

ESCAMAS ARMADAS (COCCOIDEA: DIASPIDIDAE) ASOCIADAS A CÍTRICOS DE TRASPATIO EN URUAPAN, MICHOACÁN, MÉXICO

Xochilt Sánchez-Lulo, José Antonio Peña-Torres, Margarita Vargas-Sandoval✉, Francisco Javier Avendaño-Gutiérrez y Ma. Blanca Nieves Lara-Chávez

¹Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Paseo Lázaro Cárdenas esquina Berlín, Uruapan, Michoacán, México.

✉Autor de correspondencia: vargasmargas@hotmail.com

RESUMEN. La citricultura representa una actividad económica importante para Michoacán. Uno de los problemas que afectan la producción son las plagas, de las más importantes las escama de la superfamilia Coccoidea. Para México se reportan más de 15 especies de escamas de interés en la citricultura. El objetivo de este trabajo fue identificar las escamas de la familia Diaspididae asociadas a cítricos de traspatio en Uruapan, Michoacán. Los muestreos se realizaron mensualmente de marzo de 2013 a febrero de 2014 sobre cítricos de traspatio en dos sitios en la ciudad de Uruapan. El material se procesó y monto en laminillas para su identificación con claves. Los cítricos revisados fueron naranjo *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, limón *Citrus limon* (L.) Burn y mandarino *Citrus reticulata* Blanco. Las especies registradas fueron: *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Chrysophalus aonidum* L., *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret) y *Unaspis citri* (Comstock). Es de resaltar la importancia de este estudio ya que la ciudad de Uruapan está cerca de la zona citrícola más importante del estado, y los cítricos cultivados en esta urbe pueden ser reservorio de plagas y enfermedades de interés fitosanitaria.

Palabras clave: Citricultura, traspatio, diversidad, especies de escamas.

Armed scales (Coccoidea: Diaspididae) associated with backyard citrus in Uruapan, Michoacán, Mexico

ABSTRACT. The citrus industry represents an important economic activity in Michoacan. The insect pests are one of the problems that affect production; the most important are scale insects, superfamily Coccoidea. In Mexico more than 15 species in the citrus plant are reported. The aim of this work was identification of the scales associated with backyard citrus in Uruapan, Michoacan. The samplings were conducted on backyard citrus, monthly collections went March 2013 to February 2014. The material was processed and amount flake later were identified. The species were found during the investigation *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Chrysophalus aonidum* L., *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret), and *Unaspis citri* (Comstock). The species were sampled citrus orange *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, lemon *Citrus limon* (L.) Burn and mandarin *Citrus reticulata* Blanco. It is to highlight the importance of this study as the city of Uruapan is close to the state's largest citrus area, and citrus fruits are grown in this city reservoir of plant pests and diseases of interest.

Keywords: Citrus, backyard, diversity, scales species.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, China ocupa el primer lugar en producción de cítricos con el 21 %, seguido por Brasil con 18 %, Estados Unidos con 8 %, la India con 6 % y México con el 4.6 % ocupa el quinto lugar (SIAP, 2013).

En México, la citricultura es de las actividades agrícolas más importantes con una producción estimada en 5, 015,499 t, de las cuales 3, 156,948 t son de naranja y 1, 858,551 t son de limón (SIAP, 2013). De la superficie cultivada 68.5 % son de naranja, 20.5 % de limón mexicano, 5.2 % de limón persa y el resto de toronjas, mandarinas, limas y tangerinas (Sandoval, 2001).

Los principales estados productores de cítricos en México son: Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas, Puebla, Nuevo León, Sonora, Colima, Tabasco, Yucatán, Oaxaca y Michoacán. En Michoacán la principal área productora se ubica entre el “Valle de Apatzingán” y la “Región Costa”. Se estiman 44,123.65 ha plantadas de las cuales 43,819.28 ha son de limón y 304.37 ha naranja. La superficie cultivada en Uruapan es de 3.0 ha, con rendimiento de 6.3 t/ha (SIAP, 2014).

Uruapan, aun cuando no es considerada una zona citrícola, está ubicado cerca de la zona productora más importante de cítricos del estado de Michoacán, debido a ello puede ser considerada como un foco de infección de plagas y reservorio de enfermedades con un vasto número de especies, mismas que en su conjunto pueden llegar a causar una baja en la calidad de la producción (Trujillo *et al.*, 2011).

