

Enemigos naturales de la escama de San José *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock (Diaspididae: Hemiptera) en árboles de aguacate criollo de Parras, Coahuila, México

Natural Enemies of San Jose scale *Quadraspidiotus perniciosus*
Comstock (Diaspididae: Hemiptera) in Creole Avocado Trees of
Parras, Coahuila, Mexico

Óscar Ángel Sánchez-Flores¹, Oswaldo García-Martínez^{1*}

¹Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, 25315, Saltillo, Coah., México. Fax: (844) 4110228. E-mail: drogarcia@yahoo.com.mx (*Autor responsable).

RESUMEN

De enero a julio de 2013, se realizaron muestreos quincenales de una escama armada presente en hojas, ramillas y ramas de árboles de aguacate criollo, localizados en traspatios de casas de la ciudad de Parras de la Fuente, Coah., México, determinando que es *Quadraspidiotus perniciosus*; de esta escama emergieron adultos de los parasitoides afelinidos *Aphytishis panicus* y *A. comparei* cuyo parasitismo natural promedio de ambas fue de 38.5%. También emergieron de la escama adultos de una especie de signíforidae del género *Signiphora*, desconociéndose si está actuando como parásito primario o hiperparásito en la escama. Además, se recolectó a los coccinélidos *Diomus debilis* y *Chilocorus cacti* depredadores de la escama. La fauna de enemigos naturales de *Q. perniciosus* es diversa y mantiene sus poblaciones a niveles que no están causando daños económicos.

Palabras clave: *Persea americana* var. *drymifolia*, escama armada, parasitoides, depredadores, Coahuila.

ABSTRACT

From January to July 2013, samplings of scale armored present in leaves, twigs and branches of creole avocado trees located in backyards of houses in the town of Parras, Coah., Mexico were taken twice a month, determining which is *Quadraspidiotus perniciosus*, the scales emerged adult parasitoids of afelinids *Aphytis hispanicus* and *A. comparei* averaging of both natural parasitism was 38.5%. Adults also emerged from a kind of flake signíforidae genera *Signiphora*, not knowing if it is acting as a primary parasite or hyperparasite in scale. Furthermore coccinellids *Diomus debilis* and *Chilocorus cacti* predators of scale were collected. The fauna of natural enemies of *Q. perniciosus* is diverse and keeps their populations at levels that are not causing economic damage.

Key words: *Persea americana* var. *drymifolia*, scale, parasitoids, predators, Coahuila.

INTRODUCCIÓN

En México se dan circunstancias ambientales y ecológicas que permiten la existencia de una amplia diversidad de tipos de aguacate (*Persea americana*), lo que propicia que sea el primer productor del mundo, ya que aporta aproximadamente 32% de la producción mundial; este fruto se ha incorporado a la dieta de muchos países, por lo que la producción se ha incrementado en 550 mil toneladas en los últimos años (Teliz y Nava, 2007).

Los árboles de aguacate son atacados por un complejo de plagas como barrenadores del hueso y ramas (Coleoptera: Curculionidae) (Soto, 2007), thrips (Thysanoptera: Thripidae), (Cambero, 2010), ácaros (Acarinae: Tetranychidae) (Soria, 1993), principalmente, así como otras especies consideradas plagas secundarias, a saber, lepidópteros defoliadores (Saturnidae, Papilionidae, Hesperidae), piojos harinosos (Hemiptera: pseudococcidae), agallas del follaje (Hemiptera: Psyllidae), periquitos (Hemiptera: Membracidae), mosquitas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae), escamas blandas (Hemiptera: coccidae) y escamas armadas (Hemiptera: Diaspididae). Las escamas armadas son abundantes en ramas, hojas y frutos; cuando las infestaciones son altas, secan las ramas y provocan la muerte del árbol. En el mundo se reportan 53 especies de escamas armadas que atacan al aguacate (Evans *et al.*, 2009), algunas de las cuales adquieren importancia económica cuando sus poblaciones son altas. En México, se ha reportado que existen las siguientes escamas armadas, *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), *Diaspidococcus* Linchtenstein, *Acutaspis albopicta* Cockereli y a *H. rapax* (Comstock), tanto en Michoacán como en otros estados del centro. La *Mycetaspis personata* (Comstock) está presente en Nuevo León (Castellanos *et al.*, 2012).

