

NUTRICIÓN DEL MANGO Y POBLACIONES DE ESCAMA BLANCA *Aulacaspis tubercularis* Newstead (HEMIPTERA: DIASPIDIDAE)

Irma Julieta González-Acuña¹, Mario Alfonso Urias-López¹✉, F. Gerardo Balderas-Palacios¹, Fritz Paul Lang-Ovalle² y M. Hilda Pérez-Barraza¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Apdo. Postal 100, C. P. 63300, Santiago Ixcuintla, Nay.

²Centro de Bachillerato Agropecuario N°. 195. Pozo de Ibarra, Nayarit.

✉ Autor de correspondencia: urias.marioalfonso@inifap.gob.mx

RESUMEN. El mango es uno de los frutales de mayor importancia en México, pero es dañado por la escama blanca, *Aulacaspis tubercularis* Newstead. Para evaluar el efecto de la nutrición del cultivo en las poblaciones de la escama, se realizó un estudio en 2012-13, en dos sitios de Nayarit, México, con los cultivares Ataulfo y Tommy Atkins. Se evaluaron cinco tratamientos con el enfoque de uso racional de fertilizantes. La nutrición adecuada de los árboles y el uso de fertilizantes eficientes abatieron las poblaciones hasta un 21.6 % o 60.3 % en los cultivares 'Ataulfo' y 'Tommy Atkins', respectivamente. La aplicación de una nutrición balanceada de los árboles podría utilizarse como parte del manejo integrado de la plaga, en concordancia con una sustentable producción del mango.

Palabras clave: Mango 'Ataulfo', daño de escama, nutrición.

Nutrition of mango trees and populations of the white mango scale, *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera: Diaspididae)

ABSTRACT. Mango is one of the most important fruit trees in Mexico, but it is damaged by the white mango scale, *Aulacaspis tubercularis* Newstead. To assess the effect of crop nutrition on the scale populations, a study was conducted in 2012-13 at two sites in Nayarit, Mexico with the cultivars Ataulfo and Tommy Atkins. Five treatments were evaluated with the approach of rational use of fertilizers. Adequate tree nutrition and the use of efficient fertilizers, achieved 21.6 % or 60.3 % less scales in 'Ataulfo' and Tommy Atkins, respectively, than untreated trees. The application of balanced tree nutrition could be used as part of the integrated pest management, according to a sustainable production of mango.

Keywords: 'Ataulfo' mango, scale damage, nutrition

INTRODUCCIÓN

El mango es uno de los principales frutales de Nayarit y la escama blanca *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera: Diaspididae) es una de sus principales plagas (Urias-López *et al.*, 2010; Urias-López *et al.*, 2013). El insecto daña tanto al follaje como al fruto (Arias, 2005; Urias-López *et al.*, 2010; Kondo *et al.*, 2011; Abo-Shanab, 2012; García-Álvarez *et al.*, 2014). Actualmente se dispone de información para el manejo integrado de la escama, como el uso de productos amigables con el ambiente, como aceites o detergentes (García-Álvarez *et al.*, 2009; Abo-Shanab, 2012; Urias-López *et al.*, 2013), también mediante podas fitosanitarias (Bautista-Rosales *et al.*, 2013; Pérez *et al.*, 2014) y mediante conservación de sus enemigos naturales (González-Carrillo *et al.*, 2008; Nabil *et al.*, 2012; Urias-López *et al.*, 2016).

La nutrición vegetal se plantea, como una práctica para el manejo de plagas (Luna, 1988; Altieri y Nicholls, 2003; Cruz *et al.*, 2006; Sabino *et al.*, 2007). El fundamento es que la nutrición del cultivo puede afectar las poblaciones de organismos fitófagos (Chaboussou, 1987). Se ha documentado que aplicaciones excesivas de nitrógeno en manzano y durazno, incrementaron las poblaciones de ácaros. En maíz incrementaron las poblaciones del gusano *Heliothis zea* (Altieri y Nicholls, 2003). En caña de azúcar se asociaron a mayores daños de chinche salivosa *Aenolamia* sp. (Fernández,

2007). Se indica mayores poblaciones de trips en árboles nutridos de aguacate, producto de mayor flujo vegetativo y por tanto de brotes tiernos que son los preferentes por la plaga (Urías *et al.* 2007).