Las escamas de la superfamilia Coccoidea se han registrado como plagas importantes de los cítricos y varias especies han sido objeto de estudio de su taxonomía, biología y ecología; se han registrado 319 especies distribuidas en 11 familias de insectos escama asociadas con *Citrus* spp. (Kondo *et al.*, 2014), de estos 58 se registran para México, 14 de ellas están presentes en Michoacán (Laisequilla, 1984; López *et al.*, 2014; Gaona *et al.*, 2006; Nikolaevna y Ruiz, 2011; Ruiz *et al.*, 2006; Miller, 1996; Fu, 2015; Coronado y Ruiz, 2006; Ramos y Serna, 2004; Gastelum *et al.*, 2014; Martínez, 2003; Correa *et al.*, 2011).

La familia Diaspididae son conocidos como escamas armadas y es la más diversa con más de 2500 especies descritas. Se caracterizan por la morfología de la hembra adulta, con la pérdida total de las patas, la reducción de los ojos y las antenas así como la posesión de un pigidio (Wei *et al.*, 2013).

Las escamas pueden producir una secreción rica en azúcares donde se desarrolla la fumagina que al cubrir las hojas interfiere en el proceso de fotosíntesis; atrae hormigas que se alimentan de la secreción y protegen las colonias de escamas de sus enemigos naturales. Se asocia a las escamas armadas con la muerte de huéspedes por la inyección de toxinas mientras comen y facilitan la entrada de otros patógenos (Smith *et al.*, 2014). Por tal motivo el objetivo del presente trabajo fue determinar taxonómicamente las escamas de la familia Diaspididae asociadas a los cítricos de traspatio en la ciudad de Uruapan, Michoacán.

MATERIALES Y MÉTODO

El trabajo de campo se llevó a cabo en dos sitios de muestreo: 1) en la Colonia Emiliano Zapata, en las coordenadas 19° 23' 24" Latitud Norte 102° 03' 16.29" Latitud Oeste y 19° 23' 20.00" Latitud Norte 102° 03' 25.04" Latitud Oeste y a 1 596 msnm y 2) en el cerro de “La Charanda” ubicado a los 19° 25' 42.93" N 102° 03' 37.74" O y 19° 25' 46.57" N 102° 03' 32.85" O a 1670 msnm; ambos se localizan en la ciudad de Uruapan, Michoacán.

Las colectas se realizaron mensualmente de marzo de 2013 a febrero de 2014. Se muestrearon nueve árboles por sitio, con presencia o síntomas de escamas; la unidad experimental fue un brote de 15 cm de largo con o sin presencia de flores y frutos, que se colocó en bolsas ziploc®, se etiquetaron con los datos: fecha, sitio y árbol muestreado. Posteriormente se colocaron dentro de una bolsa negra y se refrigeraron a 4 °C para evitar la deshidratación en las escamas. Para conservar los individuos, se aislaron del material vegetal con ayuda de agujas, alfileres y minucias para posteriormente introducirlos en viales de plástico con alcohol a 70 % para su conservación. Se marcaron con los mismos datos de cada muestreo.

En el laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez” de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo se procesaron las muestras con la técnica de montaje permanente, donde las escamas fueron colocadas en hidróxido de potasio a 20 % para su aclarado por tres días a 40 °C en la estufa de secado, posteriormente se lavaron con alcohol 70% y

agua destilada. De no quedar completamente limpias se colocaron en ácido acético glacial por uno o dos minutos y se enjuagaron nuevamente con alcohol 70 % y agua destilada. Se pasaron a una solución de fuccinia con ácido láctico por tres días en la estufa de secado. La tinción se llevó a cabo para poder observar las estructuras del insecto y poder así identificarlos taxonómicamente. Una vez adquirido el color rosa de la fuccinia, nuevamente se enjuagaron con alcohol al 70 % y agua destilada. Se pasaron a aceite de clavo, y ahí permanecieron hasta ser montadas. El montaje se llevó a cabo entre porta y cubreobjetos con ayuda de un estereoscopio (Leica EZ4 W[®]), se utilizó bálsamo de Canadá disuelto con xileno se hizo lo posible para que el insecto quedase acomodado en posición de movimiento y poder observar perfectamente sus estructuras en microscopio de contraste de fases (Leica DM 1000[®]) para su determinación. La identificación se realizó utilizando las claves de Claps y Teran (2001) y los ejemplares están depositados en la colección de referencia “Artrópodos de importancia Agropecuaria” de la Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”, UMSNH.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De la contabilización de individuos encontrados se obtuvieron 2,332 ejemplares, de los cuales se recuperaron 504 individuos identificados de la familia Diaspididae, las especies que se encontraron fueron:

Escama roja de California *Aonidiella aurantii*, (Maskell)

Aonidiella aurantii fue más abundante en limonero *Citrus limon*, seguido por los pomelos *Citrus paradisi*, los naranjos *Citrus sinensis*. Los mandarinos *Citrus reticulata* y *Citrus unshiu* son los que presentan menores poblaciones.

