

Estudio de algunas características físicas de frutos de chirimoya (*Annona squamosa* L.)

Physical study characteristics of fruits of riñon (*Annona squamosa* L.)

E. Rendiles¹, y M. Marín²

¹Instituto de Investigaciones Agronómicas

²Departamento Botánica. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo, ZU4005 Venezuela.

Resumen

Con el propósito de obtener información sobre las características físicas de frutos de riñon, se evaluaron plantas creciendo bajo condiciones de jardín en la altiplanicie de Maracaibo, estado Zulia, ubicado a 10° 41' LN-71° 38' LO, zona de vida clasificada como bosque seco tropical. El diseño experimental empleado fue totalmente al azar, con 6 plantas y 6 frutos por planta. Las variables determinadas fueron: masa fresca del fruto (MFF), masa de semillas por fruto (MSF), número de semillas por fruto (NSF) y número de semillas vanas por frutos (NSVF). Se detectaron diferencias ($P < 0,05$) entre las plantas para los parámetros evaluados. La MFF, MSF, NSF y NVSF variaron de 69,9 a 189,1 g, 2,44 a 14,35 g; 18 a 64 semillas y 1 a 4 semillas, respectivamente. Los resultados indican la necesidad de caracterizar este frutal no tradicional, y generar la búsqueda de programas de mejoramientos genéticos y desarrollo.

Palabras clave: *Annona squamosa* L, frutos, características físicas, morfológicas.

Abstract

With the aim of obtaining information about the physical characteristics of custard apple, plants growing under garden conditions in the plain of Maracaibo, Zulia state were evaluated, located at 10°41' LN-71°38'LO, the life area is classified as tropical dry forest. A completely randomized design was

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

Autor para correspondencia correo electrónico: myamarte@inia.gov.ve;
merylinmarin@hotmail.com

employed, with 6 plants and 6 fruits by plants. The determined variables were: Fresh mass of the fruit (MFF), mass of seeds per fruit (MSF), number of seeds per fruit (NSF) and number of vain seeds per fruit (NSVF). Differences ($P < 0.05$) between plants were detected for the evaluated parameters. MFF, MSF, NFS and NVSF varied from 69.9 to 189.1 g, from 2.44 to 14.35 g; from 18 to 64 seeds and from 1 to 4 seeds respectively. Results indicate the necessity of characterizing this fruit as non traditional, and to motivate the search of genetic and development programs.

Key words: *Annona squamosa* L, fruits, physical, morphological characteristics.

Introducción

En general las anonáceas son consideradas como cultivos rústicos y marginales, que crecen en algunos casos de forma silvestre, entre estas tenemos el riñón o chirimoya (*Annona squamosa* L.). Este frutal nativo de las regiones tropicales de América central y las Antillas, posee un sabor agradable y maduración rápida (1, 2, 6) aunque, es poco resistente al manejo poscosecha (1). En países como México, Brasil, Chile, Perú y parte de la India; se cultiva de forma semi-intensiva junto con otras anonáceas como la guanábana (*Annona muricata* L.) y el chirimoyo (*Annona cherimola* Miller) (3, 4, 5, 12, 15). También se le encuentra en asociación con otros frutales como el mango (12). Principalmente en México y Centroamérica es muy común consumir el fruto fresco como postre y en licuados o helados (8). Esta es una de las razones por la cual el riñón en estos países reviste importancia económica como rubro frutícola (3, 4, 5, 8, 10, 12). En Venezuela se siembra como un cultivo de patio, jardín, o como se denomina tradicionalmente en conuco; por lo cual se tiene un escaso conocimiento sobre

las características genéticas, agronómicas, físicas y químicas de este frutal (11). Recientemente en el estado Zulia se ha reportado que en algunos municipios se encuentra sembrado en pequeña escala con explotaciones que oscilan entre 0,25 y 4,10 has, y más de 2000 plantas en producción (6), también se ha señalado que en conjunto con la guanábana para el año 2004 se habían exportado aproximadamente 1687 toneladas de fruta fresca cuyo destino principal fue el país de Colombia y las islas del Caribe (9). Aunque actualmente la especie de las anonáceas que tiene mayor importancia es el guanábano (7, 13); el riñón se muestra como una alternativa de explotación frutícola en asociación con otros cultivos de mayor relevancia; colocándolo como un frutal de altos potenciales de producción. En consecuencia, se debe ampliar e indagar a través de estudios agronómicos conocimiento que aporte información básica sobre el mismo, por lo cual el objetivo del presente estudio estuvo dirigido al conocimiento de algunos caracteres físicos de este frutal.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la granja "Mis Suspiros" ubicada en la vía que conduce a Palito Blanco (10° 41' LN -71° 38" LO), localizada en el municipio San Francisco del estado Zulia, Venezuela. Las plantas se encontraban sembradas bajo condiciones de jardín en el borde de la cerca, dispuestas en hileras con 3 metros de separación entre ellas, los árboles contaban con 6 años de edad. Se seleccionaron aquellas plantas que no tuviesen ramas secas, y que hubiesen sido podadas con anterioridad. A estas se les aplicaba riego por surco cada 2 días, y ocasionalmente se realizaba fertilización (cada 6 o 9 meses). La poda se efectuaba según se observaran ramas secas. De este grupo de 13 árboles se seleccionaron 6 plantas, similares en tamaño y forma de la copa, se identificaron con números del