Por otra parte, la deficiencia de elementos pueden causar efecto contrario, así, Franco *et al.* (1985) encontraron 11.4 % más de chinches en soya sin fertilización, respecto al cultivo fertilizado. Culliney y Pimentel (1986), registraron mayores poblaciones de escarabajos, pulgones y orugas en acelgas sin fertilizar. Por su parte, Urías y Salazar (2008), en troncos de árboles de aguacate sin fertilización, estimaron 24.1 a 44 % más perforaciones de barrenador que los árboles con fertilización balanceada. De lo anterior se deduce que el estado nutrimental de los árboles frutales, donde normalmente no se tienen programas de nutrición, podría ser condición de riesgo para algunas plagas. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue determinar los efectos del estado nutrimental de los árboles de mango sobre las poblaciones de la escama blanca, *A. tubercularis* en Nayarit.

MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se realizó en 2012-13 en Nayarit, México, en dos sitios experimentales con condiciones climatológicas contrastantes: El Capomo, Nayarit, ubicado entre 21° 06' 56.36" LN y 105° 08' 9.9" LW a 76 msnm, y en Jalcocotán, Nayarit, entre 21° 28' 5.64" LN y 105° 05' 2.16" LW a 440 msnm; ambas, regiones tienen antecedentes con incidencia de escama blanca (Urías y Flores, 2005; Urías, 2006; Urías *et al.*, 2010). En cada sitio se utilizaron dos cultivares: Ataulfo y Tommy Atkins, los cuales son infestados por la plaga en Nayarit (González *et al.*, 2008, Urías *et al.*, 2010).

Se evaluaron cinco tratamientos: Tratamiento 1 (T1). Dosis balanceada, con el enfoque de uso racional de fertilizantes (Silva y Rodríguez, 1995; Lazcano, 1996; Rios y Corella, 1999; Avilán, 1999; Rodríguez *et al.*, 2002; Sabino *et al.*, 2007; Alvarado *et al.*, 2011; Jones, 2012; Vásquez, 2014). En ella se consideró la demanda nutrimental del árbol para obtener un rendimiento de 20 t ha⁻¹. Para obtener esta meta de producción, los macro y micronutrientes requeridos para Ataulfo y T. Adkinsse se estimaron de acuerdo al estudio realizado por Salazar *et al.* (2010). Las cantidades de fertilización pertinentes para satisfacer estas demandas, se ajustaron en cada sitio de acuerdo a las aportaciones de nutrientes según análisis de suelo en cada plantación, al diagnóstico nutrimental foliar del huerto, a su densidad, así como a la eficiencia de los fertilizantes. Tratamiento 2 (T2), dosis alta, que consistió en la dosis balanceada de T1 más 50 % adicional, tratamiento 3 (T3), aplicación de micorrizas al suelo más 50 % de T1. Tratamiento 4 (T4), aplicación de lombricomposta como fuente de la dosis balanceada de T1 (Se analizaron los componentes nutrimentales de la lombricomposta utilizada; los bajos contenidos de nutrientes como nitrógeno, manganeso y hierro que no satisfacían las demandas del árbol, se compensaron con sulfatos). Tratamiento T5) Testigo sin fertilizar, que representa al manejo agronómico de la mayoría de los productores. Los tratamientos se establecieron bajo diseño completamente aleatorio, con repetición de 10 árboles, un árbol como unidad experimental.

La aplicación del fertilizante se realizó de 1.5-2.0 m del tronco, en dos partes: después de cosecha, en agosto y después de diferenciación floral, en enero-febrero. En los huertos de El Capomo, se aplicó alrededor del árbol, en cinco pozos a profundidad de 20 cm. En huertos de Jalcocotán, se aplicó hacia la parte norte de la pendiente del suelo "detrás del árbol". En la segunda fertilización se aplicó agua con pipa, en dosis de 10 L/árbol dirigida a los pozos.

Se realizaron muestreos quincenales de escama blanca, desde septiembre de 2012. En la parte central de la copa, se marcaron cuatro ramas por árbol y se muestreó el penúltimo flujo o brote vegetativo de cada rama. En cada brote se seleccionaron dos hojas y se contabilizaron colonias y hembras de escama blanca por hoja. Se realizaron análisis de varianza, previo análisis de normalidad

de datos con prueba de Shapiro. Se analizaron sumatorias de todos los meses por repetición, para evitar transformaciones, con excepción del huerto de Tommy en Jalcocotán, en el cual se registraron datos totales sin escama. En este caso, se aplicó transformación de raíz cuadrada de $X+1$ (Little y Hills, 1976). La prueba de medias fue Tukey ($P \leq 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó que en Aaulfo y en Tommy Atkins, los árboles que no se fertilizaron presentaron mayor presencia de escama. En el huerto de El Capomo, Compostela, Nay., cultivar Aaulfo, no se detectó diferencia en la cantidad de hembras entre tratamientos, pero se registró un 40.6 % más de colonias en el testigo sin fertilizar respecto a la nutrición balanceada (media = 0.064) ($P \leq 0.004$). Con la dosis de fertilización alta (T2) y con lombricomposta (T4) las poblaciones de colonias fueron similares a la aplicación balanceada (T1) (Figura 1).

