

ENTOMOFAUNA ASOCIADA AL CULTIVO DE YACA (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) EN NAYARIT, MÉXICO

Marcia Rodríguez-Palomera¹✉, Jhonathan Cambero-Campos^{2,3}, Gregorio Luna-Esquivel^{2,3}, Agustín Robles-Bermúdez^{2,3} y Kevin Gerardo Cambero-Nava⁴

¹Estudiante de Doctorado en Ciencias Biológico Agropecuarias, Universidad Autónoma de Nayarit, Xalisco, Nayarit, México. Carretera Tepic-Compostela Km. 9. C. P. 63155.

²Doctorado en Ciencias Biológico Agropecuarias, Universidad Autónoma de Nayarit, Xalisco, Nayarit, México. Carretera Tepic-Compostela Km. 9. 63155.

³Unidad Académica de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit, Xalisco, Nayarit, México. Carretera Tepic-Compostela Km. 9. C. P. 63155.

⁴Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara, Puerto Vallarta, Jalisco, México. Av. Universidad 203. Delegación Ixtapa. C. P. 48280.

✉Autor de correspondencia: biorguezp@gmail.com

RESUMEN. En este trabajo se registró la entomofauna asociada al cultivo de yaca durante los meses de enero a diciembre de 2014 en los municipios de San Blas y Compostela del estado de Nayarit, utilizando como técnica de muestreo el derribo. Un total de 1,793 especímenes fueron capturados, de los cuales se determinaron 33 especies y 46 familias pertenecientes a diez órdenes (Coleoptera, Collembola, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Mantodea, Neuroptera, Orthoptera, Thysanoptera y Acarina). En la huerta El Llano (San Blas) se registró mayor abundancia de insectos al encontrar un total de 1,270 ejemplares, mientras que en la huerta Las Varas (Compostela), solamente se recolectaron 523 especímenes. El orden Hemiptera fue el que presentó mayor abundancia de insectos en ambas huertas, destacando por su importancia económica las familias Aphididae (225), Diaspididae (147), Tingidae (122) y Pseudococcidae (115).

Palabras clave: Frutales tropicales, plagas, enemigos naturales, diversidad, Nayarit.

Entomofauna associated to jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) in Nayarit, Mexico

ABSTRACT. In this paper the entomofauna associated with the cultivation of jackfruit was recorded during the months of January to December 2014 in the municipalities of San Blas and Compostela in the state of Nayarit, using the knockdown sampling. A total of 1,793 specimens were collected, of which, were determined 33 species and 46 families comprised in ten orders (Coleoptera, Collembola, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Mantodea, Neuroptera, Orthoptera, Thysanoptera and Acarina). In the orchard El Llano (San Blas) greater wealth of insects was recorded to find a total of 1,270 species, whereas that in the orchard Las Varas (Compostela), only 523 specimens were collected. The order Hemiptera was the one with the highest insect abundance in both orchards, highlighting for its economic importance of the families Aphididae (225), Diaspididae (147), Tingidae (122) and Pseudococcidae (115).

Keyword: Tropical fruit trees, pest, natural enemies, diversity, Nayarit.

INTRODUCCIÓN

En México el cultivo de yaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) cuenta con una superficie establecida de 1,249 ha y una producción anual de 16,816 t. Por volumen y extensión, Nayarit es el principal productor al concentrar más del 90 % de la producción nacional con 15,587 t distribuidas en 1,130 ha (SIAP, 2015). Actualmente este cultivo se considerada una alternativa rentable debido a que la mayoría de la producción se exporta a los Estados Unidos de América (Luna *et al.*, 2013). Sin embargo, es atacado por una diversidad de plagas que afectan la calidad y cantidad de producción como escamas, cochinillas y pulgones (Nova y Arrambide, 1994; Crane y Balerdi, 2000). Uno de los métodos más empleados para el manejo de estos insectos fitófagos es

