

Parasitismo natural sobre escamas armadas (Hemiptera: Diaspididae) en aguacate en Michoacán, México*¹

Natural parasitism on armored scales (Hemiptera: Diaspididae) on Hass avocado in Michoacan, Mexico

Carlos Lázaro-Castellanos¹, Héctor González-Hernández¹, J. Refugio Lomeli-Flores¹ (¹Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Edo. de México), Salvador Ochoa-Ascencio^{2 y 3} (²APEAM, Uruapan, Michoacán), Leopoldo Adame-Espinoza³ (³Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Uruapan, Michoacán), Samurai Guerra-Meléndez¹ y Svetlana Nikolaevna-Myartseva⁴ (⁴Universidad Autónoma de Tamaulipas, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México).

Resumen

Las escamas armadas *Abgrallaspis aguacatae* y *Hemiberlesia lataniae* son plagas emergentes del aguacate Hass en Michoacán, México. Considerando que el control biológico es una alternativa en el manejo de estas escamas armadas, se planteó el objetivo de reconocer las especies de parasitoides presentes y sus niveles de parasitismo en campo. Se realizaron muestreos sistemáticos quincenales en huertos de aguacate Hass certificados para exportación en nueve municipios en Michoacán de agosto de 2009 a diciembre de 2010. En cada huerto se seleccionaron 10 árboles con infestación de escamas y se aislaron ramas, frutos y hojas con escamas para cuantificar niveles de parasitismo y especies de parasitoides. Se identificaron tres especies de escamas armadas: *Hemiberlesia lataniae*, *H. rapax* y *Abgrallaspis aguacatae*. Los parasitoides identificados fueron *Encarsia citrina*, *E. juanae*, y *Aphytis* spp., y los hiperparasitoides *Marietta mexicana*, *Plagiomerus* nr. *diaspidis* y *Signiphora* nr. *borinquensis*. *Encarsia citrina* fue la especie de parasitoides más frecuentemente recolectada en ocho municipios sobre las tres especies de escamas armadas, la mayoría sobre *H. lataniae*. *Encarsia juanae* fue recolectada en cuatro municipios y segunda mayormente recolectada sobre *H. lataniae* y *A. aguacatae*. El promedio anual de parasitismo total fue de cerca del 10% en *H. lataniae* y 2.5% en *A. aguacatae*; sin embargo, entre marzo y mayo de 2010 fue superior al 20% sobre *H. lataniae*.

Palabras clave: escamas armadas, *Hemiberlesia lataniae*, *Abgrallaspis aguacatae*, parasitoides, control biológico

Abstract

Abgrallaspis aguacatae and *Hemiberlesia lataniae*, are two emergent pests in Hass avocado orchards in the State of Michoacán, Mexico. Biological control seems one of the alternatives to control them. Therefore, we conducted systematic collections every two weeks from August 2009 to December 2010 aimed to identify parasitoids species and levels of natural parasitism in nine municipalities within Haas avocado orchards certified for exporting to the USA. In each orchard 10 trees infested with armored scale were selected, and from each tree, 10 branches and four fruits were randomly selected to record the armored scales, and parasitoids emerged, and to asses levels of parasitism. Three species of armored scales were identified: *Hemiberlesia lataniae*, *H. rapax* and *Abgrallaspis aguacatae*. The parasitoids obtained were *Encarsia citrina*, *E. juanae*, and *Aphytis* spp.; we also collected *Marietta mexicana*, *Plagiomerus* nr. *diaspidis* and *Signiphora* nr. *borinquensis* as hyperparasitoids. *Encarsia citrina* was the most common parasitoid and widespread, mostly from *H. lataniae*. *Encarsia juanae* was the second most common and obtained from *H. lataniae* and *A. aguacatae*. Annual total parasitism was around 10% on *H. lataniae* and 2.5% on *A. aguacatae*; however, between March and May 2010 an over of 20% parasitism was detected on *H. lataniae*.

Key Words: armored scales, *Hemiberlesia lataniae*, *Abgrallaspis aguacatae*, parasitoids, biological control.

*¹ El presente trabajo forma parte de un manuscrito enviado a la Revista Colombiana de Entomología (Referencia 2011-70).

