

Morfoanatomía de sépalos y pedúnculo del fruto de *Psidium guajava* L., estructuras de preferencia del ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae)

Morph anatomy of sepals and peduncle of the *Psidium guajava* L. fruit, preference structures by the *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) mite

G. Rivero-Maldonado¹, M. Quirós de G.², A. Sánchez-Urdaneta¹ y M. E. Sanabria³.

¹Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. Departamento de Botánica, Apartado 15205. Maracaibo, Zulia, 4005, Venezuela.

²Departamento Fitosanitario, Museo de Artrópodos de LUZ.

³Universidad Centrooccidental Lisandro Alvarado. Decanato de Agronomía. Laboratorio de Microtecnia e Histología Vegetal. Apartado 400. Barquisimeto, Lara, Venezuela.

Resumen

Se describe la morfoanatomía de sépalos y pedúnculo del fruto de *Psidium guajava* L., con la finalidad de establecer las semejanzas anatómicas que explican la preferencia de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) por esas estructuras. Se cosecharon y fijaron en formaldehído, ácido acético y alcohol (FAA) 50 frutos sanos de guayabo, tipo "Criolla Roja". Sépalos y pedúnculos de esos frutos se removieron para obtener preparaciones histológicas mediante procesos previos de deshidratación, inclusión en parafina y cortes al micrótopo de rotación. Imágenes digitalizadas fueron tomadas con Microscopio LEICA® y el Programa Image Pro Plus®. A pesar de que los sépalos y el pedúnculo son morfológica y funcionalmente diferentes, ambas estructuras se asemejan anatómicamente, debido a la presencia de epidermis uniestratificada, cutícula de similar espesor, células del tejido parenquimático isodiamétricas y amplios espacios intercelulares, lo que podría explicar en parte la preferencia del ácaro por las mismas.

Palabras clave: Ácaro plano, cortes histológicos, guayabo, pedúnculo, sépalos, tejidos.

Recibido el 9-1-2007 ● Aceptado el 30-4-2007

Autor para correspondencia e-mail: drivero@luz.edu.ve; mquiros@cantv.net; mesanabria@yahoo.com

Abstract

The morph anatomy of sepals and peduncle of the fruit of *Psidium guajava* L was described with the purpose of establishing their similarities that explain the preference of *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) for those structures. Fifty healthy medium size guava fruits, var. "Criolla Roja" were harvested and fixed with formaldehyde, acetic acid and alcohol (FAA). Sepals and peduncles were removed from the fruits and paraphin-embedded to get the histological preparations using rotatory microtome. Digitalized images and measurements were taken with LEICA® microscope and Image Pro Plus® Program. Even though, the sepals and peduncle are morphologically and functionally different, their tissues are anatomically similar, by having a uni stratified epidermis and similar width cuticle, the parenchyma cells are isodiametric and both tissues have large intercellular spaces, those characters could explain the preference by *B. phoenicis* for both structures.

Key Words: Histological cross-section, flat mites, guava, peduncle, sepals, tissues.

Introducción

Los caracteres morfoanatómicos de partes estructurales específicas de una planta, juegan un papel importante en la adaptación y preferencia de los artrópodos fitófagos, razón por la cual se convierten en sus habitats preferidos (4). Sin embargo, la planta genéticamente presenta respuestas de defensa o resistencia, entre las que se encuentran las de tipo estructural, tales como la presencia de ceras epicuticulares, naturaleza química y topografía de la cutícula, la organización molecular de la pared celular, la morfología, número y distribución de los estomas, la alta densidad de tricomas, entre otros. Se ha reportado que el ácaro *Brevipalpus phoenicis*, plaga importante del cultivo del guayabo (*Psidium guajava* L.) en el estado Zulia, Venezuela, prefiere ciertas estructuras del fruto, como los sépalos y el pedúnculo (6), y sólo cuando

las poblaciones son muy altas, el ácaro invade el fruto (4). Histológicamente, el daño ocasionado por *B. phoenicis* alcanza hasta la epidermis, cuyas células son pinchadas para extraer el contenido celular (4), aunque otros trabajos establecen que las células adyacentes, como las parenquimáticas, pueden ser afectadas por la saliva de los ácaros, ya que durante la alimentación se forma una vacuola, que ejerce presión sobre la pared celular hasta provocar su rompimiento. La degeneración de células no pinchadas y cercanas a las dañadas, también resulta de la reacción de la planta ante el daño (7). Los estudios anatómicos en frutos de guayabo realizados hasta ahora en el país, sólo describen los cambios histológicos ontogénicos de los mismos (2). Las características y disposición de los tejidos, en estas estructuras, pudie-

ran tener influencia en esta evidente preferencia, debido a que las poblaciones del ácaro se adaptan, sobreviven y se reproducen con éxito en esas estructuras, desde que se forman las yemas florales hasta que el fruto alcanza la madurez (información inédita del Proyecto CONDES CC-0032-05)

. El presente estudio describe la morfoanatomía de los sépalos y del pedúnculo del fruto de guayabo, con la finalidad de establecer las semejanzas anatómicas que explican la preferencia de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) por esas estructuras en la interacción planta-ácaro.

