

Incidencia y severidad de *Botryodiplodia theobromae* en frutos de zapote mamey en Jalpa de Mendez, Tabasco, México

Incidence and severity of *Botryodiplodia theobromae* in sapote mamey fruits at Jalpa de Mendez, Tabasco, Mexico

Arturo MARTÍNEZ MORALES¹, Luís Ulises HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ¹, Rodolfo OSORIO OSORIO¹, Irán ALIA TEJACAL², Víctor LÓPEZ MARTÍNEZ², Silvia BAUTISTA BAÑOS³ y Dagoberto GUILLÉN SÁNCHEZ⁴

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Talasco, Carr, Villahermosa–Teapa km. 25; ²Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad Núm. 1001. 62209, Chamilpa, Cuernavaca, Morelos; ³Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional. Carr. Yautepec-Jojutla Km. 8.5 San Isidro, Yautepec, Morelos, México CP 62731 y ⁴Campus Oriente, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Nicolás Bravo s/n. Parque Industrial Cautla, Xalostoc, Morelos, México CP 91690.

E-mails: ijac96@yahoo.com.mx y sbautis@ipn.mx ✉ Autor para correspondencia

Recibido: 18/03/2008 Fin de primer arbitraje: 24/04/2008 Primera revisión recibida: 09/06/2008
Fin de segundo arbitraje: 08/07/2008 Segunda revisión recibida: 15/09/2008 Aceptado: 25/09/2008

RESUMEN

En el presente trabajo se utilizaron frutos de mamey cosechados en el municipio de Jalpa de Méndez, Tabasco, México durante dos años de producción (2003-2004). Se estudió la incidencia y severidad de la pudrición del fruto, causada por *Botryodiplodia theobromae*. Los resultados mostraron que la incidencia de *B. theobromae* en los frutos fue de 51,1 y 44,8% en 2003 y 2004, respectivamente y una severidad de 21,38 y 17,42% respectivamente. Esto indica que *Botryodiplodia theobromae* es un factor importante que afecta negativamente la calidad del fruto de zapote mamey en Tabasco, México.

Palabras clave: *Pouteria sapota*, *Botryodiplodia theobromae*, pudriciones postcosecha.

ABSTRACT

In this present research, sapote mamey fruits were harvested at Jalpa de Méndez, state of Tabasco, Mexico during two years of production (2003-2004). The incidence and severity of the rot originated by the fungus *Botryodiplodia theobromae* was evaluated. Results showed that in two years of evaluation the incidence of *B. theobromae* in fruits was closed to 50%. In spite of being affected by this fungus the severity was near to 20 %. *Botryodiplodia theobromae* is a important factor that affect negatively sapote mamey fruit during postharvest in Tabasco, Mexico.

Key words: *Pouteria sapota*, *Botryodiplodia theobromae*, postharvest rot

INTRODUCCIÓN

El zapote mamey es un árbol frutal que se cultiva en las zonas tropicales, se produce en 16 Estados de la República Mexicana (SIACON, 2004) y se consume básicamente como fruta fresca por su agradable sabor y contenido nutritivo (Pennington y Sarukhán, 1998). Se considera una de las frutas más deliciosas del continente americano y con gran potencial económico en muchas regiones tropicales del país como fuente alternativa para la diversificación de la agricultura, desarrollo agroindustrial, para la producción de frutos y

subproductos con alto valor nutricional, también representa un potencial para exportación (Arzudía *et al.*, 1995). En Tabasco, la ubicación de los árboles de zapote mamey tipo criollo resulta común entre los huertos de café y cacao y su aprovechamiento se limita a la recolección de la fruta (Gonzalo y Martínez, 1997).

Una de las enfermedades más comunes en esta fruta y que mayor daño ocasionan en poscosecha es la pudrición del pedúnculo causada por el hongo *Botryodiplodia theobromae* Pat. (Martínez *et al.*, 1996). Bautista-Baños *et al.* (2002), reportaron a *B.*

theobromae como el principal microorganismo patógeno en las zonas productoras de mamey del estado de Morelos. En Tabasco no se ha reportado la presencia de este patógeno, y tampoco se tienen reportes a nivel nacional e internacional sobre la incidencia y severidad que causa en frutos de zapote mamey durante su maduración. Se reporta que este microorganismo causa severas pudriciones en otras frutas como la guayaba (*Psidium guava*) (Hossain y Meah, 1992), mango (*Mangifera indica*) (Muller y Burt, 1989), cítricos (*Citrus* sp) (Gaur y Chenulu, 1981), litchi (*Litchi chinensis*) (Prasad y Bilgrami, 1974) y guanábana (*Annona muricata*) (Ortegón *et al.*, 1981).