En el sur de Coahuila se cultivan aguacates mexicanos criollos (*Persea americana* var. *drymifolia*) cuyos árboles crecen sin mayor asistencia técnica, pero son atacados por una gama de enfermedades e insectos a los que no se les aplican plaguicidas. En recolectas para obtener adultos de parasitoides afelinidos realizadas durante los últimos cinco meses de 2013, se detectó en aguacates de Parras, Coahuila, una escama armada desconocida, por lo que los objetivos que se plantearon para este trabajo fueron: determinar la especie de esta escama, conocer sus enemigos naturales y el porcentaje de parasitismo por afelinidos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se concretó en campo durante los meses de enero a julio de 2013, en la ciudad de Parras, Coah., México, donde se realizaron muestreos cada 15 d para obtener escamas armadas de hojas, ramillas y ramas de aguacates criollos ubicados en los siguientes sitios: Calle Prolongación Arcos (antes barrio de la máquina vieja), Hotel Antigua Hacienda de Perote y San Lorenzo.

En cada muestreo, se consideraron dos o tres árboles por sitio para buscar escamas armadas e insectos predadores presentes en hojas, ramillas y ramas, principalmente adultos de Coccinellidae que tuvieran las escamas. Las hojas con escamas (cinco a ocho por árbol) se separaron de las ramas, luego se cortaron en trozos de tamaño adecuado para que cupieran en cajas petri que se sellaban en los cantos con plástico transparente. Las ramillas y trozos de ramas se colocaron en bolsas de papel de 1 kg; tanto las cajas petri como las bolsas de papel, se etiquetaron con la siguiente información: recolector, fecha, sitio, situación específica (hoja, ramilla, rama). Los adultos de Coccinellidae se tomaron directamente a mano y se colocaron vivos en cajas petri selladas y etiquetadas. Todo el material biológico obtenido fue trasladado el mismo día, al Laboratorio de Taxonomía de Insectos y Ácaros (LTIA) del Departamento de Parasitología Agrícola (DPA) de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), Campus Buenavista, Saltillo, donde se procedió de la siguiente manera: las ramillas y ramas se sacaron de las bolsas de papel y se cortaron en pedazos y se pusieron en cajas petri, las cuales se sellaron y etiquetaron, y se dejaron en el laboratorio junto con las cajas petri que contenían hojas. Diariamente, con la ayuda de un microscopio estereoscópico, se observó cada caja petri para registrar la emergencia de adultos de parasitoides y machos de escamas, hecho lo cual, se abrían, y utilizando un pincel humedecido con alcohol etílico, se sacaban los adultos y se ponían en frasquitos con alcohol etílico a 75% etiquetados; hecho lo anterior, las cajas petri se volvían a sellar para continuar con la rutina antes mencionada hasta completar el proceso durante un mes.

Para determinar el porcentaje de parasitismo, se seleccionaron al azar 100 restos de ninfas de escamas de cada caja petri y con un microscopio estereoscópico se contó el número de escamas parasitadas (con orificio de emergencia redondeado) y las no parasitadas (sin orificio de emergencia). Con los datos

obtenidos, se estimó el porcentaje de parasitismo mediante la relación $(A/B) \times 100$, donde A se refiere al número de parasitoides emergidos y B al número total de ninfas.

