

ESCAMAS ARMADAS (HEMIPTERA: DIASPIDIDAE) ASOCIADAS A AGUACATE (*Persea americana*) EN SIETE ENTIDADES DE MÉXICO

Lázaro-Castellanos, Carlos¹; **González-Hernández, Héctor**¹; Romero-Nápoles, Jesús¹; Ortega-Arenas, Laura D.¹; Equihua-Hernández, Armando¹; Ochoa-Ascencio, Salvador².

¹Colegio de Postgraduados, Km 36.5 Carretera México-Texcoco. C.P. 56264. Montecillo, Texcoco, Edo. De México. Correo-e: lazaro.carlos@colpos.mx

²Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Paseo Lázaro Cárdenas Esquina Berlín s/n, Colonia Viveros, Uruapan, Michoacán, México.

Resumen

En el presente estudio se identificaron a 16 especies de escamas armadas recolectadas en huertos de aguacate comercial y de traspatio distribuidos en siete estados productores de aguacate en México. Las especies identificadas fueron: *Acutaspis albopicta* (Cockerell), *Acutaspis scutiformis* (Cockerell), *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Aspidiotus nerii* (Bouche), *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan), *Clavaspis herculeana* (Doane & Hadden), *Davidsonaspis aguacatae* (Evans, Watson & Miller), *Diaspidiotus crescentiae* (Ferris), *Diaspis* c.a. *coccois* (Lichtenstein), *Hemiberlesia cyanophylli* (Signoret), *Hemiberlesia diffinis* (Newstead), *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), *Hemiberlesia rapax* (Comstock), *Howardia biclavis* (Comstock), *Lepidosaphes pinnaeformis* (Bouché) y *Pseudoparlatoria parlatorioides* (Comstock). Las escamas que presentaron mayor distribución y abundancia fueron *H. lataniae*, *H. diffinis*, *D. c.a. coccois* y *H. cyanophylli*. *Davidsonaspis aguacatae* presentó dos nuevos registros de distribución para el país; mientras que, *C. herculeana* y *D. crescentiae* se registran por primera vez en aguacate. El estado que presentó la mayor diversidad de especies de escamas armadas fue Puebla con nueve, seguido del Estado de México y Nayarit con ocho.

Palabras clave: *Hemiberlesia*, *Davidsonaspis*, *Clavaspis*, *Diaspidiotus*, Distribución.

ARMED SCALES (HEMIPTERA: DIASPIDIDAE) ASSOCIATED WITH AVOCADO (*Persea americana*) IN SEVEN ENTITIES OF MEXICO

Abstract

In the present research, 16 species of armored scales collected in commercial and backyard avocado orchards distributed in seven avocado-producing states in Mexico were identified. The species identified were: *Acutaspis albopicta* (Cockerell), *Acutaspis scutiformis* (Cockerell), *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Aspidiotus nerii* (Bouche), *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan), *Clavaspis herculeana* (Doane & Hadden), *Davidsonaspis aguacatae* (Evans, Watson & Miller), *Diaspidiotus crescentiae* (Ferris), *Diaspis* c.a. *coccois* (Lichtenstein), *Hemiberlesia cyanophylli* (Signoret), *Hemiberlesia diffinis* (Newstead), *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), *Hemiberlesia rapax* (Comstock), *Howardia biclavis* (Comstock), *Lepidosaphes pinnaeformis* (Bouché) y *Pseudoparlatoria parlatorioides* (Comstock). The scales with the highest distribution and abundance were *H. lataniae*, *H. diffinis*, *D. nr. coccois*, and *H. cyanophylli*; *D. aguacatae* presented two new distribution records for the country, while *C. herculeana* and *D. crescentiae* are recorded for the first time in avocado. The state that exhibited the greatest diversity of species of armored scales was Puebla with nine, followed by Estado de México and Nayarit with eight.

Key words: *Hemiberlesia*, *Davidsonaspis*, *Clavaspis*, *Diaspidiotus*, Distribution.

