

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE LA ESCAMA BLANDA *Coccus viridis* (Green, 1889) (HEMIPTERA: COCCIDAE) EN IRAPUATO, GUANAJUATO, MÉXICO

Manuel Darío Salas-Araiza^{1*}, Oscar Alejandro Martínez-Jaime¹, Rafael Guzmán-Mendoza¹, José Antonio Díaz-García³ y Michell Guadalupe Pérez Patiño³

¹Profesores del Departamento de Agronomía, División Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. Ex-Hacienda “El Copal”, Km. 9; carretera Irapuato-Silao. C.P. 36500. Irapuato, Guanajuato, México. Teléfono y Fax 01 462 62 41889.

²Profesor de la Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua. Periférico Francisco R. Almada Km. 1, Col. Zootecnia. C.P. 33820. Chihuahua, Chihuahua, México, Michoacán.

³Alumna del Departamento de Agronomía, División Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. Ex-Hacienda “El Copal”, Km. 9; carretera Irapuato-Silao. C.P. 36500. Irapuato, Guanajuato, México. Teléfono y Fax 01 462 62 41889. .

✉ Autor de correspondencia: dariosalasaraza@hotmail.com

RESUMEN. La escama blanda *Coccus viridis*, es un insecto de distribución cosmopolita y presenta un problema fitosanitario importante en frutales y cultivos de ornato. La información relacionada con esta especie es escasa, y su presencia en los cultivos de ornato y frutales está aumentando. En este trabajo de determinaron las poblaciones en guayaba, toronja y manzana japonesa a lo largo de un año. La mayor cantidad de insectos se presentó en guayaba en invierno, disminuyeron en temporada de lluvias y se incrementaron a partir de octubre; las ninfas caminadoras presentaron un pico máximo en diciembre y luego bajaron durante el año. En los otros frutales las poblaciones fueron mucho menores. Hubo presencia de escamas dañadas por hongos, pero no se determinó la especie. Este trabajo ayudará al manejo integrado de esta especie de Coccidae en el estado de Guanajuato.

Palabras clave: fruticultura, plagas, temperatura

Population fluctuation of the green soft scale *Coccus viridis* (Green, 1889) (Hemiptera: Coccidae) in Irapuato, Guanajuato, Mexico

ABSTRACT. The soft scale *Coccus viridis*, is an insect with a cosmopolitan distribution and presents an important phytosanitary problem in fruit trees and ornamental crops. Information related to this species is scarce, and its presence in ornamental and fruit crops is increasing. In this work, populations of guava, grapefruit and Japanese apple were determined throughout a year. The largest number of insects occurred in guava in winter, decreased in the rainy season and increased from October; the walking nymphs showed a peak in December and then fell during the year. In the other fruit the populations were much smaller. There was no presence of natural enemies in the collected samples, there was presence of fungal damaged scales but the species was not determined. This work will help the integrated management of this kind of Coccidae in the state of Guanajuato.

Keywords: fruit growing, pests, temperature.

INTRODUCCIÓN

La escama blanda *Coccus viridis*, son insectos de distribución cosmopolita y presentan un problema fitosanitario importante en frutales y cultivos de ornato (Wang y Feng, 2012), las hojas se apegaminan ocasionando que el valor estético de la planta disminuya, las hojas infestadas se cubren con una capa de mielecilla excretada por el insecto al ingerir la savia, donde posteriormente se reproducen hongos saprófitos, ocasionando una disminución de la actividad fotosintética y la respiración, las poblaciones altas de la escama pueden llegar a defoliar la planta completamente (Golan y Najda, 2011), e incluso atraer a otros insectos para alimentarse de la mielecilla, principalmente hormigas con las que establecen una asociación mutualista (Quek *et al.*, 2017).

