

Etiología e incidencia de enfermedades fungosas aéreas en las Vars. Ataulfo y manila de mango, en los órganos Guerrero

SALIGÁN-NAVARRETE, Aarón*†, AYVAR-SERNA, Sergio, MENA-BAHENA Antonio y DÍAZ-NÁJERA, José Francisco

*Ing. Agr. Fitotecnista.**Profesor Investigador. Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CEP-CSAEGro). Av. Guerrero 81 Primer piso. Col. Centro. CP. 40,000. Iguala, Gro. Tel. y Fax 33-2-43-28.**Universidad Autónoma Chapingo, Dpto. de Fitotecnia, Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México C.P. 56230.*

Recibido Junio 4, 2014; Aceptado Octubre 13, 2014

Resumen

El cultivo del mango es originario de La India; es el frutal más importante de la familia Anacardiáceas. México es el principal exportador en el mundo; es el quinto productor mundial; contribuye con el 4.2% de la producción total global. Las variedades comerciales más importantes son Ataulfo, Manila, Tommy Atkins y Haden, entre otras; las cuales se cultivan en 21 entidades del país; pero entre éstas, destaca Guerrero con el primer lugar a nivel nacional; en este estado, las principales zonas productoras se localizan en las costas Grande y Chica, porque en conjunto presentan el 80 % de la superficie estatal plantada.

Etiología, enfermedades, aéreas.**Abstract**

The mango cultivation originated in India; is the most important fruit of the Anacardiaceae family. Mexico is the largest exporter in the world; It is the fifth largest producer; contributes 4.2% of total global production. The most important commercial varieties are Ataulfo, Manila, Tommy Atkins and Haden, among others; which are grown in 21 states of the country; but among these, highlights Guerrero with first place at national level; in this state, the main producing areas are located in the Grande and Chica costs because together they provide 80% of the planted state surface.

Etiology, diseases, air.

Citación: SALIGÁN-NAVARRETE, Aarón, AYVAR-SERNA, Sergio, MENA-BAHENA Antonio y DÍAZ-NÁJERA, José Francisco. Etiología e incidencia de enfermedades fungosas aéreas en las Vars. Ataulfo y manila de mango, en los órganos Guerrero. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2013 Abril 2014, 1-1: 52-58

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: ayvarsernas@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

En la región Costa Grande de la entidad, este frutal es una alternativa atractiva para el sector agrícola, por la rentabilidad que proporciona a los agricultores dedicados a la producción comercial de fruta fresca; tiene una superficie de 24,738 ha, atendidas por 7,400 fruticultores. Las plantaciones jóvenes y las que están en plena etapa productiva, están expuestas al ataque de diversas enfermedades fungosas de la parte aérea; entre las cuales destacan, a nivel mundial, por los daños que ocasionan a las cosechas, principalmente: Antracnosis [*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.], mancha negra [*Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl.], mancha gris foliar [*Pestalotiopsis mangifera* (Henn.) Steyaert], malformación o escoba de bruja [*Fusarium subglutinans* (Wollnweb. & Reinking) Nelson, Toussoun & Marasas], mal rosado [*Erythricium salmonicolor* (Berk. & Broome) Burdsall], cenicilla (*Oidium mangiferae* Berthet), roña (*Elsinöe mangiferae* Bitancourt & Jenk.) y necrosis apical del tallo [*Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl. y *Dothiorella dominicana* Petr. & Cif.], entre otras; las cuales afectan la calidad del fruto, el rendimiento y la rentabilidad del cultivo (Prusky, et al., 1994). En la localidad de Los Órganos, Gro. los productores de mango no cuentan con información suficiente sobre cómo identificar, prevenir y/o combatir enfermedades y plagas que provocan disminución en la productividad de este frutal; de tal manera que, para poder hacer más rentable el cultivo, se tendría que dar un manejo integral oportuno mediante; podas fitosanitarias, fertilización adecuada y el combate oportuno o preventivo de plagas y enfermedades endémicas. En cada ciclo de cultivo la principal problemática que enfrentan los productores de mango, son las enfermedades fungosas (Figura 1), que causan graves daños, en las diversas etapas fenológicas y, como consecuencia, disminuye el rendimiento y la calidad del fruto.