Introducción

México es el principal productor y exportador de aguacate en el mundo (FAO, 2021), la producción se realiza en 28 de los 32 estados del país, en los cuales, en la mayoría de ellos, la superficie plantada con este frutal ha ido en aumento constante en años recientes, ya que en el año 2000 la superficie era de alrededor de 95,000 ha y para el 2020 es de poco más de 240,000 ha, con un volumen de producción de 907,308 y 2,393,848 t respectivamente (SIAP, 2021). Entre las plagas que atacan al aguacatero se encuentran aquellas de interés cuarentenario, económico y secundarias. Las escamas armadas (Hemiptera: Coccoomorpha: Diaspididae), plagas de importancia económica, que adquieren importancia cuando al presentarse abundantemente sobre los frutos, al provocar daños en la calidad estética de éstos y un aumento en los costos de producción (Lázaro-Castellanos et al., 2012), además de posibles restricciones al comercio por la presencia de especies de escamas de interés cuarentenario por algunos países (Evans y Dooley, 2013). En el mundo se han registrado a 54 especies de escamas armadas asociadas a aguacate (Evans et al., 2009), en México, sin embargo, poco son los pocos estudio de este grupo de insectos, como el de González y Atkinson (1984), que señalaron a nueve especies de escamas armadas para estados del centro de México; también el de Solís et al. (1992), que encontraron a dos especies en dos municipios de Nuevo León y un estudio no publicado de González et al. (2008), en donde se indicaron a nueve especies para el estado de Michoacán; por lo que aún existen varios estados en los que no se cuenta con información acerca de la diversidad de especies de escamas armadas que están presentes en los sitios de producción. Ante el aumento en la superficie de producción de aguacate en México y su importancia económica, se considera que es necesario realizar más estudios para identificar la diversidad de especies de escamas armadas que se encuentran asociadas al cultivo del aguacate en otros estados. Por lo anterior, el presente estudio tuvo por objeto determinar las especies de escamas armadas en huertos de aguacate comercial y de traspatio, en siete de los principales estados productores de aguacate en México.

Materiales y Métodos

En huertos comerciales y de traspatio en municipios de los estados de Colima, Jalisco, México, Morelos, Nayarit, Puebla y Querétaro, de marzo de 2017 a junio de 2019, se realizaron colectas de ramas, hojas y frutos de aguacate infestados con escamas armadas. En cada estado se hacía una visita de dos a cuatro días para hacer el recorrido en las principales áreas productoras de aguacate, con apoyo de personal técnico de los Comités Estatales de Sanidad Vegetal de cinco de los siete estados mencionados, así como de personal de la Fundación Salvador Sánchez Colín

CICTAMEX S.C. (Estado de México) y académicos de la Universidad Autónoma de Nayarit (Facultad de Agronomía, Xalisco, Nayarit). En cada huerto se revisaban varios árboles al azar y en los que se detectaban infestación de las escamas armadas, se tomaban muestras que se colocaban en bolsas de papel de estraza del número 16; cada bolsa se marcó con una clave que indicaba el estado donde se colectó, número de muestra, variedad de aguacate y estructura vegetal; además, en cada sitio de colecta se tomaban los puntos de georeferencia y altitud, nombre del huerto, localidad y municipio. El material vegetal colectado era trasladado al laboratorio de Plagas de Frutales del Posgrado en Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México, para su revisión con microscopio estereoscópico, del material se separaban hembras adultas de escamas armadas para procesamiento de montaje en laminillas e identificación. Estos ejemplares de escamas armadas fueron preservados en alcohol al 80 %, el montaje se realizó en laminillas con bálsamo de Canadá, con la técnica estándar para el montaje de Diaspididae propuesto por Kostarab (1963). Para la identificación de especies de escamas armadas se emplearon las claves de Ferris (1955) y Evans et al. (2009), el material colectado e identificado se depositó en la colección de insectos del Colegio de Postgraduados, Montecillo, México (CEAM).

Resultados y Discusión

De los muestreos en los siete estados, se obtuvieron 90 muestras de material vegetal en 77 huertos distribuidos en 22 municipios. Las variedades de aguacate que se encontraron y muestrearon en los diferentes puntos visitados fueron: 'Hass', 'Jiménez II', 'Méndez No. 1', 'Fuerte', 'Booth 8', 'Granón', 'Kila', 'Padua', 'Vitacalli', 'Mexicano 1' y 'Mexicano 2'. Las partes vegetativas que estuvieron infestadas con alguna especie de escama armada fueron ramas, hojas y frutos, con algunas especies mostrando mayor incidencia en alguna estructura vegetativa en particular.