La escama blanda es una plaga de importancia económica por el daño que causa en varios cultivos comerciales (Choi y Lee, 2018), donde se han reconocido alrededor de 75 hospederos (Fredrick, 1943). El tamaño de la escama oscila entre 1 y 2.5 mm, no presentan una cubierta de cera, pero segrega pequeñas cantidades de ésta a través de los poros laterales; los huevos son mantenidos en un ovisaco y las ninfas eclosionan en él; su tamaño las hace difícil de detectar hasta que se observan las hojas cubiertas por abundante mielecilla (Martínez-Blay *et al.*, 2018; Miller *et al.*, 2014). El insecto se mantiene principalmente a los lados de la nervadura central y en la base de las hojas. Las ninfas de primer ínstar se desplazan activamente en la hoja y posteriormente se fijan a ésta. El monitoreo es fundamental en el manejo integrado del insecto, la información que se obtenga para predecir las poblaciones es esencial para la toma de decisiones en aplicaciones de insecticidas, en liberaciones de insectos benéficos o en las fechas de siembra (Martínez-Blay *et al.*, 2018). Existe poca información de esta especie respecto a su fluctuación poblacional y su relación con las condiciones climáticas; dado el aumento de sus poblaciones el objetivo del presente trabajo fue determinar la fluctuación poblacional de *C. viridis* en guayaba, toronja y manzana japonesa en Irapuato, Guanajuato, México.

MATERIALES Y MÉTODO

Área de estudio: el presente trabajo se llevó a cabo en Valencianita, Irapuato, Guanajuato (20° 44' 48'' N; 101° 18' 24'' O) a 1800 msnm, con una temperatura promedio de 20.3 °C y una precipitación anual de 750 mm. Los muestreos se realizaron en tres árboles de aproximadamente seis años de plantados, infestados con escama blanda de manera natural, un árbol de guayaba *Psidium guajava* L. (Myrtaceae), uno de toronja *Citrus paradisi* Macfad. (Rutaceae) y uno de manzana japonesa *Carissa macrocarpa* (Eckl.) A. DC. (Apocynaceae) una especie ornamental de fruto comestible.

Trabajo de campo: se recolectaron 10 hojas al azar durante 27 muestreos quincenales del 18 de diciembre de 2018 al 15 de enero de 2020. Las hojas se depositaron en bolsas de plástico de cierre hermético (zip), para su posterior revisión en laboratorio usando un estéreo microscopio (Carl Zeiss Stemi SV6), registrando las siguientes categorías: adultos vivos, adultos muertos, ninfas 1 vivas, ninfas 1 muertas, ninfas 4 vivas y ninfas 4 muertas. El criterio para establecer la categoría adultos fue la presencia de una mancha en forma de serpentina en el dorso del cuerpo, para las ninfas de ínstar 1 fue su forma elongada y la presencia de patas, mientras que para las ninfas de ínstar 4 se consideró el resto de los individuos diferentes a los señalados; se contabilizaron como escamas muertas aquellas que se encontraban secas y presentaban una coloración café.

Análisis de datos: se observó la fluctuación de las poblaciones a través de un año mediante gráficas. Los árboles de las especies vegetales se consideraron como las unidades experimentales, se aplicó una prueba de medidas repetidas para comparar las medias de la cantidad de insectos presentes en los frutales (en 10 hojas en 27 muestreos), para cada categoría de *C. viridis*, en caso de diferencias significativas se aplicaron pruebas de t ($P= 0.05$) para comparar las medias mínimo cuadráticas. Además, se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson de cada categoría de escama con la temperatura media y la precipitación pluvial acumulada para cada uno de los frutales. El análisis estadístico se hizo con el software SAS (2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Abundancia de escama blanda: el análisis de varianza de medidas repetidas detectó diferencias estadísticas altamente significativas del número de adultos vivos ($F = 108.12, P = 0.0001^{**}$) y muertos ($F = 133.88, P = 0.0001^{**}$) de *C. viridis* entre las especies vegetales muestreadas. En guayaba (grupo

estadístico "a"), la presencia fue mayor con promedios de 7.35 escamas adultas vivas/hoja y 8.57 escamas adultas muertas/hoja; difiriendo de lo observado en toronja y manzana japonesa (grupo estadístico "b"), para ambas condiciones de escamas adultas. En guayaba la mayor abundancia de adultos vivos se presentó de diciembre a mayo, luego disminuyó notablemente de mayo a agosto, para luego repuntar gradualmente alcanzando un pico poblacional a inicios de diciembre, mientras que en los otros frutales la cantidad de adultos vivos permanecieron bajas (menos de cuatro ind./hoja/fecha en promedio) durante el periodo que abarcó este ensayo (Figura 1). Este patrón de fluctuación fue reportado para *Acutaspis agavis* (Hemiptera: Diaspididae) en agaves por Salas-Araiza *et al.* en 2008, señalando que las hembras y machos fueron más abundantes en diciembre y enero. Aunque Fredrick (1943) indicó que las hembras de *C. viridis* no muestran un ovisaco externo, sino que los huevos permanecen debajo de ella hasta la eclosión, en el presente trabajo se disectaron hembras con aproximadamente 10 huevos en el interior y no se detectaron huevos debajo de la hembra, las ninfas emergieron directamente de la hembra (datos no publicados) por lo que al parecer son partenogénicas, y ovíparas como lo manifestó Fredrick (1943).

