

## Identificación del ácaro y el patógeno asociado a la malformación floral de mango en Gabriel Zamora, Michoacán

José de Jesús Ayala-Ortega<sup>1</sup>  
Osiel Adrián Gutiérrez-Cuevas<sup>1</sup>  
Teresita del Carmen Ávila-Val<sup>1</sup>  
Margarita Vargas-Sandoval<sup>2§</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agrobiología 'Presidente Juárez'-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Paseo Lázaro Cárdenas esquina con Berlín, Uruapan, Michoacán, México. CP. 60040. (cordoba\_1821@hotmail.com; osiel9307@hotmail.com; tereavilaval@yahoo.com.mx). <sup>2</sup>Facultad de Biología-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Avenida Francisco J. Múgica s/n, Ciudad Universitaria, Edificio B-1, Morelia, Michoacán, México. CP. 58060.

§Autor para correspondencia: vargasmarga@hotmail.com.

### Resumen

Dentro de los factores que limitan la producción de mango, los ácaros son uno de los más importantes debido a la asociación que tienen con patógenos que dañan al cultivo. Los objetivos de este trabajo fueron identificar los ácaros y patógenos asociados a la malformación floral del mango, así como los ácaros en follaje en un huerto de Gabriel Zamora, Michoacán. Se tomaron muestras de follaje y de malformaciones de la inflorescencia de mango en un huerto del municipio de Gabriel Zamora de noviembre de 2015 a enero 2016, las cuales se llevaron al laboratorio para realizar una disección del materia vegetal y realizar montajes de las especies de ácaros colectadas; de igual manera se sembraron en medio PDA los ácaros asociados a la malformación y se separaron las colonias de hongos que germinaron en el medio, para finalmente identificarlos con claves taxonómicas. Se identificó a *Aceria mangiferae* y *Fusarium mexicanum* como el ácaro y el hongo asociado a la malformación de la inflorescencia del mango, así como a *Oligonychus mangiferus* como la especie de ácaro asociado al follaje en Gabriel Zamora, Michoacán.

**Palabras clave:** determinación ácaro-patógeno, escoba de la bruja, Michoacán.

Recibido: agosto de 2019

Aceptado: septiembre de 2019

El mango (*Mangifera indica* L.) es un frutal originario del sureste asiático y su cultivo se encuentra presente en más de 100 países alrededor del mundo, abarcando la mayor parte de América, Australia, Asia Meridional, el Sureste Asiático, África Oriental, África occidental y parte de Asia oriental (Galán 1999; FAO, 2019). México se ubica como uno de los países líderes en producción de mango con una producción de 1 958 491 t y se ha posicionado como uno de los cinco principales productores de dicho frutal, solo por debajo de potencias como India, China, Tailandia e Indonesia de acuerdo con datos de la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2019).

En México la producción de mango está encabezada por seis de veintidós estados productores, los cuales son Guerrero, Sinaloa, Nayarit, Chiapas, Michoacán y Oaxaca, que en conjunto aportan alrededor de 85% de la producción nacional (SIAP, 2019). En Michoacán el mango se produce en 30 municipios liderados por Lázaro Cárdenas y Gabriel Zamora, este último produce 21 800 t, las cuales alcanzó un valor en el mercado de 135 millones de pesos en 2017 (SIAP, 2019).

En la superficie establecida con mango en Michoacán se destacan los cultivares Haden y Tommy Atkins que ocupan casi 90% de la superficie sembrada. En menores proporciones se encuentran otros cultivares como Ataulfo, Kent y Keitt. Dentro de los factores que limitan la producción de mango en el estado de Michoacán las plagas y enfermedades son uno de los factores más importantes y la malformación del tejido floral y vegetativo conocida como ‘escoba de la bruja’ es el problema fitosanitario más importante del cultivo ya que se estima que ocasiona reducciones en la producción de entre 40 y 90% en el estado.

La sintomatología es: ejes primarios y secundarios acortados, engrosados y con muchas ramificaciones que se encuentra comprimidas. Se presentan principalmente en los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo meses en los cuales continúan creciendo, después de estos, las malformaciones se marchitaron y quedaron adheridas al árbol, para posteriormente deshidratarse o secarse y adquirir la peculiar forma de ‘escoba de bruja’ (Vega y Miranda, 1993).