Por lo anterior, en el presente trabajo se consideró interesante estudiar la etiología e incidencia de las principales enfermedades fungosas que atacan hojas, inflorescencias y frutos; con la finalidad de utilizar esta información para mejorar el manejo integrado de estos problemas fitosanitarios presentes en la región de estudio. Por esto surgió el interés de realizar el presente estudio específicamente en plantaciones en edad productiva establecida en Los Órganos, municipio de Benito Juárez, Guerrero, con la finalidad de conocer cuáles de estas enfermedades están presentes con mayor incidencia, para poder realizar un manejo más eficiente y disminuir los daños en la producción.

Objetivos

- Identificar las especies de hongos presentes en las variedades Ataulfo y Manila de mango.
- Realizar aislamientos purificados en medio de cultivo papa-dextrosa-agar, de los hongos identificados.
- Determinar la incidencia de estas especies fungosas en hojas, inflorescencias y frutos por punto cardinal de la copa del árbol, en diferentes fechas de muestreo.

Metodología

La presente investigación se llevó a cabo en el laboratorio de Fitopatología del CEP-CSAEGro. Las muestras de material vegetal infectado se obtuvieron en una huerta de 3.5 ha de mango de las variedades Ataulfo y Manila de 9 y 17 años de edad, respectivamente; ubicada en la comunidad de Los Órganos, municipio de San Jerónimo de Juárez, Gro. El periodo de muestreo fue del 5 del julio de 2012 al 5 de julio de 2013. Se realizó un recorrido por la huerta para seleccionar 5 árboles de cada variedad siguiendo el método Cinco de Oro; en éstos se etiquetó una rama por punto cardinal.

Para realizar muestreos en las etapas fenológicas de crecimiento vegetativo, floración y fructificación. En cada muestreo, el material colectado se llevó al laboratorio de fitopatología para preparar cámaras húmedas, realizar el aislamiento e identificación de los hongos presentes en el tejido infectado.

En el laboratorio se procesaron las muestras de hojas, flores y frutos, mediante la técnica de cámara húmeda con el propósito de inducir el crecimiento micelial y la esporulación de los hongos, en los mismos trocitos de tejidos enfermos. Asimismo se realizó el aislamiento en cultivo purificado de los hongos, mediante las técnicas descritas a continuación.

Cámara húmeda. Los tejidos infectados de hojas, panícula y frutos se cortaron en trocitos de 0.5 mm² incluyendo partes de tejidos enfermo y sano de las lesiones (área de avance de la infección); se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 1 %, por 1.0 minuto; se enjuagaron en agua destilada esterilizada; se colocaron 5 trocitos distribuidos sobre dos portaobjetos en cruz previamente flameados, dispuestos sobre papel absorbente humedecido, en una caja Petri.

Purificación e identificación de los hongos. Los tejidos infectados colocados en las cámaras húmedas, se inspeccionaron en el microscopio estereoscópico; se tomaron muestras de micelio y esporas y se colocaron en lactofenol sobre portaobjetos; asimismo, se tomaron con una aguja de disección flameada, muestras de estas estructuras fungosas y se transfirieron al centro de cajas Petri con medio de cultivo papa-dextrosaagar (PDA), se etiquetaron e incubaron a temperatura ambiente en el laboratorio, para obtener las colonias purificadas de cada hongo. Las preparaciones en lactofenol, se observaron en el microscopio compuesto para observar las principales características de las estructuras fungosas de importancia taxonómica, como son: el color, septación y ramificación de las hifas; los tipos de esporas.

Esclerocios y cuerpos fructíferos; que sirvieron de base para la identificación de los hongos, con las claves ilustradas de Barnett y Hunter (2000).

Resultados y discusión

En las muestras de hojas, inflorescencias y frutos obtenidas de las plantaciones de mango Ataulfo y Manila, se encontraron las especies de hongo, con las características e incidencias siguientes.