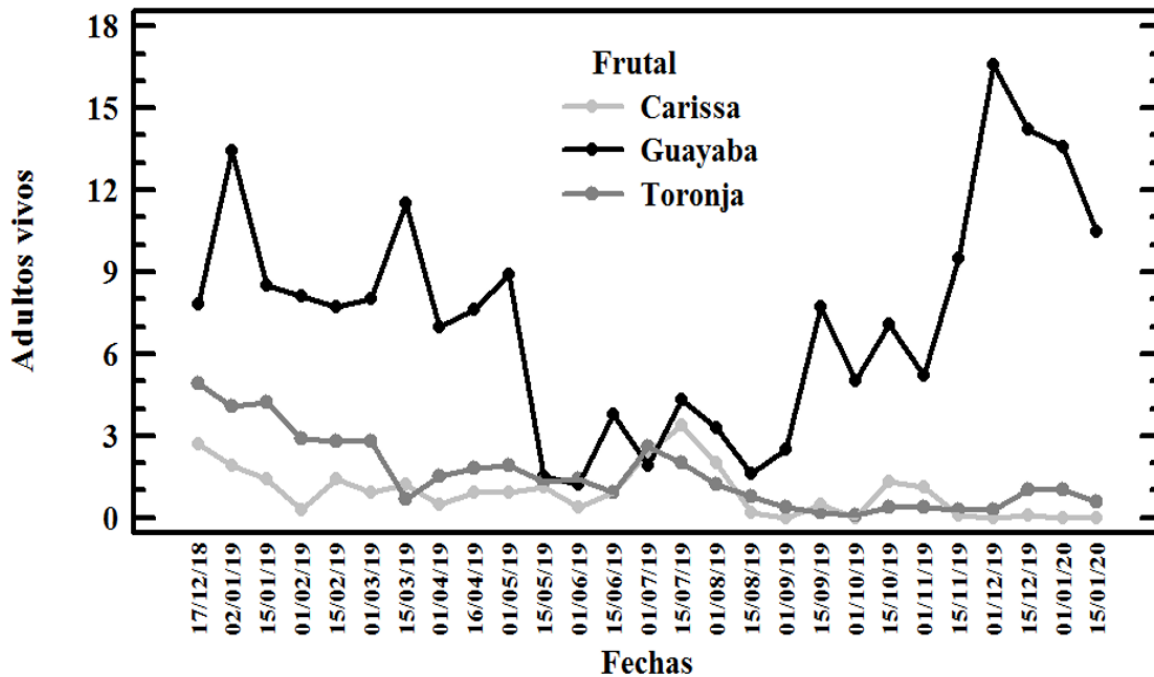


Figura 1. Promedio de adultos vivos de *C. viridis* en tres frutales (ind./hoja/fecha) de diciembre 2018 a enero 2020. Valencianita, Irapuato, Guanajuato, México.

La prueba de medidas repetidas evidenció diferencia estadística altamente significativa para las ninfas de primer ínstar vivas entre las tres especies de frutales ($F= 28.01, P= 0.0001^{**}$), las patas visibles de este ínstar le permiten moverse activamente al salir de la hembra hasta encontrar un lugar adecuado para fijarse y empezar a alimentarse; las poblaciones más altas (28.4 ind./hoja en promedio) ocurrieron nuevamente en guayaba (grupo estadístico "a"), en comparación con manzana japonesa y toronja (grupo estadístico "b"). Las poblaciones de la ninfa 1 vivas alcanzaron una media de 250 ind./hoja/fecha de muestreo en enero de 2019, disminuyendo posteriormente durante el año,

en noviembre vuelve a mostrar un ligero incremento, en toronja y manzana japonesa las poblaciones permanecen bajas (Figura 2).

