

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL Y ESPECIES DE COCCINÉLIDOS (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) ASOCIADAS AL CULTIVO DE YACA (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) EN NAYARIT, MÉXICO

✉ **Marcia Rodríguez-Palomera¹, Jhonathan Cambero-Campos^{1,2}, Gregorio Luna-Esquivel^{1,2}, Agustín Robles-Bermudez^{1,2}, Carlos Carvajal-Cazola² y Candelario Santillán-Ortega^{1,2}.**

¹Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias, Universidad Autónoma de Nayarit, Xalisco, Nayarit, México. Carretera Tepic-Compostela Km. 9.

²Unidad Académica de Agricultura, Universidad Autónoma de Nayarit, Xalisco, Nayarit, México. Carretera Tepic-Compostela Km. 9. C.P. 63155. Tel: (311) 2111163.

✉ Correo: biorguez@hotmail.com

RESUMEN: En este trabajo se registran los coccinélidos asociados al cultivo de yaca en dos municipios del estado de Nayarit. El estudio se realizó durante los meses de enero-diciembre de 2014 en los municipios de San Blas y Compostela. Se recolectaron un total de 243 especímenes, de los cuales 196 se capturaron por la técnica de derribo y 47 mediante la técnica de redeo. En la huerta El Llano, se registró mayor riqueza de coccinélidos al encontrar un total de 14 especies, registrándose el mes de abril con el mayor número de especies. La especie mejor representada fue *Cycloneda sanguinea* con 47 individuos. En lo que respecta a la huerta de Las Varas, solamente se recolectaron cuatro especies, considerando a *Stethorus pinachi* la mejor representada con 27 especímenes.

Palabras clave: Control biológico, diversidad, coccinélidos.

Population fluctuations and species of Ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae) associated to jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* lam.) in Nayarit, Mexico

ABSTRACT: In this paper the ladybirds associated with the cultivation of jackfruit in two municipalities in the state of Nayarit are recorded. The study was conducted during the months of January to December 2014 in the municipalities of San Blas and Compostela. A total of 243 specimens, 196 of which were captured by the knockdown sampling and 47 by sweep netting were collected. In the orchard El Llano greater wealth of ladybirds was recorded to find a total of 14 species recorded for the month of April with the largest number of species. The best represented species was *Cycloneda sanguinea* with 47 individuals. In the orchard of Las Varas, only four species were collected, considering a *Stethorus pinachi* the best represented with 27 specimens.

Key words: Biological control, diversity, ladybirds.

INTRODUCCIÓN

La familia Coccinellidae cuenta con 6000 especies reconocidas a nivel mundial, dentro de las cuales en México se registran al menos 200 especies (Gordon, 1985). En el estado de Nayarit, el estudio taxonómico de los coccinélidos es escaso, aunque se mencionan ocho especies (Rodríguez *et al.*, 2014). La importancia del grupo de los coccinélidos se debe a que larvas y adultos de la mayoría de las especies son depredadores de insectos y ácaros fitófagos (Néstor *et al.*, 2008). Entre sus presas destacan los áfidos y otros grupos de insectos de cuerpo blando como escamas, mosquitas blancas, trips y arañitas rojas (Bravo *et al.*, 2012).

En México, el cultivo de yaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) es de reciente introducción y cuenta con una superficie establecida de 962 ha así como una producción anual de 14,118 t. Por volumen y extensión, Nayarit es el principal productor al concentrar más del 80% de la producción nacional con 13,221 t distribuidas en 855 ha (SIAP, 2013). En la actualidad, este

cultivo es considerado como una alternativa adecuada y comercialmente rentable que aporta rendimiento y beneficios económicos a los productores de Nayarit (Ulloa *et al.*, 2007); al cultivo están asociadas diversas plagas, destacando varias especies de insectos como escamas, cochinillas y pulgones (Nova y Arrambide, 1994; Crane y Balerdi, 2000). Uno de los métodos que más se utilizan para combatir estos insectos, es el control químico, lo que provoca problemas como la resistencia y el impacto ambiental por el uso inadecuado de estos productos (Milán *et al.*, 2008).