Cladosporium fulvum Cooke

Las colonias fungosas en cultivo purificado, desarrollaron micelio verde olivo, de aspecto algodonoso, borde regular y crecimiento radial que, al envejecer o madurar, presentan una coloración negro olivácea, que exhiben un aspecto similar cuando se desarrollan en el tejido vegetal infectado colocado en cámara húmeda; en donde también produce abundantes conidióforos oscuros, ramificados cerca del ápice o parte media, solitarios o agrupados, en donde se originan los conidios oscuros, uni o bicelulares de forma y tamaño variables, ovales a cilíndricos e irregulares, algunos típicamente en forma de limón; a veces en cadenas cortas, que cuando maduran tienen coloraciones verde oliva. Estas características morfológicas corresponden a las descritas para *C. fulvum*, por diversos autores (Romero, 1988; Cook y Baker, 1989; Barnett y Hunter, 2000; CAB, 2000; Agrios, 2005). En la var. Ataulfo, el hongo presentó la máxima incidencia en las inflorescencias tanto de Ataulfo (65 %) como en Manila (71.5 %); su presencia fue más frecuente o mayor, en comparación con los demás géneros de hongos; se puede inferir que *Cladosporium*, está asociado junto con *Colletotrichum* en la necrosis de flores y aborto de frutos pequeños, cuando la floración coincide con lluvias que propician un ambiente favorable para incrementar la infección y los daños en el cultivo.

Es interesante saber que el hongo se detectó con mayor frecuencia en las inflorescencias desarrolladas en las partes norte y oeste de la copa del árbol, en las dos variedades de mango.

***Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.)
Penz. & Sacc.**

En medio de cultivo PDA, las colonias desarrollan micelio blanco grisáceo, de aspecto algodonoso, borde regular y crecimiento radial que, al envejecer o madurar, forman masas de esporas (acérvulos) de color salmón, agrupadas circularmente. En el tejido vegetal infectado colocado en cámaras húmedas, este hongo produce abundantes fructificaciones o acérvulos, los cuales son en formas de disco o cojín, ceroso, subepidérmico, que semeja una ampolla errumpente; al madurar libera los conidios en masa, que exhiben coloraciones rosita, asalmonada o anaranjada. En el microscopio compuesto. Los conidios son hialinos, unicelulares o cilíndricos, diferencian a esta especie; esta descripción morfológica coincide con las de diversos autores como Romero (1988), Ploetz (1994), Galán (1999), Agrios (2005) y otros. La mayor incidencia (34 %) se detectó en las muestras de hojas de Ataulfo (Figura 7); principalmente las que estaban en la parte oeste de la copa (Figura 7); pero también, en las muestras de frutos de las dos variedades con índices mayores a 30 %; fueron más infectados los frutos desarrollados en los lados oeste y sur de la copa del árbol (Figuras 8 y 9). Asimismo, manifestó niveles de intermedios a bajos, de incidencia en las inflorescencias de los dos genotipos; su presencia en estos órganos reproductivos, junto con *C. fulvum*, explica por qué estos dos patógenos se vuelven tan agresivos y causan aborto de flores y frutitos, cuando en la etapa de floración, se presentan lluvias intermitentes que pueden impedir la producción, si no se realizan aspersiones de fungicidas.

En varias localidades productoras de Guerrero, la floración natural del mango se presenta desde noviembre hasta febrero, época en que suelen presentarse los fenómenos meteorológicos de “La Niña” o “El Niño” (Sergio Ayvar Serna, comunicación personal, 2013).

***Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffiths
& Maubl**

En medio de cultivo PDA, las colonias fungosas son de color café oscuro con micelio aéreo. En el tejido infectado colocado en cámara húmeda, se aprecian fácilmente los picnidios negros, ostiolados, solos o agrupados que excretan conidios abundantes en masas negruzcas y compactados en cirros. Los conidios inmaduros aparecen hialinos, unicelulares, elipsoides y granulosos; pero cuando envejecen y maduran, se tornan de color café oscuro, con estrías longitudinales y base truncada. Estas características coinciden con las reportadas por Romero, 1988; Barnett y Hunter, 2000; Agrios, 2005). *L. theobromae* se detectó en todas las muestras de hojas, inflorescencias y frutos; pero en los primeros de estos órganos analizados manifestó su mayor presencia (28.5 a 29 %), en las dos variedades, principalmente en el tejido foliar ubicado en las partes norte de árboles de Ataulfo, y este de Manila.