Un rasgo importante a destacar fue que en la huerta no todos los árboles tuvieron infestación de escama blanda, al respecto Hoelscher (1967) mencionó que las rachas de viento súbitas favorecen la dispersión de *Coccus hesperidum* Linnaeus en huertas de cítricos, en particular mencionó que la ninfa 1 fue el principal agente dispersante de las poblaciones. La mortalidad en esta etapa es importante para disminuir las poblaciones, en éste trabajo la cantidad de ninfa 1 muertas fue alta desde diciembre hasta mediados de abril, con diferencia altamente significativa ($F= 51.89, P= 0.0001^{**}$) en relación a las otras especies vegetales (Figura 3). Frederick (1943) reportó al entomopatógeno *Cephalosporium lecanii* Zim (Hypocreales: Cordycipitaceae) como un factor de mortalidad importante en esta escama.

Por su parte, las poblaciones de ninfa 4 vivas de *C. viridis* alcanzaron un pico poblacional a mediados de febrero con más de 80 escamas/hoja/fecha en promedio en guayaba, luego disminuyeron a tan sólo tres a principios de julio, y el resto del año vuelven a tener un comportamiento creciente (Figura 4). En forma análoga a los adultos y ninfas 1, las ninfas 4 vivas también mostraron diferencia altamente significativas ($F= 154.88, P= 0.0001^{**}$) con los otros frutales; posiblemente la precipitación influya bajando el número de individuos, con una media global en todo el año de cerca de 22.78 ind.muertos/hoja, siendo la mortalidad más alta en guayaba y menor en los otros cultivos ($F= 100.73, P= 0.0001^{**}$).

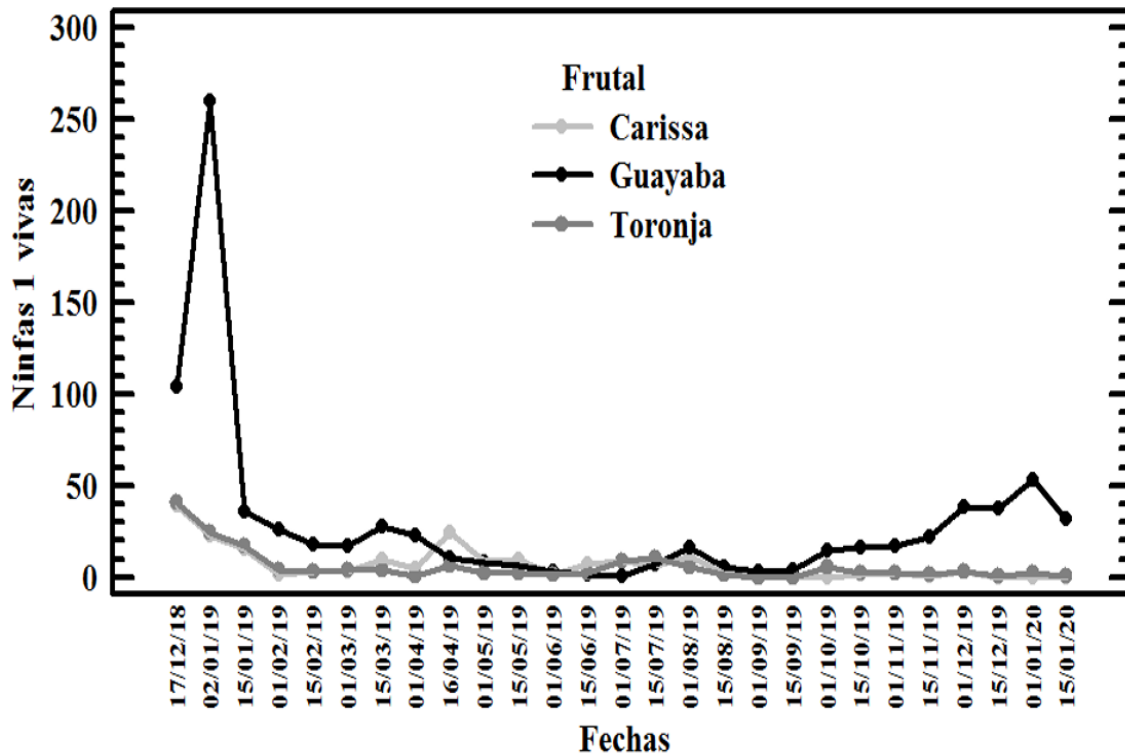


Figura 2. Promedio de ninfas 1 vivas de *C. viridis* en tres frutales (ind./hoja/fecha) de diciembre 2018 a enero 2020. Valencianita, Irapuato, Guanajuato, México.