En total se identificaron a 16 especies de escamas armadas siguientes: *Acutaspis albopicta* (Cockerell), *Acutaspis scutiformis* (Cockerell), *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Aspidiotus nerii* (Bouche), *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan), *Clavaspis herculeana* (Doane & Hadden), *Davidsonaspis aguacatae* (Evans, Watson & Miller), *Diaspidiotus crescentiae* (Ferris), *Diaspis* c.a. *coccois* (Lichtenstein), *Hemiberlesia cyanophylli* (Signoret), *Hemiberlesia diffinis* (Newstead), *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), *Hemiberlesia rapax* (Comstock), *Howardia biclavis* (Comstock), *Lepidosaphes pinnaeformis* (Bouché) y *Pseudoparlatoria parlatorioides* (Comstock).

Acutaspis albopicta

Se colectó de ramas, hojas y frutos, en algunos casos se observaron colonias numerosas por el haz y envés de hojas y sobre frutos. Es una especie polífaga que ataca a plantas de importancia económica como coco, aguacate y cítricos (García Morales et al., 2016). En México se ha colectado previamente en aguacate en Tetela de Ocampo, Puebla (González y Atkinson, 1984) y algunos municipios de Michoacán (González et al., 2008). En este estudio se colectó en los municipios de Zacualpan de Amilpas y Tlalnepantla, Morelos; Sayula, Zapotiltic y Tolimán, Jalisco.

Acutaspis scutiformis

Se colectó de ramas, hojas y frutos, se observó en pequeños grupos o en forma individual. Es una especie polífaga que se ha asociado con algunas plantas de importancia económica como aguacate y cítricos (García et al., 2016). En México no se había colectado en aguacate, en este estudio se colectó en los municipios de Coatepec Harinas, Estado de México; Tochimilco, Puebla; Comala, Colima y Xalisco, Nayarit.

Aonidiella aurantii

Se colectó de ramas, se observó de forma aislada e individualmente. Es una especie polífaga que ataca a varias especies de plantas de importancia económica entre las que se encuentra el aguacate y los cítricos (García et al., 2016; González y Atkinson, 1984). En este estudio se colectó en el municipio de Texcoco, Estado de México.

Aspidiotus nerii

se colectó de ramas y hojas, se observó agrupada en pequeñas y grandes colonias en haz y envés de las hojas, así como en ramas. Es una especie polífaga que ataca a varias especies de plantas de importancia económica entre las que se incluye a aguacate (García et al., 2016). En México se ha obtenido de nogal, ciruela, durazno, pera y manzano (González y Atkinson, 1984); en este estudio se colectó en el municipio de Texcoco, Estado de México.

Chrysomphalus dictyospermi

se colectó de ramas, hojas y frutos, pero con mayor frecuencia en ramas, mientras que en hojas se presentó en haz y envés, se observó agrupada en colonias o de forma individual. Es una especie que ataca a varias especies de plantas de importancia económica incluido el aguacate (García et al., 2016). En México se ha colectado previamente en estados del centro, pero no en

aguacate (González y Atkinson, 1984). En este estudio se colectó en los municipios de Atlixco y Tochimilco, Puebla; Comala y Cuauhtemoc, Colima; Xalisco y Tepic, Nayarit.

Clavaspis herculeana

Se colectó de ramas, donde se observó en baja densidad y de forma individual. Es una especie polífaga que ataca a especies de plantas de importancia económica como mango, papaya, pera, entre otros, pero no en aguacate (García et al., 2016). En México, se ha reportado su presencia, pero no se especifican los hospedantes. En este estudio se colectó en los municipios de Xalisco y Tepic, Nayarit.

Davidsonaspis aguacatae

Se colectó de ramas, hojas y frutos, se observó agrupada en colonias poco o muy numerosas, en hojas se presentó en haz y envés. Esta especie solo se ha detectado atacando a aguacate y se sugiere que es endémica de Michoacán, México (Evans et al., 2009; García et al., 2016). En México se ha colectado en varios municipios de Michoacán (González et al., 2008; Lázaro-Castellanos et al., 2012). En este estudio se colectó en los municipios de Villa Guerrero y Coatepec Harinas, Estado de México y Atlixco, Puebla.

Diaspidiotus crescentiae

Se colectó de ramas, donde se detectó de forma aislada e individual en bajas densidades. Es una especie que se ha registrado asociada a dos especies de plantas de las familias Bignoniaceae y Rubiaceae (García et al., 2016). En México se ha registrado en Mazatlán, Sinaloa (Ferris, 1955) y en el presente estudio se colectó en el municipio de Atlixco, Puebla.