Introducción

El aguacate Hass es el principal cultivo en el estado de Michoacán, México, y representa la principal fuente de empleo de la región. En el estado se cultivan poco más de 110 mil hectáreas con una producción de más de un millón de toneladas anuales (SIAP 2011). Por lo que este frutal representa para México una de las principales fuentes de divisas, ya que se exportan más de 270 mil toneladas al año (FAO 2011). Al igual que otros cultivos, la producción de aguacate se ve seriamente afectada por problemas fitosanitarios principalmente plagas y enfermedades. Las plagas importantes del aguacate en Michoacán como ácaros y trips, son eficientemente controladas mediante el control químico, lo que ha traído como consecuencia que otros organismos que originalmente se consideraban como plagas secundarias, hoy en día representan un problema emergente, tal es el caso de las escamas armadas, que hace menos de cinco años no representaban un problema en el cultivo (González et al. 2000). Siendo el aguacate un cultivo originario de México, es de esperarse que las escamas armadas presenten una serie de enemigos naturales principalmente entómafagos, que han mantenido reguladas por generaciones a estas escamas armadas y se asume que el uso de productos químicos, para el combate de otras plagas, ha tenido un impacto negativo en estos agentes de control natural. En el estudio realizado por González et al. (2008) sobre escamas armadas asociadas a aguacate en Michoacán, se detectaron altos niveles de parasitismo; desafortunadamente en éste y otros trabajos de investigación no se identificaron los enemigos naturales asociados a estas escamas, ni los niveles de parasitismo, por lo que los objetivos del presente trabajo fueron: a) determinar las especies de parasitoides y b) niveles de parasitismo sobre escamas armadas en las principales zonas productoras de aguacate en Michoacán, México.

Materiales y Métodos

El presente trabajo, se realizó en huertas comerciales, certificadas para exportación de aguacate Hass con presencia de escamas armadas, ubicadas en nueve municipios del Estado de Michoacán, con variación altitudinal de 1,385 a 2,098 msnm (Cuadro 1). Se realizaron muestreos quincenales de julio de 2009 a septiembre de 2010, en las huertas comerciales de aguacate Hass La Goleta en el municipio de Salvador Escalante; Quinta la Luz y Estación Cupanda en Tacámbaro; Cherangueran en Uruapan; y La Hierbabuena en Nuevo San Juan Parangaricutiro, con el objeto de determinar niveles de parasitismo en las diferentes especies de escamas armadas. Mientras que en las huertas comerciales de aguacate Hass La Troje Colorada y Las Pilas en el municipio de Ario de Rosales; Zandanche I, Jeyiz en Tingambato; La Violeta, y El Saltillo en Ziracuaretiro; Los Aguacates y Los Talayotes en Los Reyes; y Las Tinajas en Periban, se realizaron muestreos bimestrales de mayo a septiembre de 2010, con la finalidad de contar con un mayor número de muestras para la obtención de parasitoides. Cuatro de las huertas estudiadas cuentan con un sistema de manejo agronómico orgánico (Estación Cupanda, La Violeta, El Saltillo y los Talayotes), mientras que el resto tienen manejo convencional.

En cada huerta se seleccionaron 10 árboles con presencia de escamas. En cada árbol se colectaron 10 ramas de 20 a 30 cm con hojas y de cuatro a 10 frutos (dependiendo de la disponibilidad). El material se colocó en bolsas de papel de estraza con su respectiva clave de identificación (número de huerto y número de árbol). Los especímenes colectados se conservaron en frascos con alcohol al 80% para su posterior identificación.

Para obtener el porcentaje de parasitismo, se tomaron en cuenta los muestreos de mayo, julio y septiembre de 2010 realizados en las 10 huertas. Se utilizó como unidad muestral cuatro ramas de 5 cm de largo, en cada uno de los 10 árboles seleccionados por huerta. De cada especie de escama armada en cada trozo de rama se contabilizó el total de escamas vivas, muertas y aquellas con signos de parasitismo u orificio de emergencia en la cubierta cerosa. El porcentaje de parasitismo se estimó con base en el total de escamas vivas susceptibles a parasitismo (ninfas de 2^o, 3^{er}, hembras adultas y pupas de machos) y de escamas parasitadas que sumados representaron el 100% (Matadha *et al.* 2005).

Cuadro 1. Localización geográfica y altitud de huertas muestreadas de julio de 2009 a septiembre de 2010 en Michoacán, México.