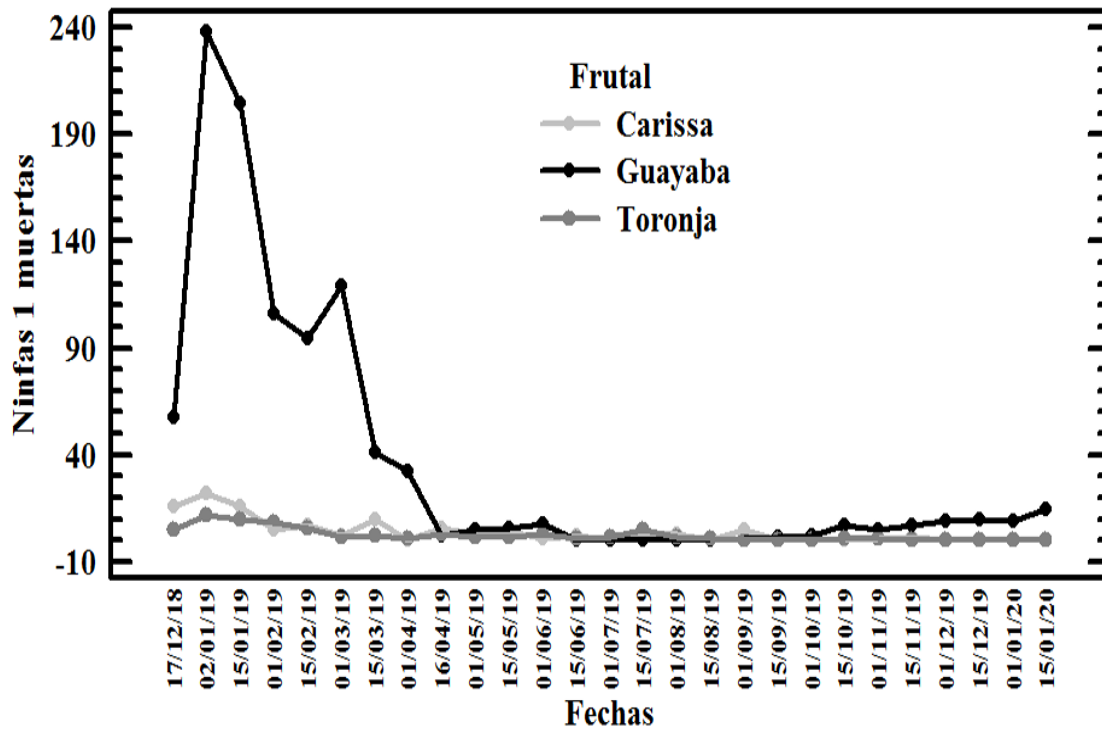


Figura 3. Promedio de ninfas 1 muertas de *C. viridis* en tres frutales (ind./hoja/fecha) de diciembre 2018 a enero 2020. Valencianita, Irapuato, Guanajuato, México.