el control químico, lo que ha generado casos frecuentes de resistencia, así como la aparición de plagas secundarias, la disminución de la fauna benéfica y la reducción de la efectividad de los enemigos naturales (Van *et al.*, 2007). Por otra parte, el uso excesivo de insecticidas no autorizados para este cultivo por la Comisión Federal para Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) y por la Comisión Intersecretarial para el Control de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), ha ocasionado que los productos de exportación sean examinados detectando residuos de pesticidas en los frutos que pueden causar daños nocivos a la salud de los consumidores. Estos problemas son generados porque no existe una planeación adecuada en el manejo de las plagas, y se dificulta aún más, cuando se desconocen las especies de importancia económica que afectan a dicho cultivo. Ante esta situación, el objetivo del presente trabajo fue identificar la entomofauna asociada al cultivo de yaca y determinar el papel ecológico que ejercen dentro del mismo en el estado de Nayarit, México.

MATERIALES Y MÉTODO

Durante el periodo enero-diciembre de 2014, se realizaron muestreos quincenales en dos huertas de yaca en el estado de Nayarit, la primera conocida como Las Varas ubicada en el municipio de Compostela (21° 10' 13.41" N y 105° 09' 36.08"), y la segunda localizada en el Ejido El Llano municipio de San Blas (21° 24' 58.91" N y 105° 11' 28.67" O); a una altitud de 20 y 30 msnm respectivamente.

Como técnica de muestreo se utilizó el derribo (Rodríguez *et al.*, 2015a), en el cual se colocó una manta de 3 x 3 m debajo del dosel de cinco árboles de yaca tomados al azar, previamente asperjados con insecticida cipermetrina (Combat® 20 CE, Agricultura Nacional S. A. de C. V, México D.F.) a dosis de 22.5 ml en 15 l de agua (1.5 l de solución por árbol). Se regresó al sitio de aspersión 30 minutos después de la aplicación y los insectos derribados se colocaron en frascos con alcohol etílico al 70 % para ser trasladados al Laboratorio de Parasitología Agrícola del Centro Multidisciplinario de Investigación Científica No. 3 (CEMIC 03) de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), para separar a los insectos de los residuos vegetales y proceder a su montaje e identificación.

La determinación de los especímenes a nivel familia, fue realizada con el apoyo de un microscopio estereoscópico marca Velab® y mediante las claves taxonómicas de Triplehorn y Johnson (2005). Las especies fueron identificadas con las claves taxonómicas de cada grupo encontrado. Los ejemplares se depositaron en la colección del Laboratorio de Parasitología Agrícola del CEMIC.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se recolectaron un total de 1,793 ejemplares, de los cuales se determinaron 33 especies y 46 familias pertenecientes a 10 órdenes (Cuadro 1). El orden de mayor abundancia fue Hemiptera con el 44.7 % de las especies, seguido por Coleoptera (19.8), Acarina (10.5), Hymenoptera (7.0), Thysanoptera (5.7), Diptera (4.1), Collembola (3.9), Neuroptera (2.9), Orthoptera (1.2) y Mantodea (0.2).

El mayor número de capturas se registró en el Ejido El Llano municipio de San Blas con 1,270 individuos y el menor en Las Varas (Compostela) (523). En ésta última huerta, el número de insectos colectados decreció debido a las aplicaciones periódicas de cipermetrina y azufre que se realizaron durante el periodo de muestreo, lo cual eliminó gran parte de la entomofauna. Estos resultados coinciden con lo reportado por Rodríguez *et al.* (2015b) quienes mencionaron que el uso inadecuado y excesivo de estos productos, disminuyeron la fauna benéfica asociada a *A. heterophyllus* en el municipio de Compostela. Por otra parte, Rodríguez *et al.* (2012) concluyeron

que el uso de Imidacloprid para el control del psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* Kuwayama, redujo la presencia y efectividad de los enemigos naturales de la plaga en limón persa en el estado de Nayarit.

Cuadro 1. Entomofauna asociada al cultivo de yaca en los municipios de San Blas y Compostela, Nayarit, México.