Materiales y métodos

Se seleccionaron al azar 10 plantas de guayabo del tipo "Criolla Roja" ubicadas en el Centro Frutícola del estado Zulia (CENFRUZU), de las cuales se cosecharon 5 frutos sanos de cada una, con una masa del fruto de 29,55 g, diámetro polar de 43,48 mm y ecuatorial de 33,84 mm en promedio. La preparación de las muestras para la descripción anatómica, se realizó en el Laboratorio de Botánica Morfológica, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Para evaluar los caracteres anatómicos se recolectaron sépalos y pedúnculos de los frutos, cada segmento fue fijado en una

solución de formaldehído, ácido acético glacial y etanol (FAA) (10:1). Posteriormente, los segmentos se deshidrataron en una serie de alcohol a concentraciones ascendentes, para luego incluirlos en parafina y obtener preparaciones histológicas semi-permanentes (2). Se tomaron fotografías de las preparaciones con un aumento de 60X, en un microscopio binocular LEICA®, digitalizando las imágenes mediante el programa Image-Pro Plus®. El espesor de la cutícula (μm) se midió con el programa Image Tool® (8).

Resultados y discusión

Descripción de los sépalos

Se observó el tejido epidérmico conformado por un sólo estrato de células, las cuales tenían forma tubular y escasos espacios intercelulares entre ellas, las mismas estaban recubiertas por una cutícula de 5,66 μm de grosor. Debajo de este tejido fue evidente el parénquima constituyendo el mesófilo, con células de formas variables pero con tendencia a ser isodiamétricas y presencia de grandes espacios intercelulares. Dispersas en este últi-

mo tejido se encontraron braquiesclereidas de paredes muy gruesas (figura 1A). Cortes transversales realizados a mano alzada permitieron observar la presencia de abundantes tricomas (figura 1B). Estos resultados coincidieron con lo reportado para la anatomía del perianto (2).

Descripción del pedúnculo

Al igual que los sépalos, esta estructura presentó epidermis uniestratificada, con pocos espacios intercelulares entre las células de for-

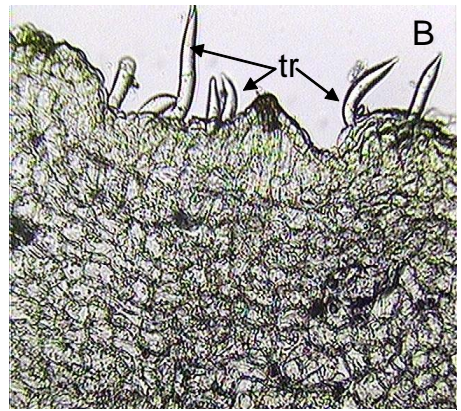
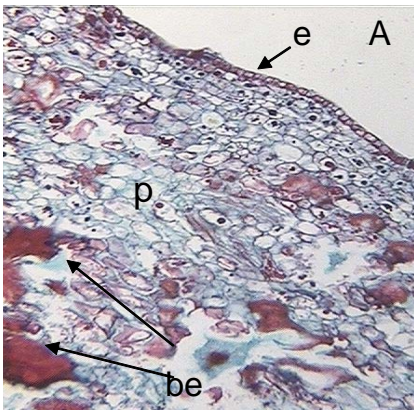


Figura 1. Secciones transversales de un sépalo de fruto de guayabo (*Psidium guajava* L.). A. Sección obtenida con micrótopo. B. Sección obtenida a mano alzada. Epidermis (e), parénquima (p), macroesclereidas (be), tricomas (tr). 60X.

ma rectangular, de paredes gruesas y capa cuticular de 6,64 μm de espesor. El tejido parenquimático, ubicado debajo de la epidermis, estuvo conformado por células de formas predominantemente redondeadas u ovaladas. A pesar de que el daño de *B. phoenicis* alcanza hasta estos dos tejidos, es importante señalar que en el centro de la estructura se observaron xilema y floema dispuestos como haces vasculares colaterales intactos (figura 2A). Abundantes tricomas se visualizaron en la superficie de cortes transversales practicados a mano alzada (figura 2B).

Las observaciones realizadas permitieron establecer algunas semejanzas entre los sépalos y pedúnculos del fruto del guayabo, como la presencia de epidermis uniestratificada recubierta por una capa cuticular de similar espesor, tejido parenquimático de células con tenden-

cia a la forma isodiamétrica y amplios espacios intercelulares, características éstas que permiten inferir la preferencia del ácaro por ambas estructuras, a pesar de que son morfológica y funcionalmente diferentes.

