Caracterización de frutos de caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) en el estado de Veracruz, México

Fruit characteristics of star apple (*Chrysophyllum cainito* L) at Veracruz State, Mexico

María de la Luz HERNÁNDEZ SÁNCHEZ ✉[1,2], Alma D. HERNÁNDEZ FUENTES[1], Pablo ELORZA MARTÍNEZ[2], Maritza LÓPEZ HERRERA[1] y María Alejandra LÓPEZ JIMÉNEZ[2]

[1]Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. A.P. 1-397, Pachuca, Hidalgo, 42001, México y [2] Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. Km. 7,5 Carretera Tuxpan-Tampico, Tuxpan, Veracruz, México. E-mails: luzhernandez1964@hotmail.com pelorzam70@hotmail.com y maritzal@uaeh.reduaeh.mx ✉ Autor para correspondencia

Recibido: 15/05/2008
Primera revisión recibida: 11/04/2009
Fin de primer arbitraje: 25/03/2009
Aceptado: 01/05/2009

RESUMEN

El caimito (*Chrysophylum cainito* L.) pertenece a la familia de las Sapotáceas donde abundan árboles y arbustos distribuidos ampliamente en los trópicos de ambos hemisferios. El fruto del caimito es de un sabor exquisito y se consume habitualmente como fruta fresca, cotizándose en el mercado de exportación, con características que lo hacen ser uno de los frutales tropicales con grandes posibilidades de explotación. En el presente trabajo se evaluaron materiales criollos de caimito, los cuales fueron colectados en los Ejidos Zapotal Zaragoza y Juana Moza del Municipio de Tuxpan Veracruz, se trasladaron al laboratorio de Fisiología Vegetal en la Facultad de Ciencias Biológicas Agropecuarias de la Universidad Veracruzana. Se colectaron 10 frutos por árbol en 20 árboles. En cada fruto se determinó peso del fruto, peso de cáscara, peso de pulpa, número de semillas por fruto, peso de semilla. Se considera que la gran variación en estos caracteres hace posible la búsqueda de materiales con mayor proporción de pulpa, para incrementar su uso potencial como fruta fresca o procesada.

Palabras clave: *Chrysophyllum cainito*, caimito, análisis bromatológico, elementos minerales

ABSTRACT

Star apple (*Chrysophylum cainito* L.) belongs to sapotáceas family where there are many trees and shrubs widely distributed in the tropics of both hemispheres. The star apple fruit has an exquisite taste and it is usually consumed as fresh fruit, has well-priced addition to the export market, with features that make it one of the tropical fruits with great potential for exploitation. In this study creole materials of star apple were evaluated. The fruits were collected in Zapotal Zaragoza and Juana Moza Ejidos of the Municipality of Tuxpan, Veracruz. They were transferred to Plant Physiology Laboratory of the Facultad de Ciencias Biológicas y Agronómicas of Universidad Veracruzana. Ten fruits per tree were collected in 200 trees. Fruit, peel and pulp weight, seed number, seed weight was determined in each fruit. It is considered that the wide variation in these traits makes possible to search for materials with a higher proportion of pulp to increase its potential use as fresh or processed fruit.

Key words: *Chrysophyllum cainito*, apple star, bromatological analysis, minerals.

INTRODUCCIÓN

El caimito *Chrysophylum cainito* pertenece a la familia de las sapotáceas donde abundan árboles o arbustos distribuidos ampliamente en los trópicos de ambos hemisferios. La familia incluye cerca de 800 especies, algunas de las cuales son de valor por sus frutos como los presentes en los géneros *Manilkara, Pouteria, Calocarpus, Lucuma.* El fruto del caimito es de un sabor exquisito y se consume habitualmente como fruta fresca, cotizándose bien además en el mercado de exportación, con características que lo hacen ser uno de los frutales tropicales con grandes posibilidades de explotación. Es uno de los frutales caseros más comunes pero pese a su potencial, su cultivo se limita a huertos familiares.