En el cultivar Tommy Atkins, huerto de El Capomo (Figura 2), se presentaron diferencias entre tratamientos ($P \leq 0.000$), donde la abundancia de colonias de escama blanca en el testigo sin fertilizante fue 65.26 % mayor respecto a los tratamientos de nutrición balanceada, orgánico y alto (media= 0.038), y 28.18 % más que el tratamiento con micorrizas (media = 0.079). Por lo que compete a hembras, hubo 35.85 % mayor presencia en el testigo respecto a los tratamientos de nutrición balanceada y alta (media = 0.17) ($P \leq 0.048$) (Figura 3), el control registró 39.10 % más que los tratamientos lombricomposta, micorrizas y balanceado (media= 0.229) ($P \leq 0.018$). En el huerto cultivar Tommy en Jalcocotán, San Blas, Nay. (Figura 4), la población de colonias ($P \leq 0.140$) y de hembras ($P \leq 0.204$) fue similar entre tratamientos.

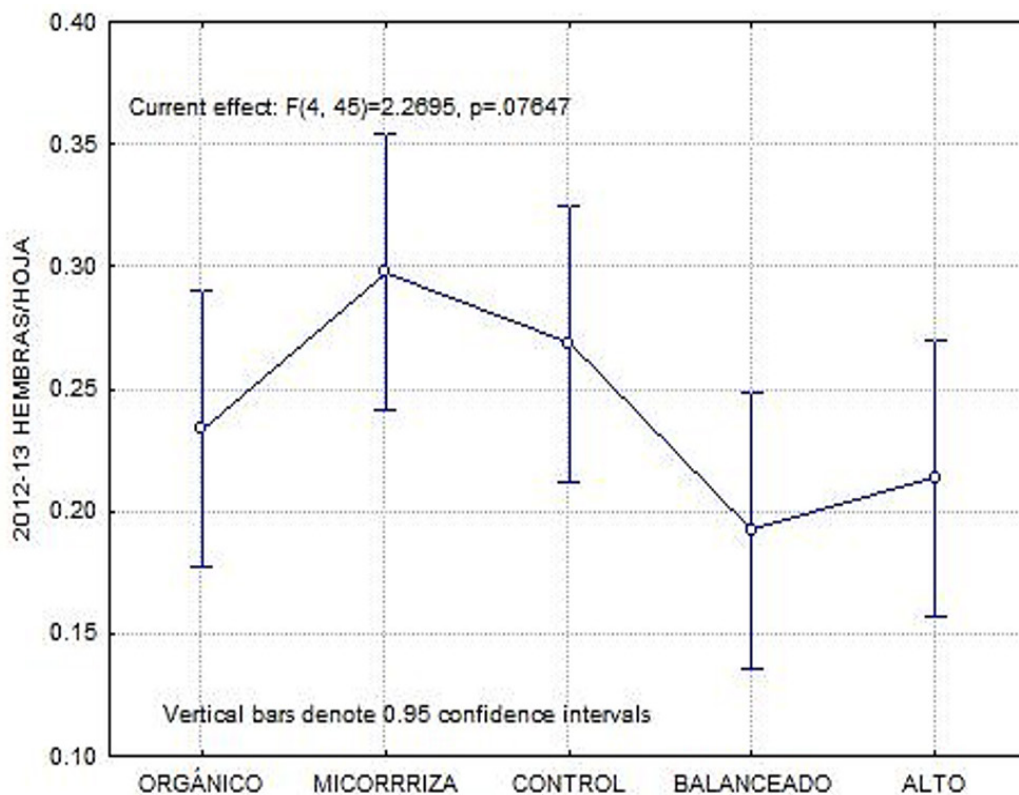


Figura 1. Hembras y Colonias de escama blanca respectivamente, en mango cultivar Aaulfo por tratamientos de nutrición. El Capomo, Nayarit. 2012-13