***Pestalotiopsis mangiferae* (Henn.) Steyaert**

En medio de cultivo PDA, el hongo forma colonias de color blanco grisáceas, algodonosas, en forma de rosetas, de crecimientos superficial abundante y aéreo escaso, en cuyo centro se observa la presencia de acérvulos oscuros; mientras que en el reverso, exhibe tonalidades blanco amarillentas. En el tejido vegetal infectado colocado en cámara húmeda, este hongo produce abundantes acérvulos subepidérmicos, errumpentes de color oscuro, que contienen conidióforos hialinos, irregularmente ramificados.

Septados, lisos y cortos; producen masas o cirros de conidios oscuros, rectos o ligeramente curvados, con cinco células, la basal y terminal son hialinas, y esta última es puntiaguda y tiene dos o más apéndices apicales hialinos. Las características morfológicas mencionadas coinciden con las descritas para la especie *P. mangiferae*, por diversos autores (Romero, 1988; Barnett y Hunter, 2000; Agrios, 2005;).

P. mangiferae se detectó en hojas, inflorescencias y frutos de las dos variedades de mango; en las cuales, hubo la mayor incidencia en partes foliares, con 21 y 18.5 % correspondientes a Ataulfo y Manila, respectivamente; resultaron más infectadas las hojas de las partes este (Ataulfo) y sur (Manila).

***Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Kreissl**

En medio de cultivo PDA, las colonias del hongo son de color pardo grisáceo a gris, con bordes regulares, crecimiento aéreo escaso y lineal abundante. Las hifas son café oscuras, tabicadas, ramificadas y desarrollan conidióforos solitarios o en pequeños grupos, son rectos o flexuosos, lisos, con uno o varios conidios; los cuales se forman solitarios o en cadenas largas; son obclavados, ovoides o elipsoidales, con un pico cilíndrico o cónico corto, lisos o verruculosos, de color café oscuro, con aproximadamente ocho septas transversales y varias longitudinales. Estas características morfológicas coinciden con las descritas para la especie *A. alternata*, por diversos (Ellis, 1971; López et al., 1999; Cundóm y Cabrera, 2002). *A. alternata* presentó la máxima incidencia (34 %) en inflorescencias de Manila; pero no se detectó en muestras de hojas y en frutos su presencia fue en niveles bajos, de 1.5 a 2.5 %, en las dos variedades; fue más frecuente en las partes ubicadas en el norte y sur de la copa del árbol de Ataulfo, así como en el sur y oeste de Manila.

En general, las incidencias promedio por género de hongo en las dos variedades, fueron, en orden decreciente, *Cladosporium* (46.5%), *Colletotrichum* (27.3), *Lasiodiplodia* (15.5), *Pestalotiopsis* (8.8) y *Alternaria* (6.7); los cuales, se presentaron con mayor frecuencia en la parte sur de los árboles, tanto de Ataulfo (24.7%), como de Manila (21.6%); estos resultados se explican porque, la huerta está orientada de norte a sur, y la parte sur puede permanecer con más sombreado durante el año, principalmente en la var. Manila que tiene más edad, los árboles son más vigorosos; tienden a cerrar las ramas entre los surcos, lo que crea condiciones favorables para el desarrollo de las enfermedades descritas. Ante esta situación, es pertinente realizar podas de aclareo para que haya más aereación y penetración de radiación solar y, además, para que sea más eficiente la distribución de los agroquímicos asperjados a la copa y, así se puedan disminuir los daños en la producción, en cada ciclo de cosecha.

En una investigación similar realizada en Maracaibo, Venezuela, Morales-Rondón y Rodríguez-González (2006) detectaron a *Fusarium decemcellulare* Brick., *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Grifford & Maubl., *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Phomopsis mangiferae* Sacc., *Pestalotiopsis* sp. Stey. y *Cladosporium* sp. Link., como hongos endófitos en órganos vegetativos y reproductivos de la variedad Haden de mango.