Esta especie es nativa de América tropical, se le encuentra especialmente en Cuba, Jamaica, México, las Antillas y Colombia (Calzada, 1980 y Roig, 1945). Popenoe (citado por García, 1988) menciona que su distribución alcanza hasta el

territorio de Brasil como también Hawai y Ceilán. De acuerdo con Calzada (1980), este frutal requiere alta temperatura todo el año; así mismo un elevado porcentaje de humedad ambiental. No tolera bien períodos de inundación por lo que requiere suelos con muy buen drenaje. Campell (1974) citado por Anaya y Vega (1991) coincide con esta información, al mencionar que el árbol de caimito se adapta bien a climas pocos calurosos y tropicales y a una gran diversidad de suelos: desde de los fértiles y profundos hasta los ligeros y arenosos, si estos están bien fertilizados.

La fertilización debe tener una considerable porción de potasio para la obtención de buenas muestras de fructificación. El árbol del caimito mide 10-25 m de altura y de 20 a 50 cm de diámetro. Copa umbelada y con follaje lustroso. Tronco con raíces tablares pequeñas en la base. Corteza exterior grisácea y fisurada, a veces exfoliante en láminas pequeñas. El desprendimiento de cualquier parte de la planta produce el flujo exudado lechoso. Hojas simples y alternas, con el haz verde oscuro y en el envés marrón castaño y brillante, de 6 a 14 cm de largo y de 3 a 5 cm de ancho, elípticas, con ápice acuminado, bordes enteros y base obtusa. Pecíolos de 0.8 a 2 cm de largo y acanalados en la parte superior. Flores cremas o amarillentas en fascículos axilares. El fruto es una baya globosa de 4-7 cm de largo, tiene dos variedades o razas, según el color de su cáscara: morada o verde. Al parecer el de color púrpura tiene más sabor es más rico en azúcar y el de color verde más olor.

En los EEUU se comercializan variedades de alto rendimiento como la "Haitian Star Apple". En cuanto a la cosecha, los frutos no caen del árbol cuando están maduros, sino que deben ser cosechados en su madurez fisiológica a mano cortándolos de la rama. De otro modo, los frutos tendrán una consistencia como caucho, y sabrán amargos e incomestibles. Cuando están maduros, la cáscara deja de ser brillante, toma una apariencia un poco arrugada y el fruto se vuelve ligeramente blando.

Actualmente en el estado de Veracruz esta especie se encuentra en la región Norte en Municipios como Tuxpan, Tihuatlán, Tamiahua, Alamo, en donde su explotación se realiza a traspatio ya que no existen huertas comerciales establecidas. La mayoría de los árboles son criollos con gran variación en sus características como altura, grosor del tallo, diámetro de copa, disposición de las ramas, épocas de floración, tipos de frutos (morado y verde), peso del fruto, peso de pulpa, peso de cáscara, número de semillas por fruto, peso de semilla. En particular, las características del fruto son los factores más importante del árbol que el productor usa para seleccionar y fomentar el desarrollo de esta especie. Debido al interés por este frutal en la región, es importante caracterizar la variabilidad genética del material vegetal con que se cuenta, para ampliar las alternativas de producción con materiales selectos.

Dado lo anterior en el presente trabajo se evaluaron materiales criollos de caimito con base en características del fruto y características bromatológicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente experimento se llevó a cabo en el laboratorio de Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias Biológicas Agropecuarias de la Universidad Veracruzana. Los frutos fueron cosechados manualmente por la mañana, utilizando el índice de madurez utilizado por el productor tomando en cuenta el color externo del fruto (75% de color morado). Se depositaron los frutos en una tara de plástico para evitar daños por rasguños o magulladuras, se pusieron bajo sombra y se trasladaron inmediatamente al laboratorio de Fisiología Vegetal. Una vez estando los frutos en el laboratorio se lavaron con agua corriente para eliminar látex del fruto y se pusieron a escurrir bajo sombra, para evitar pérdida de peso. Se seleccionaron los frutos con la finalidad de eliminar frutos dañados, uniformizar tamaño y maduración, para ser sometidos a los análisis correspondientes.

Posteriormente se pesaron los frutos en una balanza OHAUS en la que se determinó; peso del fruto, se separo la pulpa y la cáscara y se registró su peso por separado. Se contaron las semillas por fruto y se pesaron individualmente.