Esta especie está incluida en las listas de cuarentena de muchos países, siendo una especie que se transporta fácilmente en fruta infestada y material de siembra lo que la convierte en un riesgo fitosanitario (Anónimo, 2014).

La presencia de *A. aurantii*, principalmente en naranjo *Citrus sinensis* y limón *Citrus limon*, coincide con los reportes de Laisequilla (1984); Gaona *et al.* (2006); Ruiz *et al.* (2006); Asplanato y Ferran (2015); Villalba (2001); Claps y Terán (2001); y Ben-Dov (2012).

Las partes donde *A. aurantii* se encontró fueron frutos, hojas y tallos verdes, lugares donde se pudo apreciar una gran cantidad de mielecilla y en hojas ya viejas se observó el tizne característico del hongo *Campodium*. Se encontró a *A. aurantii* acompañada de otras especies de hemípteros incluyendo otros coccoideos. Los daños que se pudieron observar en frutos fue un amarillamiento en el sitio donde se encontraba establecida la escama, de igual manera en hoja y el tallo síntomas reportados por (Asplanato y Ferran, 2015); (Anónimo, 2015). En el caso de la mandarina *Citrus reticulata* Blanco y *Citrus unshiu* Markovitch no se encontró presente (Laisequilla, 1984).

Escama Negra *Chrysomphalus aonidum*, (Linnaeus)

La escama negra se observó principalmente sobre hojas y tallos, rara vez sobre frutos. El número de individuos no era muy elevado (5 ejemplares sobre cada rama en promedio). No se encontró en mandarino. Como lo menciona Ripa *et al.*, (2014), se pudo observar el sitio donde se alimentó el insecto. Sobre la hoja pequeños grupos de escamas adultas se distinguen, diferenciándose las hembras y los adultos por su tamaño. El macho mide 1 mm de largo pero ya tiene bien formado su caparazón y la hembra mide de 1.5-2 mm de diámetro. Ambos presentan caparazón castaño y exuvia anterior más oscura. Al levantarlo de la hoja no se

observa velo ventral (Claps y Teran, 2001), y a veces bajo la escama se pueden observar los huevos o ninfas que eclosionan bajo la hembra adulta (Ripa *et al.*, 2014)

Ha sido introducida accidentalmente a lugares donde no estaba presente y su rango de hospedantes de 192 géneros de plantas y relacionado a 77 familias (Campolo *et al.*, 2014). El daño por la succión e inyección de saliva provocan amarillamiento y marchitez. Está presente en hojas y puede infestar los frutos si no se le brinda una atención adecuada. El daño por succión directa de savia causa amarillamiento. Acumulación de secreciones azucaradas y aparición de fumagina (Ripa *et al.*, 2014). Presente sobre cítricos en al menos 10 estados en México (López *et al.*, 2014; Ruiz *et al.*, 2006), entre ellos Michoacán.

Escama de cítricos *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret)

Su presencia sobre *Citrus sinensis* y *Citrus limon* fue notoria, de 6 a 10 ejemplares por rama. Se la encontró sobre hojas y tallos principalmente. Esta especie tampoco se colectó en mandarino.

En cítricos es una especie de gran importancia, afecta tallos, ramas, hojas y frutos. Cuando las infestaciones son severas provocan defoliaciones, marchitamientos y hasta muerte del árbol.

Su cuerpo se observaba arrugado, color castaño o ligeramente rojo. Con la parte anterior delgada y la parte posterior más ancha. Al volverlo por la parte ventral se observó el velo que cubre todo su cuerpo a excepción del orificio por medio del cual sale el aparato bucal y se fija a la superficie del vegetal. Aunque éste se puede romper al tratar de removerlo de su lugar es lo suficientemente fuerte para penetrar a las células y alimentarse. Se puede diferenciar al macho antes de salir de la escama por la presencia de las alas en desarrollo que se observan transparentes, patas largas y delgadas abdomen puntiagudo. Al estereoscopio se observan los segmentos abdominales.

Escama de la Nieve *Unaspis citri* (Comstock)

Se pudo colectar a *U. citri* principalmente en troncos leñosos y ramillas (entre 20 y 30 ejemplares agrupados por rama), aunque también se encontró, en menor medida, sobre hojas. El tronco del árbol se observó con apariencia algodonosa, con resequeidad y grietas, al igual que las ramillas, como también es reportados por Coronado y Ruíz, (2006). Solo se colectó en naranjo *Citrus sinensis* y limón *Citrus limon* como mencionan Claps y Teran (2001); López *et al.*, 2014; Ruiz *et al.*, (2006); Coronado y Ruiz (2006). En este caso tampoco se le vio atacando mandarina *Citrus reticulata* y *Citrus unshiu*, reporte que concuerda con Laisequilla (1984), posible que se deba a la cantidad de glándulas cera presentes en los tejidos.