Además de las especies fungosas primarias o principales descritas, que son las de mayor importancia y prevalencia en la región de estudio, se identificaron los hongos secundarios: *Phyllosticta* sp., *Aspergillus niger* Tiegh., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Lind., *Curvularia* sp. y *Helminthosporium* sp.; algunos de éstos son parásitos débiles y/o sapófitos, los cuales, junto con los cinco hongos descritos anteriormente.

Pueden ser los responsables de provocar daños por pudrición de frutos en postcosecha, sobre todo cuando, el fruto se maltrata durante la cosecha y empaque, o no se somete a ningún tratamiento, antes de empacarlo y transportarlo para comercializarlo. Al respecto, Arauz et al., (1994) recolectaron quincenalmente muestras de mango en el mercado del CENDA, Costa Rica; identificaron varios hongos con diferentes incidencias, como *C. Colletotrichum gloeosporioides* (64.6 %), *Lasiodiplodia theobromae* (7.2), *Aspergillus* sp. (5.2), La incidencia de antracnosis fue de 14.1 % en época seca (marzo y abril) y de 84.4 por ciento en época lluviosa (mayo-junio). Encontraron también a los hongos *Hendersonula* sp., *Conyothrium* sp. y *Pestalotia* sp. y la bacteria *Erwinia* sp. como responsables de pudriciones, pero en baja incidencia

Conclusiones

En las variedades de mango Ataulfo y Manila se identificaron las especies de hongos de importancia primaria o principales fitopatógenos, siguientes:

- *Cladosporium fulvum* Cooke
- *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. [anamorfo]
- *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffiths & Maubl. [anamorfo]
- *Pestalotiopsis mangiferae* (Henn.) Steyaert y
- *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Kreissl.

Las incidencias de estos hongos, en las variedades dos variedades fueron: 46.5%, 27.3, 15.5, 8.8 y 6.7 %; respectivamente.

Además, se identificaron los hongos secundarios o saprófitos: *Phyllosticta* sp., *Aspergillus niger* Tiegh., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Lind., *Curvularia* sp. y *Helminthosporium* sp.

La mayor incidencia de las enfermedades fungosas se detectaron en las muestras de inflorescencias en las dos variedades.

Los hongos fitopatógenos tuvieron mayor presencia en la parte sur de la copa de los árboles, en las dos variedades.

Referencias

Agrios, G. N. 2005. Plant pathology. Fifth edition. Elsevier Academic Press.

San Diego, California . USA. 948 p.

Arauz, L.F.; Wang, A.; Durán, J.A.; Monterrey, M. 1994. Causes of postharvest losses in mango at the wholesale market in Costa Rica. pp 47-51.

Barnett, H.L. and B.B. Hunter. 2000. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Fourth edition. 218 p. Version digitalizada: <http://arab2000forumpro.fr>

CAB INTERNATIONAL, 2000. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB INTERNATIONAL.

Cook, R. and Baker, K. 1989. The nature and practice of biological control of plant pathogens. USA. 239 pp. Tesis de Licenciatura. Universidad de Talca – Chile.

Galán S., V. 1999. El cultivo del mango. Coedición: Gobierno de Canarias y Ediciones Mundi –Prensa. Madrid, España. 298 pp.

Morales-Rondon, V. and Rodriguez-Gonzalez. 2006. Endophytes fungus in mango "Haden" orchards of maracaibo plain, Venezuela. Revista de facultad de Agronomia, Universidad de Zulia. 23:273-284.

Ploetz, R. C. 1994. Scab. In: Compendium of tropical fruit diseases. Ploetz, R. C., G. A Zentmyer, W. T. Nishijima, K. G. Rohrbach, and H. D. Ohr (eds). Ed. APS Press. p: 39.

Prusky D., R.C. Ploetz; T.K. Lim and G.I. Johnson. 1994. Mango diseases caused by fungi. In: Compendium of tropical fruit diseases. R.C. Ploetz, G.A. Zentmyer, W.T. Nishijima, K.G. Rohrbach and H.D. Ohr. Eds. pp 34-41. APS PRESS. St. Paul, Minnesota, USA.

Romero, C.S. 1988. Hongos Fitopatógenos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México. 361 pp.