

Crecimiento de frutos de guayabo de tres introducciones cubanas injertada sobre *Psidium friedrichsthalianum* Berg-Niedenzum¹

Growth of guava fruits of three introductions grafted on *Psidium friedrichsthalianum* Berg-Niedenzum

J. Labarca¹, E. Gómez¹, Y. Hernández¹, G. Rivero¹, M. Marín¹,
B. Bracho¹ y A. Cassasa¹.

Resumen

Para estudiar la dinámica de crecimiento en frutos de tres introducciones cubanas de guayabo, injertados sobre *P. friedrichsthalianum*, creciendo en una zona de vida de bosque muy seco tropical (11° 00' 00" LN, 71° 30'00" LO). Se marcó la mayor cantidad de frutos recién formados. Se cosechó el 70% de los frutos, desde 21 días de edad hasta la formación total del mismo quincenalmente. Se utilizó un diseño experimental totalmente al azar. Se midieron las variables: Peso fresco (PFF), volumen (VF), textura (TF), ICR e incremento proporcional (%). Los datos se analizaron mediante un análisis descriptivo. El PFF describió una curva sigmoide doble de crecimiento para las introducciones cubana 1y 2, mientras que la Montalban presentó una sigmoide simple y el VF una sigmoide doble. La duración del ciclo de crecimiento de los frutos de las tres introducciones evaluadas difiere en una semana entre ellos. La TF se estabilizó en la II etapa de crecimiento de los frutos en todos los casos, para disminuir al final de la III etapa.

Palabras Clave: *Psidium guajava*, *Psidium friedrichsthalianum*, crecimiento, fruto.

Recibido el 30-04-1999 ● Aceptado el 13-09-1999

1. Proyecto de investigación cofinanciado por CONDES No. 01736-98 y CONICIT No. S1-2378.

2. Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia. Apartado 15205, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

Asbtract

In order to study the growth dinamic of three cubans introduction of guava fruits, grafted on *P. friedrichsthalianum*, they grewed at life region of a very dry tropical wood (11° 00' LN, 71° 30' LO). The major quantity of newly formed fruits. The 70 % of fruits/age were harvested each 15 days during the study period. An experimental design totally at random was used. The variables were measured: fresh weight (PFF), volume (VF), texture (TF), relative growth rate (ICR) and percentage increase (%). Date was analized through a descriptive analisys. The PFF exhibits in a double sigmoid pattern for Cubana 1 and 2, while that the Montalban presents in a single. The interval from set to fruit maturity varied for different materials about one week. The texture was stable during the stage II, then it decreased in the stage III.

Key words: *Psidium guajava*, *Psidium friedrichsthalianum*, growth, fruits.

Introducción

El cultivo del guayabo (*Psidium guajava* L.) en los últimos años ha presentado problemas fitosanitarios, siendo uno de éstos el ataque de nematodos, específicamente del genero *Meloidogyne spp*, los cuales provocan la muerte progresiva en árboles de nuestras plantaciones y como consecuencia disminuciones considerables de la superficie sembrada y la producción (2,3).

El uso de patrones resistentes como el *Psidium friedrichsthalianum* Berg- Niedenzu surge como una alternativa efectiva para el control de nematodos en contraposición a las

aplicaciones de nematicidas (3). Sin embargo, existe poca información acerca de la compatibilidad y del comportamiento agronómico de esta especie injertada con los tipos de *Psidium guajava* que se cultivan o han sido introducidos en la zona con carácter experimental, por lo que se consideró importante caracterizar el crecimiento de frutos de guayabo de tres introducciones cubanas injertadas sobre *Psidium friedrichsthalianum* Berg- Niedenzu, a fin de poder establecer su comportamiento bajo nuestras condiciones agroecológicas.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en una plantación experimental ubicada en el Centro Frutícola (CENFRUZU-CORPOZULIA), Municipio Mara del Estado Zulia, el cual se encuentra en una zona de vida de bosque muy seco tropical según Holdrige (4), a 11°00'00" LN, 71°00'00" LO, con una

precipitación media anual de 400 mm, régimen bimodal, con dos períodos máximos (mayo-octubre) y dos mínimos (febrero-marzo, julio-agosto), la evapotranspiración es de 2500 mm anuales aproximadamente, preser tando los meses de marzo, julio y agosto los valores mas altos. La temperatura

promedio anual fluctúa entre 26 y 30°C (6).

Se realizaron muestreos destructivos de frutos desde la etapa de inicio de cuaje hasta la formación total del mismo (madurez fisiológica) de tres plantas de guayabo, que son introducciones Cubanas: Montalban con frutos periformes, rojos y olor muy penetrante, Cubana 1 con frutos periformes y rosados, y Cubana 2 con frutos redondos de color blanco; injertadas sobre *Psidium friedrichthalianum* Berg-Niedenzu, de 5 años de edad.