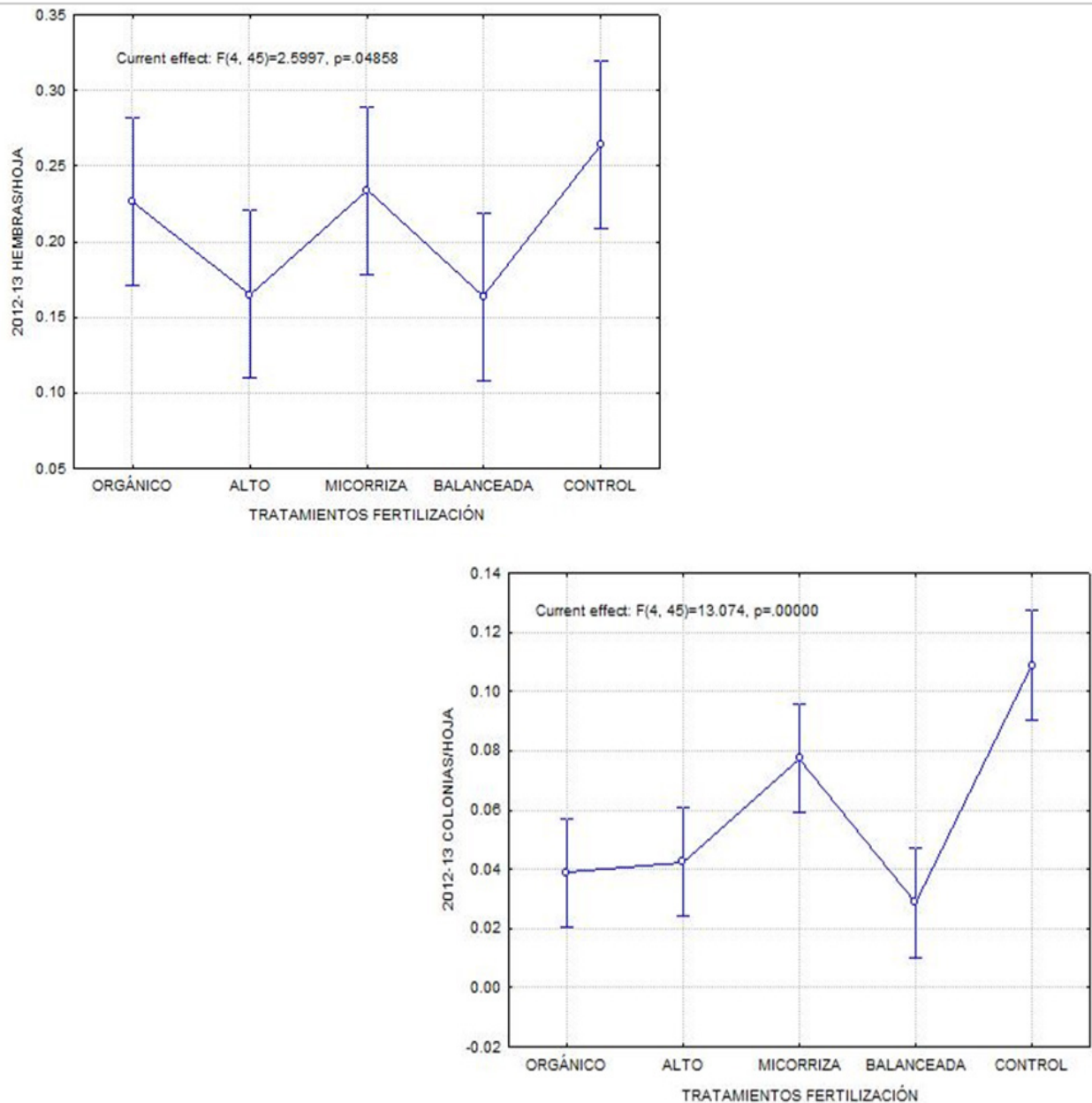


Figura 2. Hembras y colonias de escama blanca respectivamente, en mango cultivar *T. Adkins* por tratamientos de nutrición. El Capomo, Nayarit 2012-13.