Nombre de la huerta	Coordenadas	Altitud (msnm)
La Goleta	19°20'17"N, 101°46'18"W	1781
Quinta La Luz	19°13'17"N, 101°28'00"W	1558
Estación Cupanda	19°14'53"N, 101°27'59"W	1811
Cherangueran	19°28'27"N, 102°05'00"W	1913
La Hierbabuena	19°23'29"N, 102°07'05"W	1861
La Troje Colorada	19°12'38"N, 101°41'16"W	2003
Las Pilas	19°13'14"N, 101°40'29"W	2098
Zandanche I	19°29'04"N, 101°53'29"W	1848
Jeyiz	19°29'03"N, 101°53'46"W	1829
La Violeta	19°25'17"N, 101°54'24"W	1385
El Saltillo	19°25'18"N, 101°54'24"W	1427
Los Aguacates	19°38'44"N, 102°24'42"W	1652
Los Talayotes	19°40'42"N, 102°25'48"W	1698
Las Tinajas	19°31'02"N, 102°26'03"W	1599

Resultados

Se identificaron tres especies de escamas armadas *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), *Abgrallaspis aguacatae* (Evans, Watson & Miller) y *Hemiberlesia rapax* (Comstock). Los parasitoides identificados fueron *Encarsia citrina* (Craw), *Encarsia juanae* (Myartseva y Evans), *Aphytis* sp., *Plagiomerus* nr. *diaspidis* (Crawford), y *Signiphora* nr. *borinquensis* (Quezada, De Bach y Rosen) además del hiperparasitoide *Marietta mexicana* (Howard).

Encarsia citrina fue la especie de mayor distribución y más frecuentemente recolectada, ya que se encontró en 10 huertas ubicadas en ocho municipios y con 108 especímenes. Tuvo como huésped a las tres especies de escamas armadas *H. lataniae*, *H. rapax* y *A. aguacatae*. La segunda especie más frecuentemente recolectada fue *Encarsia juanae*, ya que se encontró en cuatro huertas de cuatro municipios del estado y se recolectaron 69 ejemplares hembras. *Signiphora* nr. *borinquensis* fue la segunda especie mejor distribuida, con seis huertas de cinco municipios y 23 especímenes recolectados. Le siguió en distribución *Plagiomerus* nr. *diaspidis* con presencia en cuatro huertas de tres municipios y 65 especímenes recolectados: 43 hembras y 22 machos, todos obtenidos de *H. lataniae*. Los parasitoides recolectados con menor frecuencia fueron *Marietta mexicana* y *Aphytis* sp. Del primero se obtuvieron cinco ejemplares, tres machos y dos hembras en *H. lataniae*; de *Aphytis* se obtuvieron dos hembras de *A. aguacatae*.

Parasitismo en *Hemiberlesia lataniae*

En mayo de 2010 se encontró parasitismo sobre *H. lataniae* en ramas sólo en cuatro de las huertas muestreadas (Tabla con porcentajes que oscilaron entre 78 en "Las Tinajas" y 1.4% en "Los Talayotes. En las huertas "El Saltillo" y "Los Aguacates" no hubo presencia de *H. lataniae* en ramas. El resto de las huertas no presentó parasitismo. En julio de 2010 la mayoría de las huertas presentaron parasitismo a excepción de "La Hierbabuena" en donde no se detectó a *H. lataniae* en esa fecha; los porcentajes de parasitismo fluctuaron entre 35.1% en "La Goleta" hasta el 100% en "Cherangueran". En septiembre de 2010, las 10 huertas presentaron parasitismo, de éstas, "Quinta la Luz" fue la de menor porcentaje con el 7.1%, mientras que "La Hierbabuena" fue la más alta con el 91.8%; en el resto de las huertas el parasitismo osciló entre 33.3% y 66.5%. Las huertas "Estación Cupanda", "Las Tinajas" y "Zandanche I" presentaron altos porcentaje de parasitismo en las tres fechas de muestreo, lo que indicaría que en estos lugares existe excelente actividad de los parasitoides para mantener bajas las poblaciones de la escama latania en ramas. En la mayoría de las huertas, la mayor actividad de los entomófagos reguladores se observan en los meses de julio y septiembre con niveles de parasitismo superiores al 40%.