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la incidencia y la severidad de daño causado por *Botryodiplodia theobromae* durante la maduración de frutos de zapote mamey en dos años de producción en Tabasco, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Cosecha del fruto

Se colectaron 272 frutos por año, en madurez fisiológica (parénquima del fruto color rosado-salmón), siguiendo la metodología para la cosecha del zapote mamey reportada por Almeyda y Martín (1976), la cual consiste en eliminar una porción de la cáscara en el fruto y observar la coloración de la pulpa, si esta es rosa o naranja, el fruto se cosecha y alcanzará la madurez de consumo. Estos frutos se tomaron como unidades experimentales. Los frutos fueron transportados al laboratorio de Fisiología Postcosecha del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, donde se maduraron en las condiciones del laboratorio (30 ± 2 °C; 80 % de humedad relativa).

Evaluación de incidencia y severidad de la enfermedad

Las determinaciones de incidencia y severidad se realizaron en madurez de consumo (seis días después de su cosecha). Para determinar la presencia del hongo, los frutos en madurez de consumo fueron seccionados transversalmente y longitudinalmente para observar el desarrollo de micelio blanco en la parte del pedúnculo, alrededor de la semilla y en el ápice del fruto, que es síntoma característico de la presencia de *Botryodiplodia theobromae* en zapote mamey (Bautista-Baños *et al.*,

2002). Así, la incidencia de la enfermedad se determinó con la fórmula: Incidencia (%) = (Número de frutos con síntomas de *B. theobromae* / Número de frutos evaluados) x 100.

Para evaluar la severidad, se generó una escala cualitativa para poder determinar los porcentajes de daño ocasionados por el hongo (French y Hebert, 1980). Esta escala cualitativa de severidad (Cuadro 1) consistió en cinco clases según el progreso que presentó la enfermedad en el fruto. La severidad fue calculada con la siguiente fórmula: Severidad (%) = $(1(n) + 2(n) + 3(n) + 4(n) + 5(n) / 5(N)) / 100$. Donde: n = Número de frutos que se calificaron en el rango de escala propuesta (Cuadro 1); 1, 2, 3, 4 y 5 = valor de la escala propuesta para evaluar el porcentaje de daño del patógeno y N = número total de frutos evaluados.

Cuadro 1. Escala para evaluar la severidad de la pudrición en frutos de mamey causada por *Botryodiplodia theobromae*, almacenados a temperatura ambiente (30 ± 2 °C; 80 % de H. R.) durante el proceso de maduración.

Clase	Porcentaje de daño	Descripción del daño
0	0	Fruto sano
1	5	Daño en el pedúnculo
2	15	Daño desde el pedúnculo hasta la mitad de la semilla
3	40	Daño desde el pedúnculo hasta la parte superior de la semilla
4	60	Daño desde el pedúnculo y alrededor de toda la semilla
5	100	Daño en todo el fruto

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación de incidencia y severidad de la enfermedad

En el lote de frutos cosechados en el año 2003, se observó la presencia de *Botryodiplodia theobromae* en 139 frutos, lo que representa una incidencia del 51,1% (Cuadro 2). Para el año 2004, se detectaron los síntomas del patógeno en 122 frutos que se traduce en 44,28% (Cuadro 3). Bautista-Baños *et al.* (2002) indica valores de incidencia entre 25 y 65% en un primer año de evaluación, y al realizar un segundo año de evaluación cuantificó entre 10 y 100% de incidencia. Recientemente Contreras (2006),

determinó valores de incidencia entre 30 y 80% en dos años de evaluación. Los estudios se realizaron en los estados de Morelos y Guerrero, México. La incidencia en frutos de zapote mamey en Tabasco, México fue menos variable que en otras áreas de estudio. Los factores que inciden en la presencia de *B. theobromae* en el zapote mamey todavía no se han estudiado en detalle, respecto a la etapa de maduración, condiciones ambientales en el huerto, cultivar, contenido de fenoles, azúcares además de cambios ultraestructurales del tejido del fruto (Bautista-Baños *et al.*, 2002; Contreras, 2006).

La severidad de *B. theobromae* en frutos de zapote mamey fue de 21,38 y 17,42% en 2003 y 2004 (Cuadros 2 y 3). La misma se evaluó en madurez de consumo, que es cuando se observan los síntomas del patógeno, Contreras (2006) determinó en frutos de

Cuadro 2. Incidencia y severidad de la pudrición causada por *Botryodiplodia theobromae* en frutos de mamey durante la madurez de consumo, cosechados en el año 2003.

Incidencia de la Enfermedad por escala	Grado de severidad	Severidad (%)
133	0	0,00
44*	1	3,23
43*	2	6,32
47*	3	10,36
5*	4	1,47
0	5	0,00
Total= 272		Total = 21,38
Incidencia: $139/272 * 100 = 51,10 \%$		

* Se consideran frutos enfermos

Cuadro 3. Incidencia y severidad de la pudrición causada por *Botryodiplodia theobromae* en frutos de zapote mamey durante la madurez de consumo, cosechados en el año 2004.