Durante el período de septiembre-marzo, inicialmente se marcó la mayor cantidad de frutos recién formados (pistilo completamente blanco y permanencia de estambres), continuando semanalmente el marcaje de 10 frutos con cintas de polietileno de determinado color que permitían establecer la edad y el tiempo de cosecha de los mismos en cada introducción. Tres semanas después (poscuaje) se cosechó el 70% de los frutos existentes

por edad, siguiendo los muestreos cada dos semanas. Las guayabas eran debidamente identificadas y colocadas en bolsas plásticas bien selladas para evitar la pérdida de peso durante el transporte al laboratorio.

A los frutos se les midieron las variables: El peso fresco de los frutos (PFF), determinado en una balanza analítica, expresado en gramos (g), el volumen de los frutos (VF), determinado mediante el volumen de agua desplazada, expresado en centímetros cúbicos (cc) y la textura de los frutos (TF), determinado mediante un texturómetro modelo Tester (kg cm^{-2}). También se determinó el índice de crecimiento relativo (ICR) y la proporción de incremento o disminución de las variables indicadoras de crecimiento. Se utilizó un modelo experimental totalmente al azar, con arreglo de parcelas divididas en el tiempo. Los datos se analizaron mediante un análisis descriptivo utilizando el paquete estadístico SAS.

Resultados y discusión

La acumulación de PFF de las introducciones Cubana 1 y 2 presentan una curva sigmoideal doble, mientras que el tipo Montalban una sigmoide simple, siendo ésta más precoz en alcanzar su crecimiento (98 d), pero sólo pesaron 30 g correspondiendo al menor de los tres materiales (cuadro 1). Este comportamiento también difiere de los frutos de guayabo tipo criolla roja, las cuales presentan curvas doble sigmoide y valores mayores de PFF (1). La duración del ciclo de crecimiento de los frutos de la

Cubana 2 fue de 119 d con un peso promedio final de 111,4 g, mientras que la Cubana 1 se tardó una semana más (119 días) y 52,7 g. En el cuadro 2 se presentan los valores de la eficiencia de acumulación de agua y materia seca de los tres materiales evaluados, los cuales permiten establecer que la I etapa de crecimiento de los frutos dura de 35 (Montalban) a 49 días (Cuba 1 y 2), la II etapa está comprendida de 49 a 91 d (todos los materiales), presentando el mayor ICR la Montalban y la III de 91 a 119 días

Cuadro 1. Variación del crecimiento de frutos de tres introducciones cubanas injertadas sobre *Psidium friedrichsthalianum* Berg-Niedenzu

| Edad | Peso fresco (g) | | | Volumen (cc) | | | Textura (Kg. cm ²) | | |
|------|-----------------|------|-------|--------------|------|------|--------------------------------|-----|-----|
| | M | C1 | C2 | M | C1 | C2 | M | C1 | C2 |
| 21 | 0,6 | 1,1 | 1,1 | 2,6 | 3,7 | 2,9 | 3,4 | 4,3 | 5,0 |
| 35 | 2,9 | 4,2 | 4,8 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 5,8 | 5,8 | 5,6 |
| 49 | 11,8 | 12,6 | 9,3 | 23,0 | 9,5 | 9,0 | 6,0 | 6,0 | 5,3 |
| 63 | 17,1 | 14,9 | 13,9 | 20,7 | 13,7 | 12,3 | 5,7 | 5,9 | 5,9 |
| 77 | 23,5 | 16,9 | 18,9 | 20,0 | 14,0 | 14,6 | 5,8 | 5,9 | 5,9 |
| 91 | 30,2 | 22,1 | 21,0 | 29,0 | 13,2 | 17,0 | 3,6 | 6,0 | 6,0 |
| 105 | - | 36,9 | 36,0 | - | 17,0 | 35,0 | - | 6,1 | 5,7 |
| 119 | - | 45,5 | 111,4 | - | 24,0 | 53,0 | - | 6,0 | 2,6 |