Por otra parte, el fruto del guayabo, que morfológicamente es una baya posee una capa de cera epicuticular sobre una gruesa cutícula; debajo de la epidermis se evidenciaron tres capas subepidérmicas de células compactas de diferentes tamaños y en la superficie interna del pericarpio las esclereidas presentaron una pared secundaria gruesa (5). Estas características pueden representar un impedimento mecánico a la penetración de los estiletes de los ácaros, como se ha observado en mango (*Mangifera indica* L.) lo que resalta la importancia de la capa de cutícula y de la cera epicuticular de los frutos como una barrera para impe-

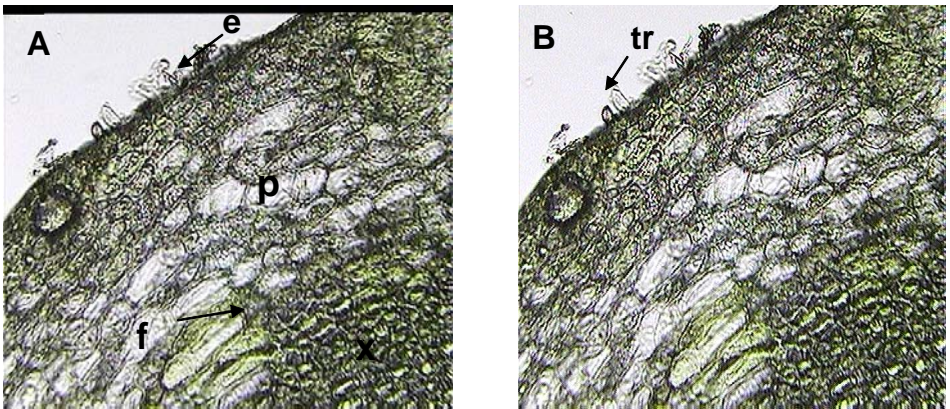


Figura 2. Secciones transversales de pedúnculo de fruto de guayabo (*Psidium guajava* L.). A. Sección obtenida con micrótopo. B. Sección obtenida a mano alzada. Epidermis (e), parénquima (p), xilema (x), floema (f), tricomas (tr). 60X.

dir el ataque de insectos, hongos y bacterias (1).

Otro aspecto morfológico observado que pudiera favorecer la adaptación y preferencia de *B. phoenicis* a sépalos y pedúnculos, es la presencia

de abundantes tricomas en éstas estructuras, los cuales protegen al ácaro de factores bióticos y abióticos desfavorables, así como ayudan en el proceso de oviposición.

Conclusiones

Los sépalos y el pedúnculo del fruto de guayabo presentaron características morfoanatómicas semejantes que podrían explicar de forma parcial la preferencia de *B. phoenicis* por ambas estructuras. Esta interacción planta-ácaro está definida por un gran número de factores abióticos y bióticos relacionados con éstos organismos, que ameritan estudios más detallados para entender ese hábito de preferen-

cia por parte del ácaro.

La información generada del análisis de caracteres morfoanatómicos como los estudiados, podría sentar las bases para futuros estudios en programas de mejoramiento genético que estén relacionados con la selección de materiales de guayabo que presenten estructuras del fruto menos susceptibles al ataque del *B. phoenicis*.

Agradecimiento

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, CONDES, y al Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología por haber financiado la investigación a través del Programa CC-0032-05 y G-2002000588. Al Centro Frutícola del Zulia, CORPOZULIA, Proyecto FONACIT No. F-

2001001117 por permitir los muestreos y mantener la colección de guayabos de ese Centro. A la profesora Dorys Chirinos, responsable del Proyecto FONACIT S1-2001001109-LUZ, por permitir el uso del Microscopio LEICA® y Programa Image-Pro Plus®.

Literatura citada

1. Bally I. 1999. Changes in the cuticular surface during the development of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Kensington Pride. *Sci. Hortic.* 79:13-22.
2. Bravo V. 2003. Histología de frutos de *Psidium guajava* L. inoculados con *Dothiorella* sp. Seminario de Convalidación. La Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía, División de Estudios para Graduados, Programa de Fruticultura. Maracaibo, Venezuela 39 p.
3. Egas, M. y M. Sabelis. 2001. Adaptive learning of host preference in a herbivorous arthropod. *Ecol. Lett.* 4(3): 190-195.
4. Güerere P. y M. Quirós. 2000. Escalas cualitativas del daño hecho por el ácaro plano, *revipalpus phoenicis* (Geijskes) (Tenuipalpidae), a frutos del guayabo (*Psidium guajava* L.). *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 17(6): 471-481.
5. Mouro F., W. Natale, C. Ferreira y R. de Mello. 2003. Morfología de Frutos de Goabeira. *Rev. Bras. de Fruti. Jaboticabal, SP.* 25:1.
6. Quirós de G., M., Y. Petit de M, N. Poleo y Ángel Gómez. 2005. Distribución de *revipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) en la planta del guayabo (*Psidium guajava* L.) en La Coruba, municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. *Entomotrópica.* 20 (1): 39-47.
7. Tomczyk, A., y D. Kropczynska. 1985. Effects on the host plant. p. 317-329. *In:* W. Helle y M.W. Sabelis (ed.) *Spider mites, their, biology, natural enemies and control*, Vol. IA. Elsevier, New York.
8. Wilcox, D., B. Dove, D. Mc David y D. Greer. 2002. Image Tool for Windows. Versión 3.0. The University of Texas Health Science Center. San Antonio, Texas.