Especies	Número de especímenes		Actividad
	El Llano	Las Varas	
Coleoptera			
Anthicidae	12	-	Fitófago
Cantharidae	6	-	Depredador
Carabidae	4	-	Depredador
Cerambycidae			
<i>Neoptychodes trilineatus</i> (Linnaeus, 1771)	21	-	Fitófago/Xilófago
Coccinellidae			
<i>Arawana</i> sp.	3	-	Depredador
<i>Azya orbiger</i> (Mulsant, 1850)	4	-	Depredador
<i>Brachiacantha decora</i> (Casey, 1899)	15	-	Depredador
<i>Nephus</i> sp.	13	-	Depredador
<i>Pentilia</i> sp.	17	-	Depredador
<i>Diomus roseicollis</i> (Mulsant, 1853)	12	-	Depredador
<i>Diomus seminulus</i> (Mulsant, 1850)	1	-	Depredador
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> (Mulsant, 1853)	-	12	Depredador
<i>Scymnobi</i> <i>bilucernarius</i> (Mulsant, 1850)	-	3	Depredador
<i>Stethorus pinachi</i> (Gordon y Chapin, 1983)	-	27	Depredador
<i>Chilocorus cacti</i> (Linnaeus, 1743)	3	-	Depredador
<i>Curinus coeruleus</i> (Mulsant, 1850)	4	-	Depredador
<i>Coleomegilla maculata</i> (De Geer, 1775)	9	-	Depredador
<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1743)	47	9	Depredador
<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1772)	4	-	Depredador
<i>Hippodamia convergens</i> (Gue-Men, 1842)	8	-	Depredador
<i>Olla v-nigrum</i> (Mulsant, 1866)	5	-	Depredador
Chrysomelidae			
<i>Diabrotica balteata</i> (LeConte, 1865)	9	3	Fitófago
Curculionidae	21	7	Fitófago/Xilófago
Lampyridae	5	-	Depredador
Lymexylidae			
<i>Atractocerus brasiliensis</i> (Lep. & Aud., 1825)	1	-	Depredador
Staphylinidae	41	-	Depredador
Tenebrionidae	23	6	Depredador
Collembola			
Diptera		13	Desintegrador
Asilidae	57	-	Depredador
Culicidae	8	-	Depredador
Dolichopodidae	5	-	Parasitoide
Drosophilidae	1	-	Desintegrador
Muscidae	9	-	Desintegrador
Phoridae	12	-	Parasitoide
Syrphidae	7	-	Depredador
Tachinidae	19	-	Parasitoide
Tephritidae	3	-	Fitófago
Tipulidae	4	-	Depredador
Hemiptera			
Aleyrodidae			
<i>Lecanoides floccissimus</i> (Martin, 1997)	35	11	Fitófago

Cuadro 1. Continuación.

Especies	Número de especímenes		Especies
	Especies	Especies	
Hemiptera			
Anthocoridae			Depredador
Aphididae			
<i>Aphis (Toxoptera) aurantii</i> (Boyer, 1841)	193	32	
Cercopidae			Fitófago
<i>Clastoptera</i> sp.	3	-	
Coccidae			Fitófago
<i>Coccus viridis</i> (Green)	46	-	
Coreidae	3	-	Fitófago
Corixidae	4	-	Depredador
Cicadellidae	53	-	Depredador
Diaspididae			Fitófago
<i>Aulacaspis tubercularis</i> (Newstead, 1906)	-	147	
Membracidae			Fitófago
<i>Membracis mexicana</i> (Guerin, 1838)	21	4	
Pentatomidae			Fitófago
<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	5	1	
Pseudococcidae			Fitófago
<i>Maconellicoccus hirsutus</i> (Green)	-	61	
<i>Pseudococcus citri</i> (Risso, 1913)	-	54	Fitófago
Reduviidae	3	-	Fitófago
Tingidae			Depredador
<i>Stephanitis</i> sp.	122	-	
Hymenoptera			
			Fitófago
Apidae			
<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	12	-	
Braconidae	9	-	Polinizador
Formicidae			Parasitoide
<i>Atta mexicana</i> (Smith, 1858)	63	27	
Vespidae	13	-	Fitófago
Mantodea			
Mantidae	4	-	Polinizador
Neuroptera			
			Depredador
Chrysopidae			
<i>Ceraeochrysa</i> sp.	16	-	
<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836)	35	-	Depredador
Orthoptera			
			Depredador
Acrididae	12	-	
Gryllidae	3	-	Fitófago
Tettigoniidae	7	-	Depredador
Thysanoptera			
			Depredador
Phlaeothripidae	72	30	Fitófago
Acarina			
Tetranychidae	113	76	Fitófago
Total	1,270	523	