1 al 6. Una vez seleccionadas e identificadas se realizó un muestreo tomando 6 frutos por árbol.

Los parámetros o variables que se estudiaron fueron masa fresca de fruto (MFF), masa de semillas por fruto (MSF) determinadas en una balanza Mettler Pc 4400 (expresadas en gramos \pm 0,01). Igualmente se evaluó el número de semillas por fruto (NSF) y el número de semillas vanas por fruto (NSVF), determinadas por conteo.

Se empleó un diseño totalmente al azar, realizándose un análisis de varianza utilizando el procedimiento General Linear Model (SAS) (14). Las pruebas de medias para las variables con resultados significativos ($P < 0,05$), se realizó por el método de Tukey; y se empleó un análisis de correlación lineal para establecer el grado de asociación entre las variables MFF, MSF, NSF y NSVF.

Resultados y discusión

Se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre las plantas evaluadas para los parámetros masa fresca de los frutos, masa de semillas por fruto y número de semillas por fruto, no observándose diferencias en relación con el número de semillas vanas por fruto.

Masa Fresca de Fruto (MFF):

El parámetro MFF osciló entre 189,10 g, como máximo y un valor mínimo de 69,87 g, siendo la MFF promedio de 110,38 g, como puede observarse en el cuadro 1. Las MFF obtenidas en esta investigación estuvieron comparativamente por debajo de valores obser-

vados en estudios realizados en México, donde los valores de peso del fruto oscilaron entre 150 y 300 g (3). Posiblemente esta diferencia se deba a las distintas condiciones edafoclimáticas, a las condiciones de manejo o en todo caso a las propias características del cultivo, encontrándose frutos de un mayor tamaño y por consiguiente un mayor peso. Adicionalmente, se debe considerar también que estos valores corresponden a plantas que son manejadas comercialmente, en contra posición a las evaluadas en este estudio las cuales se encontraban sembradas bajo condiciones de jardín.

Cuadro 1. Valores máximos, mínimos, media general y Desviación Estandar (std) de las variables Masa Fresca de Fruto (g), Masa de Semillas por Fruto (g), Número de Semillas por Fruto y Número de Semillas Vanas por Fruto en Riñón (*Annona squamosa*).

Valores	MFF	MSF	NSF	NSVF
Max	189,10	14,35	64	4
Min	69,87	2,44	18	1
\bar{x}	110,38	6,17	33,31	1,61
std	22,762	7,787	1,623	0,762

Estadísticas Descriptivas.

Masa de Semillas por Fruto (MSF):

Esta variable nos muestra que los valores de MSF oscilaron entre un máximo de 14,35 g, y un mínimo de 2,44 g, presentando un promedio general de 6,17 g (cuadro 1), exceptuando la planta 5 que presentó el valor más bajo (5.10 g) (cuadro 2). La MSF en conjunto con el número de semillas por fruto, pueden considerarse parámetros importantes para ser tomados en cuenta como un criterio de selección de materiales; al momento de iniciar investigaciones dirigidas al mejoramiento genético o servir de fundamento para la selección de materiales promisorios de este frutal y de cualquier otro (4, 16, 17).

Número de Semillas por Fruto (NSF):

Para este parámetro se encontró que el NSF varió entre un máximo de 64 y un mínimo de 18 semillas por fruto (cuadro 1); con una valor promedio de 33,31 semillas por fruto. El rango de variación de este carácter al igual que la MFF fue amplio, observándose diferencias ($P > 0,05$)

entre las plantas estudiadas. Los valores de NSF fueron un poco menores en relación con otros observados en riñón en México, donde se reportan valores entre 49 y 86 semillas por fruto (3); esto nos plantea que el NSF depende del tamaño de este, ya que estos investigadores encontraron que en la medida que los frutos estudiados presentaban un mayor tamaño y en consecuencia un mayor peso, estos tenía una mayor cantidad de semillas (3, 17).