Los adultos de parasitoides emergidos se montaron en porta y cubreobjetos con bálsamo de Canadá, siguiendo la técnica de Noyes (1982), con algunas variaciones sugeridas por la doctora Svetlana Nikolaevna, consistentes en poner una gota de aceite de clavo en el centro de un portaobjeto para colocar ahí al insecto y separar la cabeza y el tórax, sin desprender las antenas y las alas, luego agregar suficiente bálsamo de Canadá para cubrir al insecto y finalmente colocar el cubreobjetos. Los restos de ninfas de escamas se montaron en bálsamo de Canadá. Los adultos de Coccinellidae se mataron en alcohol etílico al 75% y luego se montaron en alfiler entomológico con triángulo. Para la identificación de géneros y especies de Aphelinidae se utilizaron las claves de Myartseva *et al.* (2010). Los especímenes de Signiphoridae fueron identificados a género con las claves de Woolley (1997). Los adultos de Coccinellidae se identificaron a género con las claves de Ross (2002), y el doctor Robert Gordon (jubilado) checó la especie de *Diomus*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La escama armada fue identificada como *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock) (Hemiptera: Diaspididae), comúnmente llamada escama de San José. El Cuadro 1 muestra que los himenópteros parasitoides determinados fueron *Aphytis hispanicus* y *Aphytis*

comparei (Hymenoptera: Aphelinidae), así como los depredadores *Diomus debilis* (LeConte) y *Chilocorus cacti* (Linnaeus) (Coleoptera: Coccinellidae). También, aunque no se referencian en el Cuadro 1, estuvieron presentes *Delphastus pusillus* (LeConte) (Coleoptera: Coccinellidae) que prefiere alimentarse de huevecillos y ninfas de Aleyrodidae y *Signiphora* sp. (Hymenoptera: Signiphoridae).

Quadraspidiotus perniciosus es originaria de Asia y fue introducida a los Estados Unidos durante 1870 en árboles importados de China; está distribuida en Norte, Centro y Sudamérica, parte de Europa, Asia, África y Australia; es polífaga, ya que ataca aproximadamente a 150 especies de vegetales, incluyendo al álamo, chabacano, cerezo, ciruelo, durazno, almendro, manzano, peral, nogal, membrillo, entre otros; además de plantas ornamentales y forestales. Daña troncos, ramas, ramillas, hojas y frutos al succionar savia y obstruir estomas; debilita los árboles, seca el follaje, causa marchitamientos, reduce cosechas y deprecia frutos por la aureola que deja en los puntos donde se fijan las ninfas que miden 2 mm al igual que los adultos. El primer estadio ninfal es amarillo y móvil; una vez que se fija, forma el escudo y aumenta de tamaño hasta llegar a adulto con el escudo gris oscuro y anillos claros; el escudo está centrado y sin velo ventral, y al levantarlo se ve el cuerpo amarillo de las ninfas. El escudo de las hembras es circular y el de los machos es ovalado. Los machos adultos son alados, anaranjados, con una banda transversal oscura en el tórax. Invernan en troncos y ramas como ninfas de primer estadio; en primavera, las ninfas se mueven a ramas jóvenes,

Cuadro 1. Enemigos naturales de *Quadraspidiotus perniciosus* y porcentaje de parasitismo natural por Aphelinidae en aguacate criollo de Parras, Coahuila, México. 2013.

Escama	Depredadores	Parasitoides Aphelinidae	Parasitismo %
<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>	<i>Chilocorus cacti</i>	<i>Aphytis hispanicus</i>	36
	<i>Diomus debilis</i>	<i>Aphytis comparei</i>	41
			38.5
2	2	2	

¹Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas, 87149. Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

en abril aparecen los primeros adultos que dan lugar a la primera generación de ninfas, en mayo-junio, recién emergidas son ovíparas y se desplazan hasta encontrar un lugar donde fijarse para alimentarse y formar su escudo hasta llegar a adultos, presentándose una segunda generación en julio y agosto, y una tercera de septiembre a noviembre, por lo que puede haber generaciones traslapadas. En México esta especie se reporta afectando al ciruelo (*Prunus domestica* L.), coma (*Bumelia* spp.), durazno (*Prunus persica* Sieb&Zucc), higuera (*Ficus carica* L.), manzano (*Pyrus malus* L.), peral (*Pyrus comunis* L.) y aguacate (*Persea americana* Mil) (García, 1973).

En Coahuila ataca a manzanos (Cabrera, 2010) en la Sierra de Arteaga, donde es controlada por la aplicación de plaguicidas que se dirigen a otras plagas, pero en huertas poco tecnificadas, la escama está presente.