Del total de individuos capturados, el 70.3 % son fitófagos, el 22.1 % depredadores, el 5.1 % desintegradores de materia orgánica, el 1.4 % polinizadores y el 1.1 % son parasitoides. El orden Hemiptera es el que presenta mayor número de insectos plaga con 788 individuos pertenecientes a las familias Aphididae (225), Diaspididae (147), Tingidae (122), Pseudococcidae (115), Cicadellidae (53), Coccidae (46), Membracidae (25), Pentatomidae (6) y Cercopidae (3), dentro de las cuales

las especies *Aphis (Toxoptera) aurantii* Boyer de Fonscolombe, *Aulacaspis tubercularis* Newstead y *Maconellicoccus hirsutus* (Green) podrían ser consideradas de importancia económica para el cultivo. Al respecto, Haq (2006) menciona que los áfidos *Greenidia artocarp*i Westwood y *Toxoptera aurantii* tienen cierta preferencia de posar en tejidos vegetales cubiertos de moho negro, y en altas infestaciones pueden ocasionar daños severos a inflorescencias y frutos de yaca al transmitir enfermedades que causan pérdidas del 15 a 32 % de la cosecha. Por otra parte, Urías (2006) y Urías *et al.* (2010) reportaron que la escama blanca del mango *Aulacaspis tubercularis*, puede reducir hasta un 50 % el volumen comercial de este fruto, afectando su producción en aproximadamente 10 mil hectáreas en la zona costera del estado, principalmente en los municipios de Bahía de Banderas y Compostela. En cuanto a la Cochinilla Rosada del Hibisco *Maconellicoccus hirsutus*, López *et al.* (2010) mencionaron que la yaca es un hospedero prioritario para la CRH y en altas infestaciones, podría causar daños severos en la reducción del rendimiento de frutos en las principales zonas productoras de Nayarit.

Del orden Coleoptera se obtuvieron 73 individuos correspondientes a las familias Curculionidae, Cerambycidae, Chrysomelidae y Anthicidae, sobresaliendo la especie *Neoptychodes trilineatus* Linnaeus que podría ocasionar daños severos al preferir posarse sobre los troncos, ramas, frutos e inflorescencias de yaca. Así mismo, la hormiga arriera *Atta mexicana* Smith, ocasiona considerables daños al follaje al cortar las hojas del ápice hacia la base dejando únicamente los tallos más gruesos, lo que podría causar pérdidas significativas en la producción de este cultivo. Nova y Arrambide (1994) mencionaron que la presencia de plagas en yaca, ocasiona serios problemas en la producción de frutos, repercutiendo directamente en la economía de los productores al no permitir establecer los compromisos de comercialización en el mercado.

En lo que respecta a la fauna benéfica, se recolectaron un total de 397 depredadores pertenecientes a los órdenes Coleoptera (282), Neuroptera (51), Diptera (36), Hemiptera (14), Orthoptera (10) y Mantodea (4); del primer orden, la familia Coccinellidae fue la que presentó mayor diversidad al registrar 17 especies. Se encontraron pocos ejemplares de las familias Apidae y Vespidae (Hymenoptera), las cuales son consideradas polinizadoras, así como del orden Collembola y de las familias Drosophilidae y Muscidae (Diptera), las cuales son catalogadas como desintegradoras de materia orgánica en descomposición. En cuanto a parasitoides, se registraron nueve especímenes de la familia Braconidae (Hymenoptera) y 11 dípteros de las familias Phoridae (7), Tachinidae (3) y Dolichopodidae (1).