Número de Semillas Vanas por Fruto (NSVF):

A pesar que el análisis estadístico no arrojó diferencias para este parámetro, los resultados indican que esta variable osciló entre un máximo de 4 y un mínimo de 1 semilla por fruto, con una media general de 1.61 semillas por fruto (cuadro 1).

Prueba de Medias:

En cuadro 2 se presentan las medias para las plantas evaluadas, observándose que la planta 4 mostró la media más alta para MFF con un valor de $134,27g \pm 24,09$, diferenciándose de las otras plantas, sin embar-

Cuadro 2. Medias para las variables Masa Fresca de Fruto (g), Masa de Semillas por Fruto (g), Número de Semillas por Fruto y Número de Semillas Vanas por Fruto en Riñón (*Annona squamosa* L.).

Planta	MFF	MSF	NSF	NSVF
1	85,49 ^b ± 8,66	5,88 ^{ab} ± 1,28	35,33 ^{ab} ± 9,93	1,83 ^a ± 0,93
2	109,50 ^{ab} ± 23,82	8,85 ^a ± 3,03	49,67 ^a ± 11,86	2 ^a ± 1,26
3	119,92 ^{ab} ± 48,82	5,41 ^b ± 2,38	30,17 ^b ± 15,03	1,50 ^a ± 0,83
4	134,27 ^a ± 24,09	6,31 ^{ab} ± 1,01	31,00 ^b ± 4,00	1,66 ^a ± 0,51
5	100,88 ^{ab} ± 16,17	5,10 ^b ± 1,04	25,83 ^b ± 5,38	1,50 ^a ± 0,54
6	112,21 ^{ab} ± 14,46	5,45 ^b ± 0,52	27,83 ^b ± 2,63	1,17 ^a ± 0,40

go, los frutos provenientes de las plantas 1 y 2 aunque tuvieron una media más baja para MFF 85,49 g ± 8,66, y 109,50 g ± 23,82 respectivamente, estos frutos fueron los que reflejaron mayores valores en la variable NSF con medias de 49,67 ± 11,86 y 35,33 ± 9,93, evidenciándose la influencia de la variabilidad existente en las plantas evaluadas.

Análisis Correlativo:

El análisis de correlación entre las variable de MFF, MSF, NSF y NSVF (cuadro 3), nos indica que la MSF se encuentra influenciada por la MFF ($r^2=0,72$), e igualmente se asoció positiva y significativamente con

el NSF ($r^2=0,60$), infiriéndose que en la medida que el fruto tenga una mayor masa, el número de semillas por fruto se incrementa y la masa de semillas por fruto también aumenta. Se ha encontrado en algunos frutales que existe relación entre la cantidad de semillas por fruto y el tamaño de este (17), observándose que en la medida que el fruto es de mayor tamaño el número de semillas por fruto se incrementa.

También se observó una correlación positiva y significativa, del número de semillas por fruto NSF con la masa de semillas por fruto ($r^2=0,84$) y el número de semillas vanas por fru-

Cuadro 3. Relación entre las variables Masa Fresca de Fruto (g), Masa de Semillas por Fruto (g), Número de Semillas por Fruto y Número de Semillas Vanas por Fruto en Riñón (*Annona squamosa* L.).

Variable	MFF	MSF	NSF
MSF	0,72610,0096***		
NSF	0,6040,0145**	0,839 0,0001***	
NSVF			0,667 0,0001***

Nivel de significancia, **1% ***5%.

to ($r^2=0,66$), esta relación encontrada nos indica que en la medida que el NSF se incrementa la MSF y el NSVF también aumenta. Estas asociaciones encontradas nos muestra que la MFF esta directamente relacionada con la MSF y el NSF, mientras que el NSF va depender de la MSF y del NSVF. Estas relaciones parecen indicar que el NSF influye sobre la MFF, sin embargo, la prueba de medias muestra que el comportamiento de la variable también dependerá del material

genético, que se estudie, ya que se evidenció que independientemente de la masa del fruto el número de semillas por fruto, puede ser mayor o menor para una masa similar. Los valores encontrados en las plantas 2 y 5, tuvieron masas de 109,50 g y 100,88 g respectivamente, pero el número de semillas por fruto tuvo marcada diferencia en las medias siendo sus valores de 49,67 en la planta 2 y de 25,83 en la planta 5.

Conclusiones

Los frutos provenientes de las plantas 4, 3 y 2, presentaron los mayores valores de MFF y con un mayor rango de variación.

