores de biomasa de la pulpa obtenidos en la presente investigación son mayores a los exhibidos por frutos de ciruelo de huesitos ubicados en Brasil (6,5 -16,9 g) (Lemos *et al.*, 2008). El diámetro ecuatorial (DE) y del diámetro polar (DP) no difieren significativamente ($P<0,05$) en ambas cosechas, y son comparables a los reportados para frutos en Brasil (Lemos *et al.*, 2008).

El valor de pH 3,2 (cuadro 2) es comparable a los obtenidos en investigaciones del fruto de esta especie en Brasil (Lemos *et al.*, 2008). Los sólidos solubles y la acidez titulable presentaron diferencias significativas ($P<0,05$), (cuadro 2). Estos resultados son similares a los reportados en variedades de este frutal en México (Ramírez *et al.*, 2008) Sin embargo, la acidez titulable (1,6 g.g⁻¹) para frutos de *S. purpureas* cosechados en Brasil son mayores a los obtenidos en el presente estudio (Soares *et al.*, 2006).

35.8 g) and Ecuador (9-18 g) (Ramírez *et al.*, 2008). The biomass's values of the pulp obtained in the current research are higher than the exhibit by bone plum fruit located in Brazil (6.5-16.9 g) (Lemos *et al.*, 2008). The equatorial diameter (DE) and the polar diameter (DP) do not differ significantly ($P<0.05$) in both harvests, and are compare to the reported for fruits in Brazil (Lemos *et al.*, 2008).

The mean comparisons are done between the two harvests. Letters "a" and "b" represent homogenous groups according to Tukey's test ($P<0.05$) inside each column.

The pH value 3.2 (table 2) is compare to the obtained in research of the fruit of this specie in Brazil (Lemos *et al.*, 2008). The solid soluble and the titratable acidity presented significant differences ($P<0.05$) (table 2). These results are similar to the reported in varieties of this fruit in Mexico (Ramirez *et al.*, 2008). However, the titratable acidity (1.6 g.g⁻¹) for fruits of *S. purpureas* harvested in Brazil is higher than the obtained in the current research (Soares *et al.*, 2006).

Cuadro 2. Variables químicas del fruto de ciruelo (*Spondias purpurea* L.).

Table 2. Chemical variables of bone plum fruit (*Spondias purpurea* L.).

Variable	Cosecha 1	Cosecha 2
pH	3,2 ^a	3,2 ^a
SST (°Brix)	4,7 ^b	6,0 ^a
Acidez titulable (gr de ácido cítrico.100 g ⁻¹ de pulpa)	0,39 ^a	0,26 ^b

Las comparaciones de medias se hacen entre las dos cosechas. Las letras a y b representan grupos homogéneos según la prueba de Tukey ($P<0,05$) dentro de cada columna

Conclusiones

El fruto de Ciruelo de Huesito (*Spondias purpurea* L.) en el municipio Mara, presenta una composición físicoquímica comparable a la exhibidas por frutos cosechados en México, Ecuador y Brasil.

Literatura citada

- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 1990. Official methods of Analysis. Fifteenth edition. Washington D.C., 1298 p.
- Castro, J. 2007. Agrocadena de Jocote (*Spondias purpurea*). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección Central Sur. Agencia de Servicios Agropecuarios de Aserrí. Costa Rica. Disponible en: www.mag.go.cr
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1977. Norma Venezolana 1151. Frutas y productos derivados. Determinación de la acidez. Ministerio de Fomento. Caracas, Venezuela. p. 1-12.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1979. Norma Venezolana 1315. Alimentos. Determinación de pH (Acidez iónica). Ministerio de Fomento. Caracas, Venezuela. p. 1-3.

Conclusions

The fruit of bone plum (*Spondias purpurea* L.) in Mara parish has a physicochemical composition comparable to the exhibited by fruits harvested in Mexico, Ecuador and Brazil.

End of english version

- Lemos, P., R. Ritzinger, W. Soares y C. Da Silva. 2008. Características morfológicas, físicas e químicas de frutos de populações de umbucajazeira no Estado da Bahial Rev. Bras. Frutic. 30(1). Disponible en: www.scielo.org.br
- Ramírez, B., E. Pimienta, J. Castellanos, A. Muñoz, G. Palomino y E. Pimienta. 2008. Sistemas de producción de *Spondias purpurea* (Anacardiaceae) en el centro-occidente de México. Rev. biol. trop. 56(2) Disponible en: www.scielo.org.mx
- Soares, E., R. Ferreira, J. De Mello, F. Nunes, I. Veras y J. Lopes. 2006. Caracterização física e química de frutos de cajazeira Rev. Bras. Frutic. 28(3). Disponible en: www.scielo.org.br
- Martínez, M. y S. Cevallos. 2005. Arquitectura foliar de Anacardiaceae. Re. Mex. Biodiv. 76(2). Disponible en: www.scielo.org.mx