Con base a lo anterior y en la búsqueda de establecer un manejo integrado de plagas en el cultivo, el objetivo del presente estudio fue determinar las especies de coccinélidos asociados al cultivo de yaca y sus periodos de mayor incidencia poblacional.

MATERIALES Y MÉTODO

Durante el periodo de enero-diciembre de 2014, se realizaron muestreos quincenales de coccinélidos en dos huertas de yaca. La primera en el Ejido El Llano, municipio de San Blas, localizado 21° 24' 58.91'' N y 105° 11' 28.67'' O con una altitud de 40 msnm, y la segunda, en Las Varas, municipio de Compostela, ubicado a 21° 10' 13.41'' N y 105° 09' 36.08'' O con una elevación de 24 msnm.

Para recolectar los coccinélidos, se utilizaron como técnicas de muestreo, el derribo y el redeo (Cambero *et al.*, 2010), para capturar tanto a coccinélidos presentes en el dosel del árbol como en la maleza presente en las huertas. Para la técnica del derribo, se colocó una manta de 3x3 m debajo del dosel de cinco árboles tomados al azar en cada huerta, previamente asperjados con permetrina (84 cc permetrina 35 % en 15 litros de agua) y se dejó que el insecticida actuara por 30 minutos. En el redeo en cada huerta se dieron 100 golpes con una red entomológica de 30 cm de diámetro sobre la maleza, en cuatro áreas seleccionadas aleatoriamente.

Los insectos recolectados se colocaron en frascos de plástico transparentes con alcohol etílico al 70%. El material biológico obtenido fue trasladado al Laboratorio de Parasitología Agrícola de la Unidad Académica de Agricultura, de la Universidad Autónoma de Nayarit, para separar los coccinélidos del resto de otros insectos recolectados, para luego proceder a su montaje e identificación.

La determinación de las especies, se realizó bajo los criterios de Mulsant (1850) y con el apoyo de claves taxonómicas de Gordon (1985), Gordon y Vandenberg (1991) y González (2006). El material se examinó con la ayuda de un microscopio estereoscópico. Las confirmaciones de las especies obtenidas fueron realizadas por Guillermo González. Los especímenes identificados fueron depositados en la colección de la Unidad Académica de Agricultura de la Universidad Autónoma de Nayarit y en la Colección Particular de Guillermo González, Santiago, Chile (CPGG).

En relación a la fluctuación poblacional de coccinélidos, se realizaron muestreos quincenales de enero-diciembre de 2014, en cinco árboles tomados al azar en la huerta El Llano, utilizando como técnica de muestreo el derribo. Se registró diariamente la temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura media, humedad relativa y precipitación acumulada, observadas en el Sistema Nacional de Meteorología en el tiempo actual del municipio de San Blas, con la finalidad de observar la influencia de estos factores sobre el número de individuos capturados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el periodo de muestreo, se capturaron en ambas huertas mediante la técnica de derribo, un total de 196 coccinélidos. El mayor número de capturas se registró en El Llano con 145 individuos y el menor en Las Varas (51) (Cuadro 1); en ésta última huerta, no se detectó la

presencia de coccinélidos durante los primeros tres meses de muestreo, debido a las aplicaciones periódicas de Cipermetrina y Azufre que se realizaron durante este periodo, lo cual eliminó la fauna benéfica. Estos resultados coinciden con lo reportado por Rodríguez *et al.*, 2012, donde mencionan que en huertas de limón persa en el estado de Nayarit, se hicieron aplicaciones de productos químicos, lo que provocó que la presencia de coccinélidos disminuyera.

Cuadro 1. Coccinélidos recolectados mediante la técnica de derribo en el municipio de San Blas y Compostela, Nayarit, México, 2014.