Incidencia de la Enfermedad por escala	Grado de severidad	Severidad (%)
150	0	0,00
46*	1	3,38
45*	2	6,61
25*	3	5,51
4*	4	1,17
2*	5	0,73
Total = 272		Total = 17,42
Incidencia: $122/272 * 100 = 44,85 \%$		

* Se consideran frutos dañados

zapote mamey cosechados en Guerrero México que la presencia de *B. theobromae* se presenta después de 11 y 13 días de cosechados al inicio de la senescencia de los frutos. En Tabasco, México los frutos maduran entre 4,0 y 5,6 días después de cosechados (Martínez *et al.*, 2006). Aproximadamente 80% en 2003 y 70% en 2004 de la severidad fue calificada entre 2 y 3 de acuerdo con la escala propuesta (Cuadros 2 y 3), lo que indica un daño desde el pedúnculo hasta la parte superior del fruto (Cuadro 1). Frutos completamente dañados solo representaron un 2% de los frutos en ambos años de evaluación (Cuadros 2 y 3).

Los resultados indican que la presencia del hongo *Botryodiplodia theobromae* es importante en los frutos de zapote mamey, ocasionando daño significativo a la calidad del producto, dado que se presenta en madurez de consumo y directamente con el consumidor. La falta de manejo en poscosecha de esta enfermedad es probable afecte una mayor aceptación del fruto en el mercado. Es necesario realizar estudios de manejo y control de este patógeno en poscosecha.

CONCLUSIONES

El hongo *Botryodiplodia theobromae* se presentó casi en 50% de los frutos de zapote mamey cosechados durante los años 2003 y 2004. La severidad fue de aproximadamente 20% en ambos años de evaluación. *B. theobromae* causa daño significativo a la calidad del fruto de zapote mamey.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo de los proyectos SEP-PROMEP /103.5/04/1359 y 20080643.

LITERATURA CITADA

- Almeyda, N. and F. W. Martín. 1976. Cultivation of neglected tropical fruits with promise. Part 2. The mamey zapote. United States Department of Agricultura (ARS-S- 156). pp. 1-13.
- Azurdía, C.; E. Martínez y H. Ayala. 1995. Algunas sapotáceas de Petén, Guatemala. Proceedings of the Interamerican Society of Tropical Horticulture 39: 119-126.
- Bautista-Baños, S.; J. C. Díaz Pérez and B. B. Barrera-Necha. 2002. Postharvest fungal rots of

- sapote mamey *Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn. *Postharvest Biology and Technology* 24: 197 – 200.
- Contreras, J. K. C. 2006. Caracterización y patología de frutos de zapote mamey (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn) en poscosecha. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México. 94 p.
- French, R. E. y T. T. Hebert. 1980. Métodos de Investigación Fitopatológica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, San José, Costa Rica. 191 p.
- Gaur, A. and V. V. Chenulu. 1981. Two unrecorded storage disorders of *Citrus reticulata* L. and *Solanum tuberosum* L. *Current Science* 50: 322-323.
- Gonzalo, B. J. y R. B. Martínez. 1997. Requerimientos agroecológicos para zapote mamey [*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn]. *Horticultura Mexicana* 5:143.
- Hossain, M. S. and M. B. Meah. 1992. Prevalence and control of guava fruit anthracnose. *Tropical Pest Management* 38: 181-185.
- Martínez, C. R.; B. J. González y D. A. Nieto. 1996. Pudrición poscosecha del mamey [*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn] causado por *Botryodiplodia theobromae* Pat. *Memorias XXIII Congreso Sociedad Mexicana de Fitopatología*. Guadalajara, Jalisco, México. 24-27 pp.
- Martínez, M. A.; I. Alía T. y M. T. Colinas L. 2006. Refrigeración de frutos de zapote mamey [*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn] cosechados en diferentes fechas en Tabasco, México. *Revista Fitotecnia Mexicana* (Núm. Especial 2): 51-57.
- Muller, A. T. and J. R. Burt. 1989. Post-harvest storage control of mango stem-end rot with fungicidal dips. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 29:125-127.
- Ortegón A. A.; S. N. Aragón y R. R. Madrid. 1981. Estudio de las enfermedades de la guanábana (*Annona muricata* Linn) en poscosecha y su control. III Congreso Nacional de Fruticultura. Guadalajara, Jalisco México (Abstr.75).
- Pennington, T. D. y J. Sarukhan. 1998. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Segunda edición. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica. 498 p.
- Prasad, S. S. and R. S. Bilgrami. 1974. Investigation on disease of litchi. VI. Postharvest diseases of fruits in India. *Plant Dis. Report* 58: 1134-1136.
- Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON). 2004. <http://w3.siap.sagarpa.gob.mx:8080/siapp-apb/>. (Consultado el 25 de Enero de 2007).