Se tomaron 100 gramos de muestras parcialmente secas de pulpa previamente sometidas en una estufa marca FELISA modelo FR-294AD, a una temperatura de 44 ± 1ºC durante 72 horas hasta obtener una humedad remanente de 7%. Luego se procedió a una molienda en un molino marca OSTER modelo 4726. Los análisis de proteínas, grasa, fibra, cenizas, sodio y potasio se efectuaron siguiendo la metodología propuesta por la (AOAC 1990). Todos los análisis se realizaron por triplicado calculando su respectiva desviación típica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso del fruto, peso de cáscara, peso de la pulpa y peso de la semilla presentaron diferencias en ambos ejidos, estos valores son parecidos a los citados por Arzudia *et al*., (1997) y Álvarez *et al*., (2006), quienes reportan los siguientes valores.

Los frutos del ejido Juana Moza contienen el mayor porcentaje de pulpa en el fruto 55,4%, lo que los hace más atribuible en esta característica morfológica que los frutos del ejido Zapotal Zaragoza los cuales presentaron valor de 52,1%, con un 3% por debajo de los alcanzados en el ejido Juana Moza; por el contrario la cáscara de frutos del ejido Juana Moza, presentó un 42% y la del ejido Zapotal Zaragoza un 45%, teniendo un 3% mas estos frutos, sin embargo en el numero de semillas si hubo diferencias ya que los frutos del ejido Juana Moza presentaron 5 semillas y los del ejido Zapotal Zaragoza 6 semillas (Cuadro 1), Morton (1987) reporto en su estudio que los frutos de caimito pueden llegar a tener hasta 10 semillas. La variación de estos caracteres crea la necesidad la búsqueda de materiales con mayor proporción de pulpa, para incrementar su uso potencial como fruto fresco o procesado, sin embargo no hay que descartar otras características como son; sólidos solubles totales, acidez titulable, pH, color, firmeza. Sin embargo Morton (1987), menciona que el 60% del total del fruto corresponde a la cáscara, el 37% a la pulpa y el 3% a la semilla. Por lo que podemos mencionar que los frutos caracterizados en las los ejidos de Juana Moza y Zapotal Zaragoza el contenido de pulpa es mayor y el peso de la cáscara menor a lo reportado por Morton (1987), este mismo autor señala que la cáscara del fruto de caimito está compuesta de un epicarpio delgado y duro, así como parte del mesocarpio que en la madurez de consumo forma una cáscara resistente y otra parte del mesocarpio es morada o blanca, acuosa y dulce y representa la pulpa del fruto.

Cuadro 1. Promedios y desviación estándar para los caracteres del fruto de caimito (*Chrysophylum cainito* L.) en dos Ejidos del Municipio de Tuxpam, Veracruz, México.

Caracteres	Ejido Juana Moza	Ejido Zapotal Zaragoza
Peso del fruto (g)	185,5 ± 44,6	200,2 ± 68,1
Peso de la pulpa (g)	103,1 ± 27,1	106,2 ± 31,1
Peso de la cáscara (g)	78,6 ± 18,8	90,3 ± 44,3
Número de semillas	5,0 ± 2,0	6,0 ± 2,0
Peso de semillas (g)	1,72 ± 0,8	1,84 ± 0,9

Álvarez-Vargas *et al.,* (2006) evaluaron las características físicas, químicas y morfológicas de frutos provenientes de 20 árboles de caimito mediante análisis multivariado, formándose tres grupos. El primer grupo presentó promedios de 128,9; 72,3; 53,7 y 2,8 g para el peso del fruto, peso de la cáscara, peso de la pulpa y peso de semillas, respectivamente con 3,3 semillas/fruto, mientras el segundo grupo presentó valores de 64,1; 36,4; 26,2, y 1,7 g, respectivamente con 2,8 semillas/fruto, mientras que los valores para el tercer grupo fueron 44,5; 26,0; 17,5g y 0.9 g, respectivamente con 1,4 semillas/fruto. Valores muy por debajo a los encontrados en este experimento para los pesos de fruto, cáscara y pulpa. El número de semillas/fruto también fue marcadamente mayor.

En relación a proteínas se ha reportado de 1 a 4%, para hortalizas e inferior en frutas. Para zapote domingo se ha encontrado 2,5%, mientras que para caimito es de 2,1%. En lo referente a fibra cruda para zapote domingo se encontró 4,0 y para caimito 3,9, se puede observar que no existen diferencias significativas de igual forma para sodio y potasio, ya que para el zapote domingo se tienen valores de 18,8 y 5,7 mg/kg, respectivamente y para caimito 19,9 y 3,58 mg/kg, respectivamente, (Cuadro 2).