Especies	Número de especímenes		Total
	El Llano	Las Varas	
Coccidulinae			
Azyni			
<i>Azya orbiger</i> a (Mulsant, 1850)	4	-	4
Chilocorinae			
Chilocorini			
<i>Chilocorus cacti</i> (Linnaeus, 1743)	3	-	3
<i>Curinus coeruleus</i> (Mulsant, 1850)	4	-	4
Coccinellinae			
Coccinellini			
<i>Coleomegilla maculata</i> (De Geer, 1775)	9	-	9
<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1743)	47	9	56
<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1772)	4	-	4
<i>Hippodamia convergens</i> (Gue-Men, 1842)	8	-	8
<i>Olla v-nigrum</i> (Mulsant, 1866)	5	-	5
Scymninae			
Brachiacanthini			
<i>Arawana</i> sp.	3	-	3
<i>Brachiacantha decora</i> (Casey, 1899)	15	-	15
<i>Nephus bisignatus</i> (Mulsant, 1850)	13	-	13
Cryptognathini			
<i>Pentilia nigella</i> (Clause, 1956)	17	-	17
Diomini			
<i>Diomus roseicollis</i> (Mulsant, 1853)	12	-	12
<i>Diomus seminulus</i> (Mulsant, 1850)	1	-	1
Scymnini			
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> (Mulsant, 1853)	-	12	12
<i>Scymnobi</i> us bilucernarius (Mulsant, 1850)	-	3	3
Stethorini			
<i>Stethorus pinachi</i> (Gordon y Chapin, 1983)	-	27	27
Total	145	51	196

En la huerta El Llano, se registró un total de 14 especies de coccinélidos, fue en el mes de abril donde se presentó el mayor número de individuos. La especie mejor representada fue *Cycloneda sanguinea* con 47 individuos. De acuerdo con Funichello *et al.*, 2012, *C. sanguinea* es uno de los agentes de control más eficientes de plagas, debido a la gran capacidad de búsqueda de sus presas en todos los ambientes, especialmente de insectos fitófagos estacionarios, como los pulgones. En relación con las otras especies de coccinélidos que aparecen de forma discontinua, puede que se deba a que están muy relacionadas con la aparición de sus presas y por lo tanto las encontramos sólo cuando éstas son abundantes.

En la huerta de Las Varas, sólo se capturaron cuatro especies de coccinélidos, fue en el mes de abril donde se presentó el mayor número de ejemplares. La especie *Stethorus pinachi* fue

la mejor representada con 27 individuos, seguida por *Cryptolaemus montrouzieri* (12), *Cycloneda sanguinea* (9) y *Scymnobijs bilucernarius* (3).

En lo que respecta a la técnica de redeo, durante los primeros tres meses de muestreo, no se capturaron coccinélidos, esto debido al manejo y control de malezas que se le dio a las huertas por parte de los productores en ambas localidades. En la huerta El Llano, se recolectó un total de 36 coccinélidos, fue *C. maculata* la mejor representada con 20 individuos, seguida por *C. sanguinea* (16). En la huerta de Las Varas sólo se registró la presencia de *C. sanguinea* con 11 individuos.

En cuanto a la fluctuación poblacional, se presentaron dos picos de mayor densidad poblacional, el más importante en el mes de abril (60 coccinélidos) y el menor a finales de noviembre y principios de diciembre (31) (Fig. 1), lo cual coincide con los periodos de floración del cultivo de acuerdo a lo mencionado por Pushpakumara (2006) y Luna *et al.*, (2013).