La variación encontrada en los

parámetros evaluados, proporciona una buena base para el inicio de programas de selección de materiales promisorios.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento al Programa de Investigación Bases fundamentales del cultivo del Guayabo y otros frutales en la Cuenca del Lago de Maracaibo

CONDES –LUZ N° CC-0802-01, N° CC-0194-03, N° 1736-98 FONACIT S1-2378, S1-2808, S1-2000000795, F-2001001117 Centro Frutícola del Zulia CORPOZULIA.

Literatura citada

1. Avilan, L., F. Leal y D. Bautista. 1992. Manual de Fruticultura. Principios y Manejo de la Producción. Tomo II. 2da. Edición. pp 807-835.
2. Bolívar F. C. Nidelvia, E. Hernández, C. Saucedo V. y E. Sauri D. 1999. Cambios Postcosecha de la Respiración, producción de Etileno y Parámetros Físicoquímicos del Saramuyo (*Annona squamosa* L.). II Congreso Internacional de Anonáceas. Resúmenes. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas México.
3. Bolívar F. C. Nidelvia, E. Hernández, C. Saucedo V. y E. Sauri D. 1999. Caracterización del Saramuyo (*Annona squamosa* L.). II Congreso Internacional de Anonáceas. Resúmenes. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas México.
4. Castañeda V. J. Alvaro y P. Domínguez. 2001. Caracterización de Cultivares y Selecciones de Chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) en el estado de México. Reunión Interamericana de Ciencias Hortícolas, 47ª Reunión

- de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical. 50 Aniversario de HIST. Memorias. Oaxtepec, Morelos México.
5. Cautin R. y B. Razeto 1999. Caracterización de la madera anual presente en árboles de chirimojo (*Annona cherimola* Mill.) en tres sistemas de conducción. II Congreso Internacional de Anonáceas. Resúmenes. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas México.
 6. Censo Agrícola Nacional IV. 2004. INFOAGRO.com/estadisticas/frutas/
 7. Corzo C. E. Pedro. 2001. Situación de la Fruticultura a Nivel Regional. 1er Encuentro Regional sobre Fruticultura. FONAIAP, L.U.Z., Facultad de agronomía, División de Estudios para Graduados. CORPOZULIA-Centro Frutícola y CIARA.
 8. FAO.2004. Oficina Regional para America Latina y el Caribe. Reunión sobre Cultivos Autóctonos Subexplotados con valor nutricional de Mesoamerica. www.rlc.fao.org/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro11/cap1.htm
 9. FEDEAGRO. 2004. www.fedeagro.org/comercio/Codigopaís.asp?
 10. Ferreira G., F. Zucareli, A. Luciana y M. Malvasi. 1999. Germinación de semillas de *Annona squamosa* L. sometidas a diferentes tiempos y concentraciones de Ácido Giberélico. II Congreso Internacional de Anonáceas. Resúmenes. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas México.
 11. Manejo de Plantaciones Frutícolas. 1995. La Universidad del Zulia, Facultad de agronomía. División de Estudios para Graduados. Maracaibo.
 12. Monroy R. y E. Antonio. 1999. Importancia etnobotánica y comercial de la *Annona squamosa* en Xoxocotla Morelos, México. II Congreso Internacional de Anonáceas. Resúmenes. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas México.
 13. Muñoz José A. 2003. "Guanábana Gigante", Alternativa en la Producción Agrícola. Agrotécnico No 16. Revista de la División de Extensión Agrícola. Facultad de agronomía de la Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
 14. SAS. Institute, Inc. SAS User's guide: statistics.1998. Version para Windows 98. Cary N. Y.
 15. Sao José A. R., T. H. N. Reboucas, A. C. Silva, D. Nieto-Angel y M. P. Bonfim. 1999. El cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.) y saramuyo (*Annona squamosa* L.) en Brasil. 1999. II Congreso Internacional de Anonáceas. Resúmenes. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas México.
 16. Tong F., D. Medina y D. Esparza. 1991. Variabilidad en Poblaciones de Guayaba (*Psidium guajava* L.) del Municipio Mara del Estado Zulia. Rev. Fac. de Agron. (LUZ) 8:15-27.
 17. Vargas-Simón G., De la O. K. de la O. y R. Pire 2004. Correlación entre las características morfológicas del fruto y las semillas del cuijinicuil (*Inga jinicuil* Schltdl & Cham. Ex. G. Don.). Reunión Interamericana de Ciencias Hortícolas, 50^a Reunión de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical. Resúmenes. La Mercedes de Guácimo, Costa Rica.