Morales *et. al.,* (2006) evaluaron los cambios físico-químicos del níspero (*Manilkara achras* (Miller) Fosberg) colectados en tres diferentes estados de maduración y encontraron los siguientes valores en el estado maduro 3,02% para fibra cruda y 0,29% para potasio, valores menores a los encontrados para caimito en este ensayo, especialmente para el contenido de potasio.

En relación a metales pesados se encontraron cantidades muy bajas, por debajo de lo que indican las normas (Cuadro 3). Morales *et. al.,* (2006)

Cuadro 2. Valores para el análisis bromatológico y sodio y potasio del fruto de caimito (*Chrysophylum cainito* L.) en dos Ejidos del Municipio de Tuxpam, Veracruz, México.

Caracteres	Ejido Juana Moza	Ejido Zapotal Zaragoza
Cenizas (%)	2,325	2,106
Humedad (%)	9,234	9,965
Proteína cruda (%)	2,151	2,243
Grasas y aceites (%)	4,891	4,764
Fibra cruda (%)	3,987	3,856
Sodio (mg/kg)	19,193	19,244
Potasio (mg/kg)	3,564	3,643

encontraron en níspero valores de 7,93 y 12,00 ppm para cinc y cobre, respectivamente, valores muy superiores a los encontrados para caimito.

Se considera que la gran variación en estos caracteres hace posible la búsqueda de materiales con mayor proporción de pulpa, para incrementar su uso potencial como fruta fresca o procesada, ya que el principal uso de esta especie como fruta de consumo fresco, en los mercados locales o extranjeros, de los cuales destaca Australia, Filipinas, Francia y Estados unidos, en donde es muy cotizado llegando a tener un precio promedio de 19 dólares por kilo.

Cuadro 3. Valores para el contenido de cobre, plomo, níquel y zinc del fruto de caimito (*Chrysophylum cainito* L.) en dos Ejidos del Municipio de Tuxpam, Veracruz México.

Caracteres	Ejido Juana Moza	Ejido Zapotal Zaragoza
Cobre (mg/kg)	0,0050	0,0047
Plomo (mg/kg)	0,0079	0,0073
Níquel (mg/kg)	0,0005	0,0005
Cinc (mg/kg)	0,0006	0,0006

CONCLUSIONES

Se detectó variabilidad en las características de peso del fruto, cáscara, pulpa y número de semillas en los frutos de caimito en el Ejido Zapotal Zaragoza y Ejido Juana Moza. De mayor contenido de pulpa 55.4%, los frutos del Ejido Juana Moza.

LITERATURA CITADA

Álvarez Vargas, J. E.; I. Alia Tejacal, V. López Martínez, C. M. Acosta Durán, M. Andrade Rodríguez, M. T. Colinas León, I. Delgado Escobar y O. Villegas Torres. 2006. Caracterización de frutos de caimito (*Chrysophyllum cainito* L.), en el estado de Morelos. Revista Chapingo Serie Horticultura 12 (2): 217-221.

Anaya, F.J. y A. Veja. 1991. Propagación sexual del caimito (*Crysophyllum cainito)* en el estado de Morelos, México. Revista Chapingo.

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Ass. Agric. Chem. 15 th ed. Washigton, DC. 1298 p.

Arzudía, C.; E. Martínez, H. Ayala y V. Martínez. 1997. Sapotáceas del sur-occidente de Guatemala. Revista de Ciencia y Tecnología de la Universidad de San Carlos de Guatemala 1: 35-55.

Calzada, J.1980. Frutales nativos. Universidad Nacional Agrária "La Molina" Lima, Peru.

García Gómez, G..1988. Sapotáceas: Cultivos promisorios. Seminário. Universidad Nacional de Colômbia Medellín, Colômbia.

Morales, V.; M. Rodríguez y Á. Villarreal. 2006. Cambios físico-químicos del níspero (*Manilkara achras* (Miller) Fosberg) colectado en tres diferentes estados de maduración. Congreso Nacional de Fruticultura. Barquisimeto, Venezuela. Octubre 24-27, 2006.

Morton, J. F. 1987. Fruits of Warm Climates. Florida Flair Books, Miami, USA.

Roig, J. 1945. Plantas medicinales aromáticas o venenosas de Cuba. Ministério de Agricultura de Cuba. Habana Cuba.

.