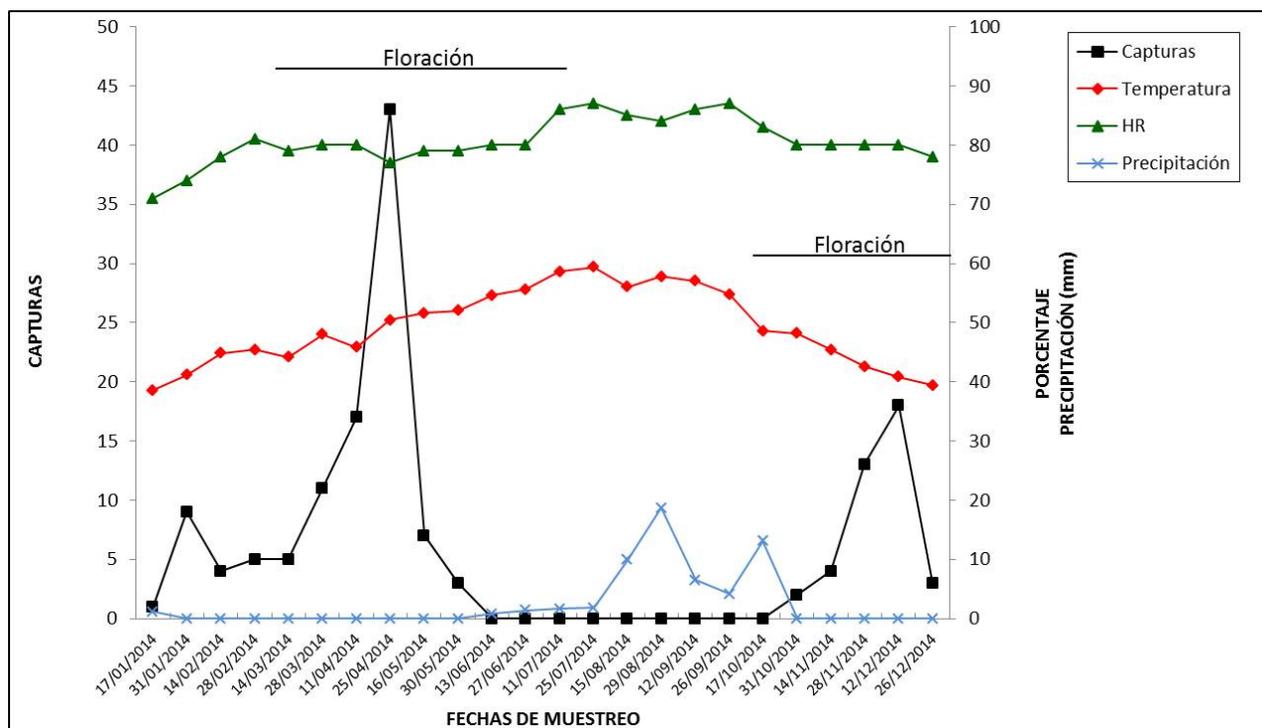


Figura 1. Fluctuación poblacional de coccinélidos en el El Llano, municipio de San Blas, Nayarit, México, 2014.

Durante los meses de junio a octubre se registró precipitación, por lo que no se detectó la presencia de coccinélidos. Por el contrario, la población de coccinélidos aumentó cuando las precipitaciones disminuyeron (octubre a mayo). Al respecto García (2013) menciona que las lluvias fuertes y prolongadas pueden tener efectos significativos sobre las poblaciones de insectos benéficos y fitófagos, por lo que estas pueden disminuir considerablemente. En cuanto a las variables ambientales, no se encontró relación alguna entre temperatura, humedad relativa y la densidad poblacional de coccinélidos.

CONCLUSIONES

En el estado de Nayarit se registraron 17 especies de coccinélidos asociados al cultivo de yaca en los municipios de San Blas y Compostela. La presencia de coccinélidos en el estado,