Los resultados anteriores, coinciden con lo reportado con barrenador de ramas del aguacate (Urías y Salazar, 2008), quienes encontraron mayor daño (44 %) por barrenador de ramas en árboles de aguacate con fertilización deficiente. También Urías y Salazar (2008), reportan la tendencia de mayor cantidad de larvas de gusano telarañero en los árboles sin fertilización. Similar efecto mencionan Miranda y Urías (2013) cuando sugieren que en los huertos de mango de Michoacán no se registraron incidencias de escama blanca debido a fertilización apropiada, contrario a lo que ocurren en Nayarit, donde la mayoría de los huertos no reciben el manejo tecnológico conveniente.

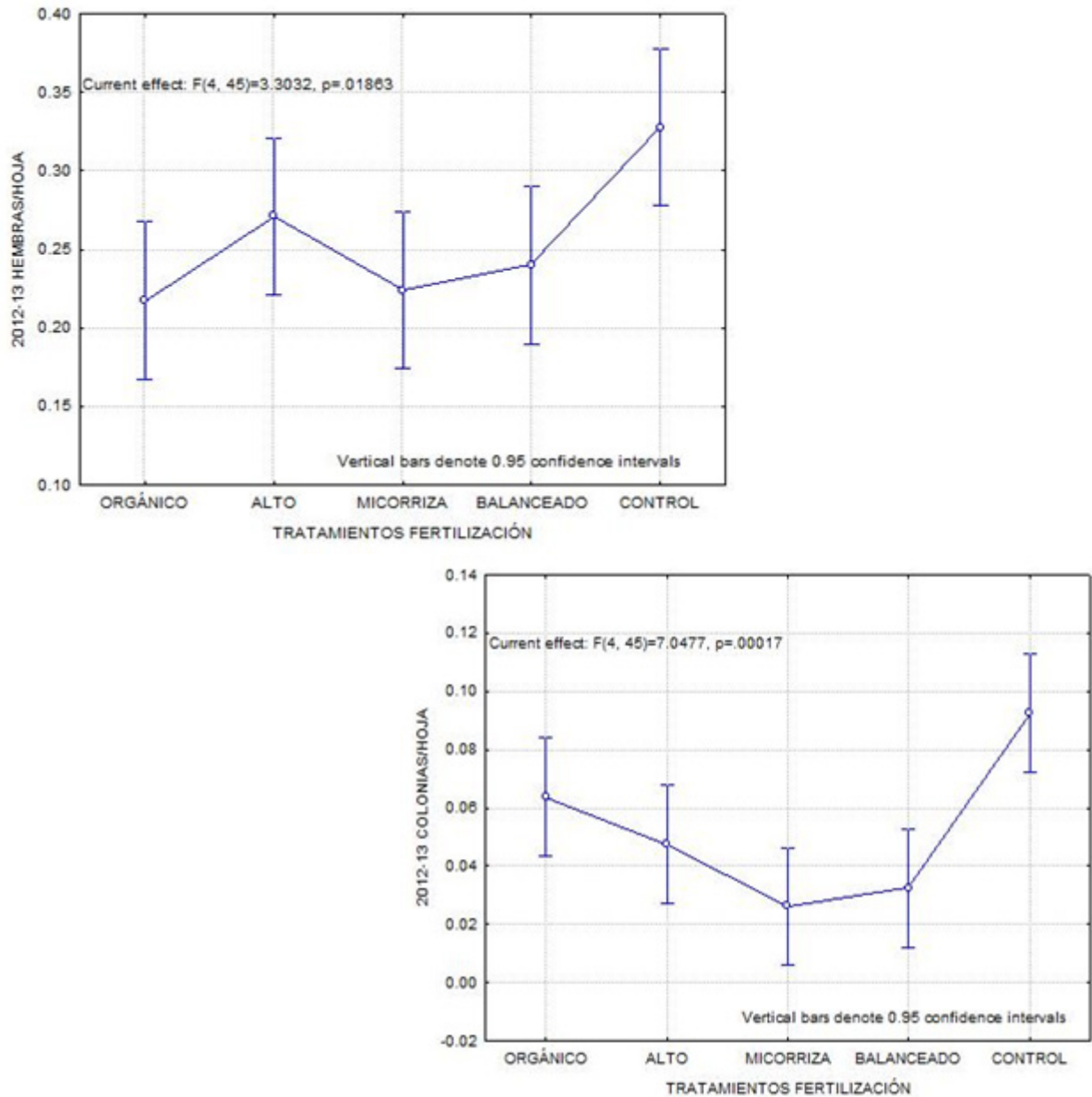


Figura 3. Hembras y colonias de escama blanca respectivamente, en mango cultivar Ataulfo por tratamientos de nutrición. Jalcocotán, Nayarit. 2012-13