Para México es de las principales plagas en cítricos. Se encuentra principalmente en troncos y ramas, aunque ataca también troncos, ramas, hojas y frutos. Los daños van desde debilidad del árbol, disminución en la producción de fruto, disminución del área foliar, muerte de ramitas y agrietamientos (Coronado y Ruíz, 2006).

CONCLUSIÓN

Los cítricos con mayor incidencia de escamas fueron limón (*Citrus limón*) y naranja (*Citrus sinensis*). La mandarina (*Citrus reticulata*), pareció tener cierta resistencia al ataque de escamas. Se identificó a *Aonidiella aurantii*, *Chrysophalus aonidum*, *Pinnaspis aspidistrae*, *Unaspis citri* como nuevos registros para Uruapan.

Es importante continuar con este tipo de investigaciones para darle seguimiento a este trabajo, completar el inventario de Coccídeos asociados a cítricos de traspatio y extender el área de estudio a las principales zonas citrícolas de Michoacán.

Agradecimientos

A la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH, por el Proyecto del programa 2014-2015.

Literatura Citada

- Anónimo. 2014. Fichas técnicas de las plagas cuarentenarias. <http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/1626/3/113%20AG%202.pdf>. (Fecha de consulta: 25-VIII-2014).
- Anónimo. 2015. Scala insects. Identification tools for species of quarantine significance. <http://www.sel.barc.usda.gov/ScaleKeys/ScaleInsectsHome/ScaleInsectsHome.html>. (Fecha de consulta: 03-III-2015).
- Asplanato, G. y G. M. Ferran. 2015. *Aonidiella aurantii* (Homoptera: Diaspididae). Piojo rojo de California, cochinilla roja californiana, "poll roig" de California. *Sociedad Española de Entomología Aplicada*, 1-91. <http://www.seea.es/index.php/divulgacion/piojo-rojo-de-california>. (Fecha de consulta: 21-X-2014).
- Ben-Dov, Y. 2012. The scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of Israel—checklist, host plants, zoogeographical considerations and annotations on species. *Israel Journal of Entomology*, 41–42: 21–48.
- Campolo, O., Malacrinò, A., Laudani, F., Maione, V., Zappalà, L. and V. Palmeri. 2014. Population Dynamics and Temperature-Dependent Development of *Chrysomphalus aonidum* (L.) to Aid Sustainable Pest Management Decisions. *Neotropical Entomology*, 43: 453–464.
- Claps, E. L. y L. A. Terán. 2001. Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) Asociadas a Cítricos en la Provincia de Tucumán. *Neotropical Entomology*, 30(3): 391–402.
- Coronado, B. J. M. y C. E. Ruíz. 2006. Control Biológico de la escama de Nieve *Unaspis citri* (Comstock). Tesis. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Ficha técnica CB-25. Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias Cd. Victoria, Tamaulipas. 4 p.
- Fu, C. A. A. 2015. Principales plagas de cítricos en el Estado de Sonora. Campo experimental Costa de Hermosillo INIFAP <http://www.concitver.com/archivosenpdf/plagascitricos.pdf>. (Fecha de consulta: 05-II-2015).
- Correa, L. R. B., Souza, B., Sta Cecilia, L. V. C. e E. Prado. 2011. Estudos biológicos de cochonilhas do gênero *Planococcus* (Hemiptera: Pseudococcidae) em diferentes hospedeiros. *Arquivos do Instituto Biológico*, 78(2): 233–240.
- Gaona, G. G., Ruíz, C. E., Myartseva, S. N., Trjapitzin, T. A., Coronado, B. J. M. y O. A. Mora. 2006. Himenópteros Parasitoides (Chalcidoidea) De Coccoidea (Homoptera). Cd. Victoria, Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 22(1): 9–16.
- Gastélum, L. R., P. Godoy, A. T., López, M. M., Yañez, J. M. G. y O. J. E. Cruz. 2014. Plagas potenciales de hortalizas y cítricos. http://sistemanodalsinaloa.gob.mx/archivoscomprobatorios/_15_memoriaextenso/210.pdf. (Fecha de consulta: 22-IX-2014).
- Kondo, T., Peronti, A. L., Kozár, F. y E. Szita. 2014. Los insectos escama asociados a los cítricos, con énfasis en *Praelongorthezia praelonga* (Douglas) (Hemiptera: Coccoidea: Ortheziidae). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Colombia, Departamento de Ecología e Biología Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos/SP, Brazil. Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary. <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/565/1/CAPITULO%207.pdf>. (Fecha de consulta: 15-VIII-2014).
- Laisequilla, M. P. 1984. *Coccidofauna de los cítricos en México*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias.