Desde hace tiempo se ha asociado a los ácaros de la familia Eriophyidae y a los hongos del género *Fusarium* como el organismo causal de la malformación en el tejido vegetativo y floral del mango, sin embargo no se ha profundizado en el estudio de dicha asociación en la región, motivo por el cual se plantean los siguientes objetivos: identificar el ácaro y el patógeno asociado a la malformación en el tejido vegetativo y floral del mango conocida como ‘escoba de la bruja’ en un huerto de Gabriel Zamora, Michoacán, así como identificar la especie de ácaro de la familia Tetranychidae asociado al follaje de mango en dicho huerto.

Las colectas se realizaron en una huerta de mango (*Mangifera indica* L.) con árboles de 10 años de edad y manejo convencional, denominada ‘La Antorcha’ en las coordenadas 19° 10’ 35.96’ latitud norte, 102° 02’ 57.16’’ longitud oeste, en la localidad de Lombardía, perteneciente al municipio de Gabriel Zamora, Michoacán de noviembre de 2015 a enero 2016.

Colecta y procesamiento de muestras: se realizó mediante el método de colecta directa, para lo cual se eligieron al azar 10 árboles. De cada árbol se cortaron 4 hojas jóvenes y 4 hojas senescentes (una de cada uno de los puntos cardinales) con la ayuda de tijeras de podar y se colocaron por separado, además de colectaron inflorescencias con malformaciones de tejido floral y vegetativo conocidas como ‘escoba de bruja’ que se encontrarán en buen estado (sin deshidratarse) y de igual manera se colocaron en bolsas de plástico para llevarse al laboratorio y ser analizadas. Una vez en el

laboratorio las hojas se revisaron al microscopio estereoscópico por haz y envés, además en las malformaciones se realizaron cortes con la ayuda de una navaja, aguja y pinza de disección. Los ácaros fueron tomados con un ‘pescador’ (trozo de madera con una cerda fina de metal adaptada en uno de los extremos) para posteriormente ser montados.

Montaje e identificación de los ácaros: la preparación se hizo mediante montaje en laminillas de acuerdo con Acuña (2012) y para la identificación se recurrió a las claves taxonómicas Amrine *et al.* (2003); NAPPO (2014), procedimientos que se realizó en la Facultad de Agrobiología ‘Presidente Juárez’ de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Aislamiento e identificación del patógeno: Una vez que se realizó la disección del material vegetal, se procedió a colocar en medio de cultivo PDA ejemplares de *A. mangiferae*, en cada caja petri se colocaron cinco ácaros, uno en cada uno de los puntos cardinales y uno más en el centro. Cuando se observó crecimiento micelial, se separaron las diferentes colonias, lo cual se hizo mediante cortes con un sacabocado de 1 cm de diámetro, para después pasarlos a cajas Petri con el mismo medio de cultivo.

Una vez crecido el patógeno se procedió a realizar preparaciones fijas en porta y cubre objetos para su identificación. Para la identificación se utilizaron las claves sinópticas de Leslie y Summerell (2006), por comparación morfológica y descripción del crecimiento, color y forma de la colonia, al igual que las características microscópicas de las estructuras reproductivas, las cuales se observaron en un microscopio compuesto.

Se identificó a la especie *Aceria mangiferae* (Hassan) (Acari: Eriophyidae) como el ácaro asociado a la malformación de tejido floral de mango. Las características morfológicas observadas fueron: hembras con cuerpo vermiforme y poco curvado de color amarillento. Gnatosoma dirigido hacia abajo, escudo prodorsal de forma subtriangular, con un pequeño lóbulo el cual es la base de los quelíceros, pata I con seda bv, seda l”, tarso con solenidio tarsal w fuertemente curvado hacia abajo. Pata II, seda bv, coxas I tocando los márgenes de los anillos. Opistosoma con 72-82 anillos dorsales y el número de estos se reduce en vista ventral a 70 completamente microtuberculados, genitalia de la hembra visible, placa que la cubre presenta de 10 a 12 costillas (Sayed, 1946).

*Aceria mangiferae* es una especie cosmopolita perteneciente a la familia Eriophyidae, siempre se ha encontrada asociada a mango y se encuentra ampliamente distribuida, ha sido reportada en Estados Unidos de América, España, America Central, Brasil, Paquistán, Sudáfrica, Sudan, Uganda, Israel, Malasia, India. Australia, Egipto y Cuba (Narayanan y Ghani, 1963; Peña y Ferragut 1994; Ploetz y Prakash 1997; Rodríguez y Estébanez, 1998; Peña *et al.*, 2005; Mesa-Cobo *et al.*, 2010; Sarwar, 2015).