Por otro lado, esta respuesta sugiere que al estar convenientemente nutridos los árboles, se incrementa el follaje de los mismos, lo cual pudiera estar diluyendo el número de insectos dañinos por hoja, entre ellos la presencia de *A. tubercularis*. No obstante, aunque haya muchos brotes nuevos en el árbol, estos no serán dañados por escama blanca, dado que es una especie que no prefiere brotes nuevos, como ocurre con los trips, donde se demostró que aumentan las poblaciones en árboles bien nutridos, producto de mayor flujo vegetativo (brotes tiernos), favorables como alimento para la plaga (Urías *et al.* 2007). Por el contrario, la escama blanca del mango prefiere hojas maduras (Urías y Flores, 2005).

Por lo que compete al análisis etno-entomológico, cabe señalar que la fertilización se sugiere como una práctica cultural (Espinoza-Vásquez *et al.*, 2013), como alternativa al daño ambiental y humano por uso de insecticidas químicos para el control de plagas. De hecho es una práctica que antaño, en sus saberes tradicionales (Pérez y Argueta, 2011; Gómez *et al.*, 2013), los propios agricultores han realizado para mejorar las condiciones del suelo y minimizar las pérdidas causadas por plagas y enfermedades (Serra, 2006). Desde este punto de vista, la nutrición adecuada podría ofrecer protección al mango y constituirse en la producción sostenible y rentable.

CONCLUSIONES

La nutrición adecuada de los árboles de mango pueden abatir las poblaciones de la escama blanca del mango, *Aulacaspis tubercularis* Newstad hasta un 21.6 % o 60.3 % en los cultivares Aaulfo y Tommy Atkins, respectivamente. Proporcionar una nutrición balanceada y fertilizantes eficientes a los árboles de mango, pueden utilizarse como parte del manejo integrado de la plaga, de acuerdo a una producción sustentable del mango.

LITERATURA CITADA

- Abo-Shanab, A. S. H. 2012. Suppression of white mango scale, *Aulacaspis tubercularis* (Hemiptera: Diaspididae) on mango trees in El-Beheira Governorate, Egypt. *Egypt. Acad. J. Biolog. Sci.* 5:43-50. Recuperado de https://ejbsa.journals.ekb.eg/article_13870_f6bbf92147d0ade481a473220e309b57.pdf
- Altieri, M. A. and C. I. Nicholls. 2003. Soil fertility management and insect pests: harmonizing soil and plant health in agroecosystems. *Soil and Tillage Research*, 72(2):203-211. <http://www.agroeco.org/doc/soil-pestmgmt.pdf>
- Alvarado O. S., R. Jaramillo, F. Valverde y R. Parra. 2011. Manejo de nutrientes por sitio específico en el cultivo de maíz bajo labranza de conservación para la Provincia de Bolívar. INIAP. IPNI. *Boletín Técnico N° 150*. Quito, Ecuador. 27 p. [http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/40ad1ee26c802f005257a5300510c6d/\\$FILE/M%20Nutrientes.pdf](http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/40ad1ee26c802f005257a5300510c6d/$FILE/M%20Nutrientes.pdf)
- Arias, M. 2005. Diagnóstico, bioecología y manejo integrado de la escama blanca del mango *Aulacaspis tubercularis* (Homoptera: Diaspididae) en la provincia del guayas. En: *Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios (Ed.) Oferta tecnológica para cadenas agroalimentarias*. Quito, Ecuador. pp. 133-135.
- Avilán L. 1999. Fertilización del mango en el trópico. *Informaciones Agronómicas*, 34:1-6. Recuperado de [http://www.ipni.net/publication/ia-la hp.nsf/0/E60E0386A7BC3689852579A3007A3410/\\$FILE/Fertilizaci%C3%B3n%20del%20mango.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-la hp.nsf/0/E60E0386A7BC3689852579A3007A3410/$FILE/Fertilizaci%C3%B3n%20del%20mango.pdf)
- Bautista-Rosales, P. U., J. A. Ragazzo-Sánchez, M. Calderón-Santoyo, E. Cortez-Mondaca and R. Servin-Villegas. 2013. *Aulacaspis tubercularis* Newstead in Mango Orchards of Nayarit, Mexico, and Relationship with Environmental and Agronomic Factors. *Southwestern Entomologist* 38(2):221-230. <https://doi.org/10.3958/059.038.0207>
- Chaboussou, F. 1987. *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos A teoria da Trofobiose*. Tradução de Maria José Guazzelli. Porto Alegre: LPM. 256 p.
- Cruz B., M., Y. Hernández F. y E. Rivas F. 2006. Mecanismos de resistencia de las plantas al ataque de patógenos y plagas. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 29(19):45-54. ISSN: 2007-0977
- Culliney, T. y D. Pimentel. 1986. Ecological effects of organic agricultural practices in insect populations. *Agric. Ecosyst. Environ.* 15:253-256.