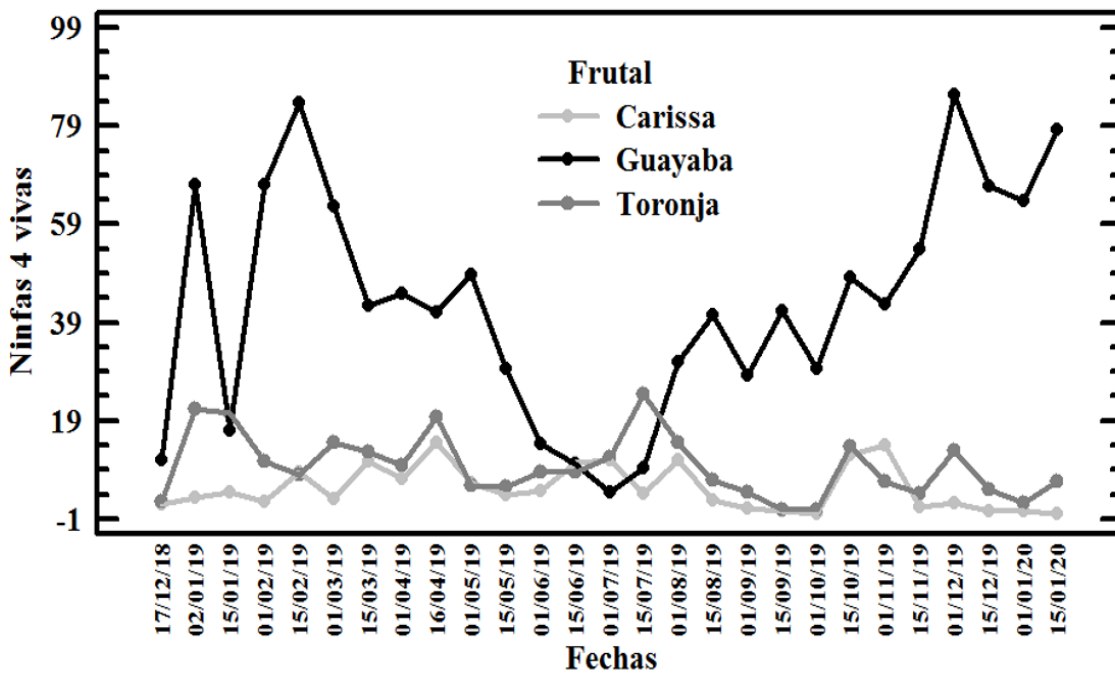


Figura 4. Promedio de ninfas 4 vivas de *C. viridis* en tres frutales (ind./hoja/fecha) de diciembre 2018 a enero 2020. Valencianita, Irapuato, Guanajuato, México.

Abundancia-temperatura: en el caso de las poblaciones de la escama en guayaba, que fue la especie vegetal con mayor abundancia, se presentó una correlación negativa entre las poblaciones de cuatro categorías de *C. viridis* con la temperatura, es decir, cuando aumentó la densidad de la escama la temperatura disminuyó, esto se observó para adultos vivos ($r = -0.6104$, $n = 27$, $P = 0.0007^{**}$), adultos muertos ($r = -0.4998$, $n = 27$, $P = 0.0079^{**}$), ninfas 1 vivas ($r = -0.5254$, $n = 27$, $P = 0.0049^{**}$) y ninfas 1 muertas ($r = -0.5847$, $n = 27$, $P = 0.0014^{**}$). También se encontraron coeficientes de correlación de Pearson negativos entre las dos categorías de ninfas muertas en guayaba con la precipitación acumulada, esto es, a medida que la precipitación se incrementó las poblaciones de ninfas 1 muertas ($r = -0.4101$, $n = 27$, $P = 0.0336^*$) y ninfas 4 muertas ($r = -0.4103$, $n = 27$; $P = 0.0335^*$) disminuyeron, posiblemente hubo un efecto de lavado desprendiendo los restos de las escamas, por lo que no se cuantificaron. El efecto de la temperatura sobre el desarrollo de insectos plaga ha sido una de las variables ampliamente usadas para modelar el crecimiento poblacional (Marco, 2001). En este estudio se encontraron dos picos importantes de crecimiento poblacional cuando las temperaturas corresponden a la época de invierno (finales y principios de año), esta información es importante para utilizarse en esquemas de manejo y control de esta plaga.

Por otro lado, no se registró parasitismo natural ni presencia de depredadores a lo largo de los 27 muestreos, posiblemente el tamaño de la escama no sea favorable para el desarrollo de larvas de parasitoides, Kapranas *et al.* (2011) lo atribuyen a que el tamaño pequeño de la escama, no es adecuada para el desarrollo de algún parasitoide como los encírtidos, en este sentido *Metaphycus angustifrons* Compere (Hymenoptera: Encyrtidae) mata a la escama blanda café de los cítricos *C. hesperidium* para alimentarse de ella, pero no la parasita. Algo similar encontró el primer autor (datos sin publicar) para *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitoide de huevos de *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Iponomeutidae), donde el huevo del lepidóptero es parasitado, pero la larva de la avispa no termina su desarrollo. En el presente trabajo se apreció en algunos casos, escamas cubiertas con hifas de hongos, pero no se determinó si eran entomopatógenos o saprófitos.

Los periodos de ocurrencia y picos poblacionales son parte importante para determinar los muestreos de la escama blanda, principalmente las ninfas de primer ínstar, que son la que presentan mayor susceptibilidad a los productos químicos, además de que se pueden desprender más fácilmente de la hoja mediante aplicaciones de agua como una forma para eliminar las ninfas y la mielecilla de las hojas.