Diaspis c.a. coccois

Se colectó de ramas, hojas y frutos, pero es predominante en hojas, donde es común observarla en altas densidades por el haz y envés. Es una especie que solo se ha obtenido en aguacate. En México se ha colectado previamente en Texcoco, Estado de México; Tianguismanalco, Puebla (González y Atkinson, 1984) y varios municipios de Michoacán (González et al., 2008). En el presente estudio, se colectó en los municipios de Coatepec Harinas y Texcoco, Estado de México; Atlixco y Tochimilco, Puebla; Celaya, Guanajuato; San Gabriel, Jalisco y Tolimán, Querétaro.

Hemiberlesia cyanophylli

Se colectó de ramas, hojas y frutos, se observó agrupada en colonias o en forma individual, en hojas puede estar en el haz y envés. Es una plaga polífaga que ataca varias especies de plantas de interés económico, incluyendo a aguacate (García et al., 2016). En México se ha colectado en aguacate en los municipios de Tancítaro, Zitácuaro, Cheranguerán y Uruapan, Michoacán (González et al., 2008). En este estudio se colectó en los municipios de Comala, Colima; Tolimán, Jalisco; Villa Guerrero y Coatepec Harinas, Estado de México; Yecapixtla, Morelos; Xalisco, Nayarit; Cadereyta y Peñamiller, Querétaro.

Hemiberlesia diffinis

Se colectó de ramas, hojas y frutos, se observó formando grupos o en forma individual. Es una especie polífaga que ataca a varias especies de plantas de importancia económica, incluyendo a aguacate (García et al., 2016). En México se ha colectado en huertos de aguacate comercial de Michoacán (Hernández-Rivero et al., 2013). En el presente estudio se colectó en los municipios de Zacualpan de Amilpas, Ocuituco, Yecapixtla y Tlalnepantla, Morelos; Atlixco y Tochimilco, Puebla; Comala y Cuauhtémoc, Colima; Xalisco y Tepic, Nayarit; Zapotiltic, Tolimán y San Gabriel, Jalisco; Cadereyta y Peñamiller, Querétaro.

Hemiberlesia lataniae

Se colectó de ramas, hojas y frutos, se observó en grupos pequeños o numerosos o de forma individual, en hojas se encontró en haz y envés, generalmente fue la especie con mayores densidades en la mayoría de las muestras. Es una especie polífaga que ataca varias especies de plantas de importancia económica y cosmopolita por su amplia distribución (García et al., 2016). En México, se ha colectado previamente en aguacate en municipios de los estados de Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Tlaxcala (González y Atkinson, 1984), Nuevo León (Solís et al., 1992) y Michoacán (González et al., 2008; Lázaro-Castellanos et al., 2012). En el presente estudio se colectó en los municipios de Villa Guerrero y Coatepec Harinas, Estado de México; Ocuituco, Zacualpan de Amilpas y Tetela del Volcán, Morelos; Atlixco y Tochimilco, Puebla; Comala y Cuauhtémoc, Colima; Celaya, Guanajuato; Xalisco y Tepic, Nayarit; Zapotlán el Grande, Zapotiltic, Tolimán, San Gabriel y Concepción de Buenos Aires, Jalisco; Cadereyta, Peñamiller y Tolimán, Querétaro.

Hemiberlesia rapax

Se colectó de ramas, hojas y frutos, se observó en forma individual o en grupos pequeños y medianos, en hojas se presenta en haz y envés. Es una plaga polífaga que ataca a varias especies de plantas de importancia económica, incluyendo a aguacate (García et al., 2016). En México se ha colectado en aguacate en algunos municipios de Michoacán (González et al., 2008; Lázaro-Castellanos et al., 2012). En el presente estudio se colectó en los municipios de Villa Guerrero, Coatepec Harinas y Texcoco, Estado de México; Atlixco y Tochimilco, Puebla.

Howardia biclavis

Se colectó sobre ramas, se observó en grupos pequeños o de forma individual. Es una plaga polífaga que ataca a varias especies de plantas de importancia económica, incluyendo a aguacate (García et al., 2016). En México se ha colectado en aguacate en el municipio de Los Reyes, Michoacán (González et al., 2008). En el presente estudio se colectó en los municipios de Cuauhtémoc, Colima; Xalisco y Tepic, Nayarit.

Lepidosaphes pinnaeformis

Se colectó de ramas en donde se observó en pequeños grupos o de forma individual. Es una especie polífaga que ataca a varias especies de plantas de importancia económica, incluyendo a aguacate (García Morales et al., 2016). En este estudio se colectó en los municipios de Ocuituco y Tetela del Volcán, Morelos y Atlixco, Puebla.