En México esta especie ha sido registrada por Rodríguez y Estébanez (1998); Espinoza *et al.* (2007) quienes la colectaron en mangos de Morelos y Michoacán respectivamente. En Michoacán se registró en las depresiones Balsas-Tepalcatepec, las cuales se encuentran cerca de la ubicación de la presente investigación. Diversos trabajos mencionan que existe alta correlación entre las poblaciones *A. mangiferae* en las yemas y la incidencia de ‘escoba de bruja’ arboles de mango, además de que demuestran que la aplicación de acaricidas puede reducir la incidencia de estas malformaciones (Mora *et al.*, 2003).

Sin embargo, otros autores refieren que *A. mangiferae* no está involucrado directamente en la aparición de la ‘escoba de la bruja’, como sucede en Australia en donde los árboles no presentan malformaciones aún y cuando el ácaro está presente (Ploetz y Prakash 1997). Del total de cajas petrí sembradas se obtuvieron 20 aislamientos del género *Fusarium*, de las cuales se observó por lo menos cinco diferentes crecimientos y se identificó a *Fusarium mexicanum*.

El micelio aéreo fue denso, abundante y con apariencia algodonosa, presentaba tonalidades de blanco a crema, con halos de color rosa, púrpura o guinda, es importante señalar que las especies de *Fusarium* son sensibles a la luz lo que ocasionan que sus coloraciones puedan cambiar ampliamente (Leslie y Summerell, 2006).

Este trabajo coincide Pinkas y Gazit (1992) quienes sugieren la teoría de que *Aceria mangiferae* no es el agente causal de la escoba de la bruja, si no que actúa como el vector de la enfermedad llevando sobre su cuerpo la espora del hongo *Fusarium*, agente causal de la enfermedad (Pinkas y Gazit, 1992). Se identificó a *Oligonychus mangiferus* (Rahman y Sapra) (Acari: Tetranychidae) como la especie asociada al follaje en mangos de Gabriel Zamora, Michoacán, esta especie es conocida como ‘araña roja del mango’ y se le atribuyen los principales daños en hojas, además de que puede afectar la calidad del fruto.

Las características observadas fueron: hembra posee las setas dorsales alargadas, extendidas en la parte posterior, más allá de la base de las siguientes setas; tibia I con siete setas táctiles más un solenidio, tarso I con cuatro setas táctiles más un solenidio próximo a las setas dúplex, tibia 2 con 5 setas táctiles, tarso 2 con 3 más un solenidio próximo también a las setas dúplex. Reborde genital con estrías transversales y área pregenital con estrías longitudinales.

*Oligonychus mangiferus* es la especie de Tetranychidae más común en el follaje del mango y se encuentra en los principales países productores de mango en el mundo, en Egipto es ampliamente estudiada al igual que sus enemigos naturales, mientras que en Taiwan e Israel es el ácaro más dañino de este cultivo, de igual manera se encuentra en Mauricio, Tailandia, El Salvador, Hawái, India, Estados Unidos de América, Paquistán y México (Ben *et al.*, 2007; NAPPO, 2014; Mohamed y Nabil, 2014; Sarwar, 2015). En México no se especifica los lugares de existencia, por lo que es la primera vez que se asocia a esta especie en el cultivo del mango en el estado de Michoacán.

Pese a que se considera a *O. mangiferus* como una plaga de importancia económica para el cultivo del mango a nivel mundial, no se observaron daños evidentes por esta plaga, probablemente esto se deba a que dicha plaga aún no se ha establecido en la zona productora de Michoacán; sin embargo, es importante monitorear dicha especie debido a que es un peligro latente y puede aprovechar las condiciones que se tienen y convertirse en una plaga de importancia no solo en Gabriel Zamora, sino en el estado de Michoacán.

## Conclusiones

Con base en los objetivos planteados, la metodología utilizada y las condiciones en las cuales se realizó la presente investigación se llegó a las siguientes conclusiones: se identificó a *Aceria mangiferae* y *Fusarium mexicanum* como el ácaro y el hongo asociado a la malformación de la inflorescencia del mango en el cultivo de Gabriel Zamora, Michoacán.

Se identificó a *Oligonychus mangiferus* como la especie de ácaro asociado al follaje de mango en Gabriel Zamora, Michoacán. *Oligonychus mangiferus* es un nuevo registro para el cultivo del mango en México, dicha plaga no presentó daños evidentes sobre el cultivo durante el tiempo que duró la investigación.