CONCLUSIÓN

La diversidad de especies asociadas al cultivo de yaca fue representada por 33 especies identificadas, pertenecientes a 46 familias y diez órdenes, dentro de los cuales se determinó que 19 familias tienen hábitos fitófagos, 19 son depredadoras, tres parasíticas y dos desintegradoras y polinizadoras respectivamente, lo que indica que este cultivo es un reservorio (u hospedero) potencial para una gran variedad de especies de insectos en el estado de Nayarit.

Agradecimientos

A la Universidad Autónoma de Nayarit y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo económico brindado, así como también a los propietarios de las huertas de yaca consideradas en este estudio por su colaboración. A los revisores anónimos por sus acertadas sugerencias.

Literatura Citada

- Crane, J. H. y C. F. Balerdi. 2000. La Jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) en Florida. Disponible en: <http://hammock.ifas.ufl.edu>. (Fecha de consulta: 15-II-2017).
- Haq, N. 2006. Jackfruit: *Artocarpus heterophyllus*. Southampton Centre for Underutilised Crops. University of Southampton. Southampton UK. 192 pp.
- López, A. J. G., Urías, L. M. A. y L. M. Hernández. 2010. *Manual Técnico para la identificación y control de la Cochinilla Rosada del Hibisco*. INIFAP, CIRPAC. Campo Experimental Santiago Ixcuintla. Folleto Técnico Núm. 15. Santiago Ixcuintla, Nayarit, México.
- Luna, E. G., Alejo, S. G., Ramírez, G. y G. M. Arévalo. 2013. La yaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) un fruto de exportación. *Agro Productividad*, 6(5): 65–70.
- Nova, A. J. y L. E. Arrambide. 1994. *El cultivo de Jaca Artocarpus heterophyllus en el Ejido El Llano, municipio de San Blas, Nayarit*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agricultura. Universidad Autónoma de Nayarit.
- Rodríguez, P. M., Cambero, C. J., Robles, B. A., Carvajal, C. C. y V. O. Estrada. 2012. Enemigos naturales asociados a *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en limón persa (*Citrus latifolia* Tanaka) en Nayarit, México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, (28)3: 625–629.
- Rodríguez, P. M., Cambero, C. J., Luna, E. G., Robles, B. A., Carvajal, C. C. y M. F. Campos. 2015a. Primer registro de *Stethorus pinachi* (Coleoptera: Coccinellidae) en Nayarit, México. *Southwestern Entomologist*, 40(4): 859–861.
- Rodríguez, P. M., Cambero, C. J., Luna, E. G., Robles, B. A., Carvajal, C.C. y O. C. Santillán. 2015b. Fluctuación poblacional y especies de coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) asociadas al cultivo de yaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) en Nayarit, México. *Entomología mexicana*, 2(2): 306–311.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2015. Cierre de la producción agrícola por cultivo. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>. (Fecha de consulta: 15-II-2017).
- Triplehorn, C. A. and N. F. Johnson. 2005. *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. 7 th Edition. Ed. Thonson Brookz/Cole. USA. 365-468 pp.
- Urías, L. M. A. 2006. Principales plagas del mango en Nayarit. Pp. 211–234. In V. V. Vázquez y M. H. Pérez, B. (Eds.). *El cultivo del mango: Principios y tecnología de producción*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Santiago Ixcuintla, Nayarit.
- Urías, L. M. A., Osuna, G. J. A., Vázquez, V. y M. H. Pérez. 2010. Fluctuación poblacional y distribución de la escama blanca del mango (*Aulacaspis tubercularis* Newstead) en Nayarit, México. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 16(2): 77–82.
- Van, D. R. G., Hoddle, M. S. y T. D. Center. 2007. *Control de plagas y malezas por enemigos naturales*. University of Massachusetts. Department of Entomology, 751 pp.