- Espinoza-Vázquez, G., M., Acosta-Ramos, S., Ramírez Alarcón, L. Ibarra Juárez, C. García-Munguía y M. García-Munguía. 2013. Estrategias de control de insectos plaga y su comportamiento temporal en el cultivo de jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) a campo abierto en Atlatlahuacan, Morelos. *Entomología Mexicana*, 12(2): 1105-1110. Recuperado de <http://www.entomologia.socmexent.org/volumen.html>
- Fernández M., M. V. 2007. Estudio de casos de Trofobiosis en el comportamiento de la chinche salivosa en el cultivo de caña de azúcar. En: M. V. Fernández M., G. Varela O., S. V. Garibay y G. Weidmann (Eds.) 2° Encuentro Latinoamericano y del Caribe de Productores Experimentadores y de Investigadores en Agricultura Orgánica. Memorias de resúmenes. Antigua, Guatemala. pp 98.
- García-Álvarez, N. C., M. A. Urías-López, J. A. González-Carrillo, L. M. Hernández-Fuentes, V. Vázquez-Valdivia y Pérez-Barraza, M. H. 2009. Productos novedosos para el control de la escama blanca del mango, *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera: Diaspididae). *Entomología Mexicana*, 8: 642-647. Recuperado de <http://www.entomologia.socmexent.org>
- García-Álvarez, N. C., M. A. Urías-López, L. M. Hernández-Fuentes, J. A. González-Carrillo, M. H. Pérez-Barraza y J. A. Osuna-García. 2014. Distribución de la escama blanca del mango *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera: Diaspididae) en Nayarit, México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 30(2):321-336). Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57531721005>
- González-Carrillo J. A., M. A. Urías-López, N. C. García-Álvarez. 2008. Fluctuación poblacional de la escama blanca, *Aulacaspis tubercularis* Newstead (c) del mango en Nayarit, México. *Entomología Mexicana* 7: 646-651.
- Gómez, B., A. Castro, C. Junghans, L. Ruíz y F.J. Villalovos. 2013. Ethnoecology of white grubs (Coleoptera: Melolonthidae) among the Tzeltal Maya of Chiapas. *Journal of Ethnobiology*, 20:43-59.
- Jones, J. B. 2012. Plant nutrition and soil fertility manual. 2th. Edition. CRC Press Taylor and Francis Group. Boca Raton FL, USA 282 p.
- Kondo R., D. T., R. López B. y E. M. Quintero. 2011. Manejo integrado de insectos escama (Hemiptera: Coccoidea) con énfasis en Control Biológico. CORPICA. *Novedades Técnicas*. Palmira, Colombia. 14 p.
- Lazcano-Ferrat, I. 1996. El potasio y el concepto de fertilización balanceada. *Informaciones Agronómicas*, 1(6):1-8 p.
- Little, T.M. y F.J. Hills. 1976. *Métodos estadísticos para la investigación en agricultura*. Ed. Trillas. 270 p.
- Luna, J. M. 1988. Influence of soil fertility practices on agricultural pest. In: *Proceedings of the sixth international Science Conference of IFOAM on Global Perspectives Agroecology and Sustainable Agricultural Systems*. Santa Cruz, C. A., pp. 589-600.
- Miranda-Salcedo, M. A. y M. A. Urías-López. 2013. Distribución geográfica de la escama blanca *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera: Diaspididae) del Mango en Michoacán, México. *Entomología Mexicana* 12(2):1000-1003. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57531721005>
- Nabil, H. A., A. A. Shaheim, A. A. Hammad K. and A. S. Hassan. 2012. Ecological studies of *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera: Diaspididae) and its natural enemies infesting mango trees in Sharkia Governorate, Egypt. *Egyptian Academic Journal Biology Science*, 5(3):9-17. Recuperado de <https://ejbsa.journals.ekb.eg/>
- Pérez R., M.L. y A. Argueta V. 2011. Saberes indígenas y diálogo intercultural. *Cultura y Representaciones Sociales*, 5(10):31-56. Recuperado de <http://www.culturayrs.unam.mx/index.php/CRS/article/view/447>