Parasitismo en *Abgrallaspis aguacatae*

La especie *A. aguacatae* no se presentó en la huerta "La Goleta". En mayo de 2010 sólo se detectó parasitismo en el huerto "Los Aguacates" en un 89.6% (Cuadro 3). En julio de 2010 el parasitismo se detectó en ocho huertas, el más bajo fue en "Estación Cupanda" con 7.4%, mientras que los más altos fueron en "Las Tinajas" y "El Saltillo" con 66.7% y 62.5%, respectivamente. En el resto de las huertas el parasitismo osciló entre el 22.0% y 50.0%. En contraste en ese mes, en los huertos "Cherangueran" y "La Hierbabuena" no se detectó parasitismo. En septiembre de 2010 los huertos "Las Tinajas" y "El Saltillo" presentaron parasitismo de 100% y 57.3%, respectivamente; mientras que la huerta con menor parasitismo fue "Quinta La Luz" con el 8.3%. En tres huertas no se detectó parasitismo y en dos más no hubo presencia de la escama. "Los Aguacates" fue la huerta que presentó parasitismo en las tres fechas de muestreo, aunque el porcentaje de parasitismo disminuyó de mayo a septiembre.

En general en la mayoría de las huertas, el mayor índice de parasitismo se encontró en julio, mientras que el menor se detectó en septiembre, a excepción de "Las Tinajas" donde éste aumentó de 66.7% en julio a 100% en septiembre y "El Saltillo" donde se mantuvo cercano al 60%.

Conclusiones y recomendaciones

En el estudio se identificaron tres especies de escamas armadas de las cuales *Hemiberlesia lataniae* es una especie polífaga y cosmopolita, con menor frecuencia es plaga primaria, ya que generalmente se encuentra regulada por sus enemigos naturales. *Abgrallaspis aguacatae* por su parte, es una especie probablemente endémica de Michoacán, aunque se encuentra ampliamente distribuida en el estado y únicamente se ha reportado en aguacate. Fue la segunda especie de escama armada en distribución y frecuencia; infesta ramas, hojas y frutos y es atacada por cuatro especies de parasitoides. *Hemiberlesia rapax* es una especie polífaga y cosmopolita y fue la escama armada menos frecuente y de menor distribución; sobre la cual sólo se obtuvo una especie de parasitoide asociada, pero es probable que las demás especies también la ataquen. En la mayoría de las huertas de aguacate Hass, el parasitismo para ambas especies de escamas armadas, fue mayor durante los meses de julio y septiembre.

En cuanto a las especies de parasitoides, *Encarsia citrina* se considera la especie más importante por su distribución y frecuencia estacional, ya que se presenta durante la mayor parte del año, además de atacar a las tres especies de escamas aquí reportadas. *Encarsia juanae*, aunque ataca a las dos especies de escamas armadas con mayor distribución y frecuencia en los huertos de aguacate, se presenta solo de julio a septiembre. Estas especies de parasitoides en su mayoría son nuevos registros en estado, cultivo y huéspedes en México.

Agradecimientos

A la Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate de Michoacán, A.C. (APEAM), por el apoyo económico otorgado para la realización del presente proyecto. Al CONACYT por el apoyo a los estudios de Maestría del primer autor. A los dueños de las huertas seleccionadas por las facilidades brindadas y a los ingenieros de las diferentes Juntas Locales de Sanidad Vegetal del Estado de Michoacán, México.

Literatura citada

- FAO. 2011. Producción mundial de aguacate. Fecha revisión: 30-abril-2011. Disponible en: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>.
- González, H., Johansen, R., Gazca, L., Equihua, Salinas, A., Estrada, E., Durán, F., & Valle A. R. 2000. Plagas del aguacate. 117-136. In: D. Téliz O. (Ed), *El Aguacate y su Manejo Integrado*. Mundi Prensa Libros. México.
- González, H., Ortega-Arenas L. D., Villegas, N., López, M. F. & Rojas, P. 2008. Escamas armadas (Hemiptera: Diaspididae) del aguacate *Persea americana* var. Hass en huertos certificados para exportación del estado de Michoacán. (inédito)

- Matadha, D., Hamilton, G. C., Lashomb, J.H., & Zhang, J. 2005. Ovipositional preferences and functional response of parasitoids of euonymus scale, *Unaspis euonymi* (Comstock) and San Jose Scale, *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock) (Homoptera: Diaspididae). *Biol. Control* 32: 337-347.
- SIAP. 2011. Producción agrícola nacional y estatal de aguacate. Fecha revisión: 30-abril-2011. Disponible en: http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=350.