demuestra la diversidad de especies que podrían resultar de gran relevancia para el desarrollo de un manejo integrado de plagas que afectan de manera directa al cultivo de yaca. No obstante, es necesario realizar estudios que permitan ubicar el papel que desempeña cada uno de ellos en la regulación de las poblaciones de insectos fitófagos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad Autónoma de Nayarit y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico brindado para la investigación, así como también la colaboración de los propietarios de las huertas de yaca consideradas en este estudio. Se extiende el agradecimiento a los dos árbitros anónimos que revisaron y mejoraron el manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Bravo, E. M., Barrera, C.G., Mendoza, M.E., Sáenz R.T., Bahena J.F. y R. Sánchez (eds). 2012. Contribuciones para el desarrollo sostenible de la cuenca del Lago de Cuitzeo Michoacán. INIFAP-Campo experimental Uruapan. Uruapan, Michoacán. UNAM - Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. Morelia, Michoacán, México.
- Camero, C. J., Johansen, N.R., Retana, S.A., García M.O., Cantú S.M. y C.C. Carvajal. 2010. Thrips (Thysanoptera) del aguacate (*Persea americana*) en Nayarit, México. Revista Colombiana de Entomología, 36(1): 47-51.
- Crane, J.H. y C.F. Balerdi. 2000. La Jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) en Florida. Consultada el 28 de Febrero de 2015. Disponible en: <http://hammock.ifas.ufl.edu>.
- Funichello, M., Costa, L.L., Aguirre, G. O. y A.C. Busoli. 2012. Aspectos biológicos de *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae) alimentadas con pulgones criados en algodón transgénico Bollgard I. Revista Colombiana de Entomología, 38(1): 156-161.
- García, S.J. 2013. Biología y ecología de *Epilachna difficilis* Muls. (Col. Coccinellidae) en la región Ciénega de Chapala, México. Tesis de Maestría. Jiquilpan, Michoacán. Instituto Politécnico Nacional. México.
- González, G. 2006. Los Coccinellidae de Chile. En línea. Consultada 25 de Febrero de 2015. Disponible en: <http://www.coccinellidae.cl/paginasWebChile/PaginasOriginal/generos.php>.
- Gordon, R. D. 1985. The Coccinellidae (Coleoptera) of America North of Mexico. Journal of the New York Entomological Society, 93 (1): 1-912.
- Gordon, R.D. y N. Vandenberg. 1991. Field guide to recently introduced species of Coccinellidae (Coleoptera) in North America, with revised key to North American genera of Coccinellini. Proceedings of the Entomological Society of Washington, 93(4): 845-867.
- 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.
- Milán, V.O., Cueto, Z.N., Hernández, P.H., Ramos, T.T., Pineda, D.M., Granda, S.R., Peñas, R.M., Díaz, P.J., Caballero, F.S., Esson, C.I., Corona, S.T., Rodríguez, R.L., Armas, G.J., Montalvo, G.J. y H.E. Delís. 2008. Prospección de los coccinélidos benéficos asociados a plagas y cultivos en Cuba. Fitosanidad, 12(2): 71-129.
- Mulsant, E. 1850. Species des Coléopterès trimères sécuripalpes. Annales des Sciences Physiques et Naturelles d'Agriculture et d'Industrie. Lyon 2: 1-1104.
- Néstor, A.J., Trejo, L.A., Marín, J.A., Peña, C.G. y V.V. Hernández. 2008. Caracterización morfológica de coccinélidos (Coccinellidae: Coccinellinae y Scymninae) afidófagos del estado de Morelos, México. Folia Entomol. Mex., 47(3): 89-112.

- 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. Unidad Académica de Agricultura. Universidad Autónoma de Nayarit. 46 p.
- Pushpakumara, D.K.N.G. 2006. Floral and fruit morphology and phenology of *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae). Sri. Lankan J. Agric. Sci, 43: 82-196.
- 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., Robles, B.A., Luna, E.G. y C.C. Carvajal. 2014. Insectos depredadores de uso potencial para el control biológico de plagas en el estado de Nayarit, México. Métodos en Ecología y Sistemática 9(3): 22-29.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2013. En línea. Consultada 28 de Febrero de 2015. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>.
- Ulloa, J.A., Rosas, U.P., Flores, J.R., Ulloa, R. B. y H. Escalona. 2007. Comportamiento del color en bulbos del fruto de la jaca (*Artocarpus heterophyllus*) auto estabilizados en frascos de vidrio por la tecnología de obstáculos. Ciencia y Tecnología Alimentaria, 5(5): 372-378.