En este estudio, se observó que las escamas ubicadas en ramas fueron más parasitadas que las que se encontraban en hojas, y además en ambos sustratos aumentó el número de escamas parasitadas en mayo y julio, es decir, cuando se presentó la primera generación que incrementó la población del huésped. Este es el primer registro de *Q. perniciosus* atacando aguacate en Coahuila, donde al parecer no está causando daños económicos importantes.

El género *Aphytis* Howard (Hymenoptera: Chalcidoidea: Aphelinidae) tiene distribución cosmopolita y sus especies son ectoparasitoides primarios de escamas, reportándose 130 en el mundo. En México, este género ha sido poco estudiado y sólo se conocen 20 especies, una de las cuales, *A. diaspidis*, ataca a *Q. perniciosus* (Myartseva et al., 2010).

En Coahuila no se ha reportado, a la fecha, ninguna especie del género *Aphytis*. En este trabajo se obtuvieron dos especies de este género parasitando a *Q. perniciosus*, y aunque la determinación a especie es muy difícil, con la clave de Myartseva et al. (2009) se identificaron como *Aphytis hispanicus* y *A. comparei*, por lo que es el primer reporte para el estado; ambas especies juntas promediaron 38.5% de parasitismo natural a *Q. perniciosus*. Wook y Heraty (2012) hicieron una revisión filogenética de los géneros de Aphelinidae generando una nueva clave de identificación e hipótesis filogenética para 16 géneros, de los cuales cuatro son nuevos. Este trabajo de revisión se hace en función de las aportaciones previas para la identificación, tanto de géneros como de especies en este grupo.

Chilocorus cacti, se ha utilizado en campañas de control biológico para las escamas *Asteroleca-*

nium postulans (Cockerell) y *Pseudaulacaspis pentagona* Targini, reportándose que depreda a *Unaspis citry* (Comstock) (escama de la nieve), *Aulacaspis tubercularis* Newstead (escama del mango) y *Comstockiella sabalis* (Comstock) (escama de la palma) (Vanegas, 2009), y *Diomus debilis* es un coccinélido depredador muy eficiente.

Delphastus pusillus depreda a todos los estadios de moscas blancas, aunque prefiere huevos y ninfas; además, larvas y adultos se alimentan de ninfas de Aleyrodidae parasitadas por *Encarsia formosa* y *Eretmocerus eremicus*. En Parras, los árboles de aguacate son atacados al menos por *Aleuropleurocelus affcaudata* y *Paraleyrodes minei*, aleirodidos que están siendo parasitados por *Eretmocerus perseae* y *Encarsia macula*, respectivamente, así que la presencia de *D. pusillus* es explicable.

De *Signiphora* Ashmead (Hymenoptera: Signiphoridae) se han descrito 37 especies en el mundo y 14 en la Región Neártica; son parásitos primarios o secundarios de Diaspididae, Aleyrodidae, Coccidae, Pseudococcidae y raro en otros Hemiptera. También parasitan pupas de Tachinidae y Drosophilidae (Woolley, 1997). En Annotated keys de los géneros de Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera pp 693-699). En este estudio emergieron 15 adultos de *Signiphora* de *Q. perniciosus*, desconociéndose si están actuando como parásitos primarios o secundarios. La presencia de los coccinélidos *Chilocorus cacti*, *Diomus debilis* y *Delphastus pusillus*, así como de *Signiphora* (Signiphoridae) en aguacate de Parras, Coahuila, son nuevos reportes.

CONCLUSIONES

La escama de San José *Quadraspidiotus perniciosus* está presente en árboles de aguacate criollo (*Persea americana* var. *drymifolia*) en Parras de la Fuente, Coah., México, cuyas poblaciones están siendo reguladas bióticamente por enemigos naturales afelinidos (*Aphytis hispanicus* y *Aphytis comparei*) y coccinélidos (*Chilocorus cacti* y *Diomus debilis*). El parasitismo natural de los afelinidos a *Q. perniciosus* es de 38.5%. También emergió de la escama una especie parasitoide del género *Signiphora* (Signiphoridae) desconociéndose si está actuando como parásito primario o hiperparásito. Lo anterior muestra que la escama tiene una fauna de enemigos naturales diversa, que mantiene a sus poblaciones en niveles que hasta ahora no causan daños económicos.