CONCLUSIONES

La escama blanda es un insecto que se encontró en mayor abundancia en guayaba tanto en adultos como larvas del ínstar 1, el crecimiento poblacional del insecto es sensible a la temperatura, donde las temperaturas bajas de invierno promueven un incremento en el número de individuos.

Este es el primer trabajo realizado para *C. viridis* en México, cuyas poblaciones se están incrementando principalmente en plantas de ornato y en frutales.

No hubo presencia de enemigos naturales en las colonias durante el desarrollo del presente trabajo.

LITERATURA CITADA

- Choi, J. and S. Lee. 2018. Review of the genus *Coccus* Linnaeus from Korea, with description of a new species (Hemiptera: Coccoomorpha, Coccidae). *ZooKeys*, 734: 121-135. doi: 10.3897/zookeys.734.22774
- Fredrick, J.M. 1943. Some preliminary investigations of the Green Scale *Coccus viridis* (Green), in

- south Florida. *Florida Entomologist*, 26(1): 12-15. Recuperado de <https://journals.flvc.org/flaent/article/view/55275/52954>
- Golan, K. and A. Najda. 2011. Differences in the sugar composition of the honeydew of polyphagous brown soft scale *Coccus hesperidum* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea) feeding on various host plants. *European Journal of Entomology*, 108(4): 705-709. doi: 10.14411/eje.2011.090
- Hoelscher, C.E. 1967. Wind dispersal of brown soft crawlers, *Coccus hesperidum* (Homoptera: Coccidae), and Texas citrus mites, *Eutetranychus banksi* (Acarina: Tetranychidae) from Texas citrus. *Annals of the Entomological Society of America*, 60(3): 673-678. <https://doi.org/10.1093/aesa/60.3.673>
- Kapranas, A., Giudice, D.L., Luck, R.F. and J.G. Morse. 2011. Biology and behavior of *Metaphycus angustifrons* Compere (Hymenoptera: Encyrtidae), a newly discovered parasitoid of soft scale insects (Hemiptera: Coccidae) in California. *Biological Control*, 56(2): 139-144. doi: 10.1016/j.biocontrol.2010.11.003
- Marco V. 2001. Modelización de la tasa de desarrollo de insectos en función de la temperatura. Aplicación al Manejo Integrado de Plagas mediante el método de grados-día. *Bol. S.E.A.*, 28: 147-150. Recuperado de http://sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_28/B28-038-147.pdf
- Martínez-Blay, V., Pérez-Rodríguez, J., Tena, A. and A. Soto. 2018. Seasonal distribution and movement of the invasive pest *Delottococcus aberiae* (Hemiptera: Pseudococcidae) within citrus tree: Implications for its integrated management. *Journal of Economic Entomology*, 111(6): 2684-2692. DOI:10.1093/jee/toy279.
- Miller, D., Rung, A., Parikh, G., Venable, G., Redford, A.J., Evans, G.A. and R.J. Gill. 2014. Scale insects. *Coccus viridis* (Green). www.idtools.org/id/scales/factsheet.php?name=6885; fecha de consulta: 06-II-2020.
- Quek, S.P., Ueda, S., Gullan, P.J., Kondo, T., Hattori, M., Itioka, T., Murase, K. and T. Itino. 2017. Nuclear DNA based species delineations of *Coccus scale* insects in symbiosis with plants and ants, and the role of plant epicuticular wax in structuring associations. *Biological Journal of the Linnean Society*, 120(4): 818-835. OOI: 10.1111/bij.12917
- SAS. 2001. *SAS User's Guide, Version 8*, SAS Institute Inc. Cary, N.C. U.S.A.
- Salas-Araiza, M.D., Jones, R.W., Montesinos-Silva, G., Salazar-Solís, E., Parra-Negrete, L.A., Martínez-Jaime, O.A., Ramírez-Malagón, R. and S. Flores-Mejía. 2008. Population dynamics of the agave scale, *Acutaspis agavis* (Hemiptera: Diaspididae), on *Agave tequilana* var. *azul* (Agavaceae) in Central Mexico. *Southwestern Entomologist*, 33(4): 289-298. DOI: 10.3958/0147-1724-33.4.289
- Wang, F. and J. Feng. 2012. A new species of *Coccus* (Hemiptera: Coccoidea, Coccidae) from China. *ZooKeys*, 244(244): 59-65. DOI: 10.3897/zookeys.244.4045