Cuadro 2. Eficiencia de crecimiento de frutos de tres introducciones cubanas injertadas sobre *Psidium friedrichsthalianum* Berg-Niedenzu

| Edad | ICR PFF | | | ICR VF | | | Incremento PFF (%) | | | Incremento VF (%) | | |
|---------|---------|------|------|--------|------|------|--------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|
| | M | C1 | C2 | M | C1 | C2 | M | C1 | C2 | M | C1 | C2 |
| 21-35 | 1,57 | 1,34 | 1,47 | 0,14 | 0,08 | 0,55 | 483 | 383 | 436 | 115 | 108 | 172 |
| 35-49 | 1,40 | 1,10 | 0,66 | 2,04 | 0,87 | 0,59 | 407 | 300 | 194 | 767 | 238 | 180 |
| 49-63 | 0,37 | 0,17 | 0,40 | -0,11 | 0,37 | 0,31 | 145 | 118 | 150 | 90 | 144 | 137 |
| 63-77 | 0,32 | 0,13 | 0,31 | -0,03 | 0,02 | 0,17 | 137 | 113 | 136 | 97 | 102 | 118 |
| 77-91 | 0,25 | 0,27 | 0,11 | 0,37 | 0,06 | 0,15 | 129 | 131 | 111 | 145 | 94 | 116 |
| 91-105 | - | 0,51 | 0,53 | - | 0,25 | 0,72 | - | 167 | 171 | - | 129 | 206 |
| 105-119 | - | 0,21 | 1,13 | - | 0,35 | 0,41 | - | 123 | 309 | - | 141 | 151 |

solo para las introducciones Cubanas.

El volumen de los frutos para las tres introducciones presentó una sigmoide doble (cuadro 1), presentando los valores mayores las guayabas con menor peso, es decir, menor densidad. Esto podría deberse a un menor número de células y mayor cantidad de espacios intercelulares (5). Esta variable se incrementa significativamente durante la primera etapa de crecimiento (35-49 días), luego experimenta una estabilización en la II etapa, observándose inclusive disminución de los valores por ser muestreos destructivos, la cual podría coincidir con el desarrollo de las semillas, que determinan aumento de peso más no incrementos significativos del volumen; para la III etapa crecen

de nuevo los valores, por el llenado de los frutos al final del ciclo por incorporación de agua principalmente (1). Al igual que para la variable peso, la mayor eficiencia se presenta en los frutos de la Montalban y Cubana 2 (cuadro 2).

La textura de los frutos de los tres materiales se incrementó durante la I etapa y luego se estabilizó en la II para disminuir al momento de la cosecha, los valores fueron similares en las diferentes etapas, excepto para el caso de los frutos de la Cubana 1, que no mostró disminución de sus valores al momento de la recolección; esto podría deberse a que estaban maduros fisiológicamente pero no se había iniciado el proceso de maduración de éstos.

Conclusiones

El PFF describió una curva sigmoide doble de crecimiento para las introducciones Cubana 1 y 2, mientras que la Montalban presentó una sigmoide simple.

El VF para las tres introducciones presentó una sigmoide doble de crecimiento.

La duración del ciclo de crecimiento de los frutos de las tres introducciones evaluadas difiere en una

semana entre ellos. En el caso de la Montalban alcanzan su crecimiento en cuanto a las variables PFF y VF en menor tiempo (98 días) que las otras Cubanas, pero presentó el menor peso fresco.

La consistencia se estabilizó en la II etapa de crecimiento de los frutos en todos los casos, para disminuir al final de la III etapa.

Literatura citada

1. Araujo, F., S. Quintero, J. Salas, J. Villalobos y A. Casanova. 1997. Crecimiento y acumulación de nutrientes del fruto de guayabo (*Psidium guajava* L.) del tipo Criolla Roja en la planicie de Maracaibo. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 14: 315-328
2. Cassasa, A.M., J. Matheus, R. Crozzoli, V. Bravo y C. Gonzalez. 1997. Respuesta de algunas selecciones de guayabo al nematodo *Meloidogyne incognita* en el municipio Mara del Estado Zulia, Venezuela. Fitopatol. Venez. 10 (1): 5-8.

3. Crozzoli, R., A. M. Cassasa, D. Rivas y J. Matheus. 1991. Nematodos fitoparasitos asociado al cultivo del guayabo en el Estado Zulia, Venezuela. *Fitopatología Venezolana* (SVF), N° 4 (1): 2 - 6.
4. Ewel, J. y A. Madriz. 1968. Zonas de vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el Mapa Ecológico. M.A.C. Dirección de Investigaciones. Caracas, Venezuela. 264p.
5. Garcés de Granada, E. 1987. Estudio anatómico y de los procesos de crecimiento del fruto del guayabo (*Psidium guajava* L.). *Agron. Colomb.* 14: 23-30.
6. Laguado, N., M. Marín, L. Arenas y C. Castro de Rincón. 1998. Relación entre variables indicadoras de maduración de frutos de guayabo (*Psidium guajava* L.) var. Dominicana Roja. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 15 (5): 422-428.
7. Meléndez, I., N. Noguera y D. Mata. 1989. Aspectos preliminares relacionados con la fertilidad de suelos en áreas frutícolas de los alrededores de Maracaibo. En: *Memorias del X Congreso Venezolano de las Ciencias del Suelo.*