- López, A. J. I., Loera, G. J. y P. M. A. Rocha. 2014. Situación actual de los vectores y otras plagas de importancia para la Citricultura de las Américas. INIFAP, Campo Experimental General Terán, Nuevo León, México. INIFAP, Campo Experimental Río Bravo, México. INIFAP/UANL. Unidad de Investigación en Biología Celular y Molecular, Nuevo León, México. Consultado www.concitver.com/manualdesaneamientoydiagnostico/SITUACION%20ACTUAL%20DE%20LOS%20VECTORES%20Y%20OTRAS%20PLAGAS%20DE%20IMPORTANCIA%20PARA%20LA.pdf. (Fecha de consulta: 15-VIII-2014).
- Marín, R. L. 1982. Ocurrencia Estacional de *Pinnaspis aspidistrae* (Sign.) (Homoptera: Diaspididae) y el efecto de sus enemigos naturales. *Revista Peruana de Entomología*, 25(1): 45–49.
- Martínez, F. M. T. 2003. *Biología y control del cotónet Planococcus citri* (Homoptera: Pseudococcidae) en huertos de cítricos. Tesis. Universidad Politécnica de Valencia Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Departamento de Ecosistemas Agroforestales. Universidad Politécnica Valencia. 223 p.
- Miller, R. D. 1996. Checklist of the Scale Insects (Coccoidea: Homoptera) of Mexico. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 98(1): 68–86.
- Nikolaevna, M. S. y C. E. Ruíz. 2011. Parasitoides (Hymenoptera: Chalcidoidea) de Coccus (Hemiptera: Coccidae) asociados a Citrus en México. *Dugesiana*, 18(1): 65–72.
- Ramos, P. A. A. y C. F. J. Serna. 2004. *Coccoidea de Colombia, con énfasis en las cochinillas harinosas* (Hemiptera: Pseudococcidae). Tesis. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Museo Entomológico (UNAB). Bogotá, Colombia.
- Ripa, R., Larral, P., Luppichini, P., Guajardo, V. y S. Rojas. 2014. Canchitos blancos. Pp. 180–205. In: Ripa, R. y P. Larral. (Eds.). *Manejo de Plagas en Paltos y Cítricos*. Colección libros INIA No. 23, Ministerio de Agricultura.
- Ruiz, E. Coronado J. M. A. y S. N. Myartseva. 2006. Situación actual del manejo de las plagas de los cítricos en Tamaulipas, México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* (Costa Rica) No. 78. <http://www.sidalc.net/repdoc/A1848E/A1848E.PDF>. (Fecha de consulta: 19-VIII-2014).
- Sandoval, R. J. A. 2001. Paquete Tecnológico Cítricos Producción de planta certificada en vivero. Centro de Investigación. Regional golfa centro. Campo experimental Ixtacalco Martínez de la Torre Veracruz. www.inifap.gob.mx/Documents/inicio/paquetes/citricos.pdf. (Fecha de consulta: 12-II-2015).
- SIAP. 2013. Cierre de la producción agrícola por estado. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>. (Fecha de consulta: 17-VIII-2015).
- SIAP. 2014. Cierre de la producción agrícola. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo>. (Fecha de consulta: 12-VI-2014).
- Smith, H., Cowles, R. y R. Hiskes. 2014. Insectos escama que son plagas en árboles y ornamentales en el estado de Connecticut. The Connecticut Agricultural Experiment Station. Pag. 2. Consultado http://www.ct.gov/caes/lib/caes/documents/publications/fact_sheets/entomology/scale_spanish.pdf (Fecha de consulta: 20-VIII-2014).
- Trujillo, A. J., Díaz, B. E. C. y R. M. C. Trejo. 2011. Programa de trabajo contra plagas cuarentenarias. Comité estatal Sanidad Vegetal Michoacán.
- Villalba, B. D. 2001. Enfermedades producidas por hongos del suelo en cítricos. Comunidad agraria valenciana. *Revista de Información Agraria*, 19: 1–7.
- Wei, J., Zhang, B. y J. Feng. 2013. Two new species of *Fiorinia* Targioni-Tozzetti (Hemiptera: Coccoidea: Diaspididae) from China. *Zootaxa*, 3641(1): 92–100.