Pseudoparlatoria parlatorioides

Se colectó de ramas y predominantemente de hojas, en grandes grupos o de forma individual; en hojas se presentó en haz y envés. Es una especie polífaga que ataca a una amplia variedad de especies de importancia económica, incluyendo a aguacate (García et al., 2016). En México se ha colectado previamente en aguacate en el municipio de Tingambato, Michoacán (González et al., 2008). En el presente estudio se colectó en los municipios de Xalisco y Tepic, Nayarit; Tolimán, Querétaro y Celaya, Guanajuato.

Agradecimientos

Al CONACyT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Gobierno Federal de México) por la beca otorgada para los estudios de doctorado del primer autor. Al Colegio de Postgraduados por los recursos económicos aportados para el desarrollo de la presente investigación. A los Comités Estatales de Sanidad Vegetal de los estados de Colima, Jalisco, Morelos, Puebla y Querétaro,

así como a la Dra. Elba Lidia Castañeda González de la Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX S.C., y los Doctores Agustín Robles Bermúdez y Néstor Isiordia Aquino de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), por su valioso apoyo en la visita de huertos y toma de muestras; a los productores de aguacate de los municipios de Colima, Jalisco, Morelos, Nayarit, Puebla y Querétaro que nos permitieron la toma de muestras.

Literatura Citada

- Evans, G. A., and J. W. Dooley. 2013. Potential invasive species of scale insects for the USA and Caribbean basin. pp. 320-341. In: Peña, J. (Ed.) Potential Invasive Pests of Agricultural Crops. CAB International. London, UK.
- Evans, G. A., G. W. Watson, and D. R. Miller. 2009. A new species of armored scale (Hemiptera: Coccoidea: Diaspididae) found on avocado fruit from Mexico and a key to the species of armored scales found on avocado worldwide. *Zootaxa* 1991:57-68.
- FAO. 2021. Producción cultivos. Faostat. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Consultado en <http://www.fao.org/faostat/es/#data>
- Ferris, G. F. 1955. Atlas of the scale insects of North America. Series IV. The Diaspididae. Second Printing. Stanford University Press, Stanford, California, USA. 253 p.
- García Morales, M., B. D. Denno, D. R. Miller, G. L. Miller, Y. Ben Dov, and N. B. Hardy. 2016. ScaleNet: A literature-based model of scale insect biology and systematics. *Database* 2016:1-5.
- González H., H. y T. H. Atkinson. 1984. Coccoideos (Homoptera: Coccoidea) asociados a árboles frutales de la región central de México. *Agrociencia* 57:207-225.
- González, H. H., L. D. Ortega A., N. Villegas J., M. F. López D., y P. Rojas R. 2008. Escamas armadas (Hemiptera: Diaspididae) del aguacate *Persea americana* var. Hass en huertos certificados para exportación del estado de Michoacán. Reporte Interno APEAM, A.C. Uruapan, Michoacán.
- Hernández-Rivero, R., M. L. C. Arévalo-Galarza, G. Valdovinos-Ponce, H. González-Hernández, J. Valdez-Carrasco, y M. E. Ramírez-Guzmán. 2013. Histología del daño en fruto y rama de aguacate 'Hass' por escamas armadas (Hemiptera: Diaspididae). *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 4(5):739-751.
- Kostarab, M. 1963. The armored scale insect of Ohio, (Homoptera: Coccoidea: Diaspididae). *Bulletin of the Ohio Biology Survey. Ohio State.* 2. 120 p.
- Lázaro-Castellanos, C., H. González-Hernández, J. R. Lomelí-Flores, S. N. Myartseva, L. D. Ortega-Arenas, y S. Ochoa-Ascencio. 2012. Enemigos naturales de escamas armadas (Hemiptera: Diaspididae) en aguacate Hass en Michoacán, México. *Rev. Colomb. Entomol.* 38(1):6-13.
- SIAP. 2021. Producción anual agrícola. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), SADER. Consultado en <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Solís, A. J. F., L. O. Tejada M., y H. González-Hernández. 1992. Escamas (Homoptera: Coccoidea) asociadas con árboles frutales de Apodaca y Allende, y con plantas ornamentales del área de Monterrey, Nuevo León, México. *Folia Entomol. Mex.* 85:5-19.