AGRADECIMIENTOS

Al CONACYT por su apoyo económico para hacer posible la realización de este trabajo.

Al Departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

A la Srita. Margarita Medellín, quien radica en Parras de la Fuente, por permitir recolectas en su propiedad.

Al Dr. Robert D. Gordon, por sus comentarios respecto al coccinélido *Diomus debilis*.

A la Dra. Myartseva Nikolaevna Svetlana y al Dr. Enrique Ruiz Cancino, por sus comentarios al presente trabajo.

LITERATURA CITADA

- CABRERA, C., E.B. 2010. Dinámica poblacional, modelos de predicción y efectos de las acciones de control sobre la escama San José *Quadraspidiotus perniciosus* Comstock (Hemiptera: Diaspididae) en manzanos de Arteaga, Coahuila. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 84 p.
- CAMBERO, C.O.J., R. Johansen, A. Retana, M.O. García, M. Cantú y C. Carvajal. 2010. Thrips (Thysanoptera) del aguacate (*Persea americana*) en Nayarit, México. Revista Colombiana de Entomología 36 (1): 47-51.
- CASTELLANOS, L.C., H.J. González, F.R. Lomeli, S.N. Myartseva, A.L. Ortega y A.S. Ochoa. 2012. Enemigos naturales de escamas armadas (Hemiptera: Diaspididae) en aguacate Hass en Michoacán, México. Revista Colombiana de Entomología 38 (1): 6-13.
- EVANS, G.A., W. Watson and D. Miller. 2009. A new species of armored scale (Hemiptera: Coccoidea: Diaspididae) found on avocado fruit from México and a key to the species of armored scales found on avocado worldwide. Zootaxa 1991: 57-68.
- GARCÍA-Martell, C. 1973. Primera lista de insectos entomófagos de interés agrícola en México. Fitófilo, 26 (68): 1-41.

MYARTSEVA, S.N., E. Ruiz-Cancino y J.M. Coronado-Blanco. 2009. Identificación de los géneros de Aphelinidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) de México. pp. 935-939. En: Estrada-Venegas, E. (Ed.). Sociedad Mexicana de Entomología, Entomología Mexicana, volumen 8.

MYARTSEVA, S.N., E. Ruiz-Cancino y J.M. Coronado-Blanco. 2010. El género *Aphytis* Howard (Hymenoptera: Chalcidoidea: Aphelinidae) en México, clave de especies y descripción de una nueva especie. Dugesiana 17(1): 81-94.

NOYES, J.S. 1982. Collecting and preserving chalcid wasps (Hymenoptera: Chalcidoidea). Journal of Natural History 16: 315-334.

ROSS, H. Arnett, J.R. Michael, C. Thomas, Paul E. Skelley and J. Howard Frank. 2002. Keys to genera. American Beetles 2: 371-389. CRC Press. 880 p.

SORIA, M.J. 1993. Lista de insectos y ácaros perjudiciales a los cultivos en México. Monografía de Licenciatura UAAAN-Saltillo. 270 p.

SOTO, H.M. 2007. Picudos (Coleoptera: Curculionidae) presentes en huertos de aguacate Hass en Xalisco, Nayarit. Tesis de Maestría Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 85 p.

TELIZ, O.D. y D.C. Nava. 2007. El Aguacate y su Manejo Integrado, segunda edición. Mundí Prensa, S.A. de C.V., México D.F. 306 p.

VANEGAS, R., J.M. 2009. Dinámica poblacional de *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) y sus enemigos naturales en Tlanepantla, Morelos. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados. 95 p.

WOOK, K. J. and J. Heraty. 2012. A phylogenetic analysis of the genera of Aphelininae (Hymenoptera: Aphelinidae), with a generic key and descriptions of new taxa. Systematic Entomology 37: 497-549.

WOOLLEY, J.B. 1997. Signiphoridae. pp. 693-699. En: Gibson, G.; Huber, J.; Woolley, J. (Eds.). Annotated keys to the genera of nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada. 794 p.