- Ríos R. y F. Corella. 1999. Manejo de la nutrición y fertilización del mango en Costa Rica. Conferencia 83. XI Cong. Nal. Agronómico. *III Cong. Nal. de Suelos*. pp 277-290.
- Rodríguez C., M., M. Guerrero B. y R. Sandoval. 2002. *Cultivo del mango. Guía Técnica*. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. El Salvador. 33 p.
- Sabino P., H., J. Lavres J. y M. Ferreira de M. 2007. Azufre como nutriente y agente de defensa contra plagas y enfermedades. *Informaciones Agronómicas*, 65:1-4. Recuperado de <http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/AzufrecomoNutrienteyAgentedeDefensa.pdf>
- Salazar-García, S., I.J.L. González-Durán, A. Álvarez-Bravo. 2010. Cantidad de Nutrimientos Removidos por la Cosecha de Mango en Nayarit, México. INIFAP-CIRPAC-CESIX. Programa cómputo. INDAUTOR: 03-2010-061014025000-01.(<http://www.cesix.inifap.gob.mx/frutales-tropicales/remocionmangonay.php>).
- Serra, C.A. 2006. Manejo integrado de plagas de cultivos. Estado actual y perspectivas para la República Dominicana. Santo Domingo. CEDAF. 176 p. Recuperado de http://190.167.99.25/digital/CEDAF_MIP.pdf
- Silva, S. H. y S. J. Rodríguez. 1995. *Fertilización de plantaciones frutales*. Alfabeta impresores. Santiago, Chile. 519 p.
- Urías-López, M.A. y R. Flores-Canales. 2005. La “escama blanca” *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera: Diaspididae) una nueva plaga del mango: Fluctuación poblacional y anotaciones biológicas. *Entomología Mexicana*, 4:579-584.
- Urías-López, M.A., M.H. Pérez-Barraza. y V. Vázquez-Valdivia. 2007. Distribución de la escama blanca *Aulacaspis tubercularis* Newstead dentro de los árboles de mango. Memoria. *II Cong. Internal*. Fruticultura Tropical y Subtropical. La Habana, Cuba. 6 p.
- Urías-López, M. A. y S. Salazar-García. 2008. Poblaciones de gusano telarañero y barrenador de ramas en huertos de aguacate “Hass” de Nayarit, México. *Agricultura Técnica en México*, 34(4):431-441. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/agritm/v34n4/v34n4a6.pdf>
- Urías-López, M.A., J.A. Osuna-García, V. Vázquez-Valdivia y M.H. Pérez-Barraza. 2010. Fluctuación poblacional y distribución de la escama blanca del mango (*Aulacaspis tubercularis* Newstead) en Nayarit, México. *Rev. Chapingo Serie Hort.* 16:77-82. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Jorge_Osuna-Garcia/publication/262756318_Fluctuacion_poblacional_y_distribucion_de_la_escama_blanca_del_mango_Aulacaspis_tubercularis_Newstead_en_Nayarit_Mexico/links
- Urías-López, M.A., L.M. Hernández-Fuentes, J.A. Osuna-García, M.H. Pérez-Barraza, N.C. García-Álvarez y J.A. González C. 2013. Aspersiones de insecticidas en campo para controlar la escama blanca del mango (Homoptera: Diaspididae). *Rev. Fitotec. Mex.* 36(2):173-180. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802013000200010
- Urías-López, M. A.; N. C. García-Álvarez y J. A. Osuna-García. 2016. Control biológico de la escama blanca del mango, *Aulacaspis tubercularis* (Hemiptera:Diaspididae) pp. 207-243. En: La escama blanca del mango: Tecnologías de manejo integrado. Urías, L., M. A.; L. M. Hernández F. y R. Gómez J. (Eds.). INIFAP. Centro Regional Pacífico Centro. Campo Experimental Santiago Ixcuintla. *Libro Científico no. 7*. Santiago Ixcuintla, Nay., Méx.
- Vásquez H., A., R. Zetina L. e I. Meneses M. 2014. Extracciones nutrimentales en tres cultivos básicos en Veracruz, México. *Rev. Cient. Biol. Agrop. Tuxpan*, 2(3):347-353. Recuperado de https://nanopdf.com/download/extracciones-nutrimentales-en-tres-cultivos-basicos-en-veracruz_pdf