### Literatura citada

- Acuña-Soto, J. A. 2012. Colecta fijación, preparación y montaje de ácaros de vida libre. *In*: Estrada-Venegas, E. G.; Acuña-Soto, J. A.; Chaires-Grijlava, M. P. y Equihua-Martínez, A. (Eds.). Ácaros de importancia agrícola. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Montecillo, Estado de México. 57-70 pp.
- Amrine, Jr. J. A.; Stansny, T. H. and Fletchman, H. W. C. 2003. Revised keys to world genera of Eriophyoidea. Indira Publishing house. West Bloomfield Michigan. 244 p.
- Ben, D. T.; Melamed, S.; Gerson, U. and Morin, S. 2007. ITS2 sequences as barcodes for identifying and analyzing spider mites (Acari: Tetranychidae). *Exp. Appl. Acarol.* 41:169-181.
- FAO. 2019. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. <http://faostat3.fao.org/home/index-es.html?locale=es>.
- Galán, S. V. 1999. El cultivo del mango. Gobierno de Canarias, consejería de agricultura, ganadería, pesca y alimentación. Editorial Mundi-Prensa. México, DF. 36 p.
- Leslie, J. F. and Summerell, B. A. 2006. The *Fusarium* laboratory manual. Blackwell Publishing. Iowa. USA. 388 p.
- Mesa-Cobo, N. C.; Ochoa, R. y Kondo, R. D. T. 2010. Ácaros. *In*: tecnología para el cultivo del mango con énfasis en mangos criollos. Editorial Produmedios. Colombia. 141-151 pp.
- Mohamed, O. M. O. and Nabil, H. A. 2014. Survey and biological studies on mite species and scale insects inhabiting mango trees at Sharkia Governorate, Egypt. *J. Entomol.* 11(4):210-217.
- Mora, A. A.; Téliz, D. O.; Mora, A. G.; Sánchez, P. G. y Mercado, J. J. 2003. Progreso temporal de escoba de bruja (*Fusarium oxysporum* y *F. subglutinans*) en huertos de mango (*Mangifera indica* L.) cv. Haden en Michoacán, México. *Rev. Mex. Fitopatol.* 21(1):1-12.
- NAPPO. 2014. Protocolos de diagnóstico de la NAPPO PD 03: identificación morfológica de las arañas rojas (*Tetranychidae*) que afectan a las frutas importadas. Secretaría de la Organización Norteamericana de Protección a las Plantas. Ottawa, Ontario, Canadá. 36 p.
- Narayanan, E. S. and Ghani, S. 1963. Some New records and a new species of mites associated with malformation of mango trees in India. *Proceedings of the National Institute of Science of India.* 29(1):535-546.
- Peña, J. E.; Palevsky, E.; Otero, G.; Ochoa, R. and Meisler, C. W. 2005. Mango bud mite *Aceria mangiferae* bionomisc and control under Florida conditions. *For. Publ. In Proc. Fla. Hort. Soc.* file:///C:/Users/Ing.%20Ayala/Desktop/Ácaros%20Mango/1772.pdf.
- Peña, M. A. y Ferragut, F. 1994. Primera cita para España de *Eriophyes mangiferae* (Sayed). *Bol. San. Veg. Plagas.* 20(1):605-609.
- Pinkas, Y. and Gazit, S. 1992. Mango malformation-control strategies. *Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Mango Symp.* Miami, FL, USA. Abstract. 22 p.
- Ploetz, C. and Prakash, O. 1997. Foliar, floral and soilborne diseases. *In*: Litz, R. E. (Ed.). The mango. Botany. Production and Uses. CABI. 281-326 pp.

- Rodríguez, N. S. y Estébanez, G. M. L. 1998. Acaro fauna asociada a vegetales de importancia agrícola y económica en México. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). México, DF. 103 p.
- Sarwar, M. 2015. Mite pests (*Acari*) in mango (*Mangifera indica* L.) plantations and implementation of control strategy. *Bio. Bioeng.* 1(3):41-47.
- Sayed, M. T. 1946. *Aceria mangiferae* nov. esp. Buletin Societe, fouan primer entomologique. 7-10 pp.
- SIAP. 2019. Cierre de la producción agrícola por cultivo. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>.
- Vega, P. A. y Miranda, S. M. A. 1993. Distribución, incidencia y severidad de la escoba de bruja del mango (*Mangifera indica* L.) en el Valle de Apatzingán, Michoacán. *Rev. Mex. Fitopatol.* 11(1):1-4.