

Arthropods associated with the inflorescence of the red ginger (*Alpinia purpurata* (VIEILL.) K. SCHUM.) in plantations of Tabasco, Mexico

Artrópodos asociados a la inflorescencia de ginger rojo (*Alpinia purpurata* (VIEILL.) K. SCHUM.) en plantaciones de Tabasco, México

Sánchez-Soto, Saúl^{1*}

¹Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. Río Seco y Montaña Segunda Sección, C.P. 86402, Huimanguillo, Tabasco, México.

*Autor por correspondencia: ssoto@colpos.mx

ABSTRACT

Objective: To identify the arthropods that are associated with the inflorescence of *Alpinia purpurata* in commercial plantations of the state of Tabasco, Mexico, as well as to determine the population fluctuation of the most abundant arthropods.

Design/methodology/approach: Biweekly samplings were carried out during 12 months in three plantations located in Comalcalco, Centro and Teapa municipalities.

Results: 22,911 specimens of arthropods belonging to the classes Insecta, Arachnida, Malacostraca and Diplopoda were obtained. The insects constituted the most numerous group (96.8%), which was represented basically by ants (Hymenoptera: Formicidae), aphids (Hemiptera: Aphididae) and mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae), constituting 94.7% of the total arthropods. The population fluctuation of these insects was relatively different in one plantation with respect to the others, but they remained in the inflorescences during the 12 months of study.

Limitations/implications: Because the quantity of arthropods collected was considerably high, it was not possible to determine the specimens at taxonomic levels lower than those reported here.

Findings/conclusions: The ants, aphids and mealybugs were the most abundant arthropods, and they were present throughout the year. Because they infest the inflorescences, they are considered pests of the ginger crop in the state of Tabasco. These insects are pests of ginger in other producing countries, and they are commonly the cause of rejection of the product destined for export.

Keywords: Zingiberaceae, Arthropoda, pests.

RESUMEN

Objetivo: Identificar los artrópodos que se asocian a la inflorescencia de *Alpinia purpurata* en plantaciones comerciales del estado de Tabasco, México, así como determinar la fluctuación poblacional de los más abundantes.

Diseño/metodología/aproximación: Se realizaron muestreos quincenales durante 12 meses en tres plantaciones localizadas en los municipios de Comalcalco, Centro y Teapa, Tabasco, México.



Resultados: Se obtuvieron 22,911 especímenes de artrópodos pertenecientes a las clases Insecta, Arachnida, Malacostraca y Diplopoda. Los insectos constituyeron el grupo más numeroso (96.8%), el cual estuvo representado básicamente por hormigas (Hymenoptera: Formicidae), pulgones (Hemiptera: Aphididae) y piojos harinosos (Hemiptera: Pseudococcidae), que en conjunto constituyeron el 94.7% del total de artrópodos. La fluctuación poblacional de estos insectos fue relativamente diferente en cada plantación, pero permanecieron en las inflorescencias durante los 12 meses de estudio.

Limitaciones/implicaciones: Debido a que la cantidad de artrópodos recolectados fue considerablemente alta, no fue posible identificar los especímenes a niveles taxonómicos inferiores a los que aquí se reportan.

Hallazgos/conclusiones: Las hormigas, pulgones y piojos harinosos fueron los artrópodos más abundantes, y se presentaron todo el año. Debido a que infestan las inflorescencias se consideran plagas del cultivo de ginger en el estado de Tabasco. Estos insectos son plagas del ginger en otros países productores, y comúnmente son la causa de rechazo del producto destinado a la exportación.

Palabras clave: Zingiberaceae, Arthropoda, plagas.

inflorescencias limitando la efectividad de los productos de contacto (Hata *et al.*, 1995). Además de incrementar los costos de producción del cultivo, la aplicación frecuente de insecticidas químicos puede crear resistencia, afectar el medio ambiente y la salud de las personas (Blanco-Metzler, 2007). El objetivo del presente trabajo consistió en identificar los artrópodos, a nivel de clase y orden, que se asocian a la flor de *A. purpurata*, así como determinar la fluctuación poblacional de los más abundantes, en plantaciones comerciales del estado Tabasco, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en tres plantaciones de flores tropicales. La primera se localizó en Norte 1a. Sección, municipio de Comalcalco, a 16 km de la costa del Golfo de México (18° 17' 40.62" N, 93° 12' 25.18" O); la segunda en Tumbulushal, municipio de Centro, a 67 km de dicha costa (17° 49' 46.04" N, 92° 55' 35.25" O), y la tercera en Hermenegildo Galeana 2da. Sección, municipio de Teapa, a 84 km de la misma costa (17° 40' 25.36" N, 92° 58' 43.15" O) (Figura 1). La distancia en línea recta entre la primera y

INTRODUCCIÓN

El ginger (*Alpinia purpurata*) es una planta originaria del Pacífico Sur que se cultiva ampliamente en regiones tropicales y subtropicales debido a su popularidad como planta ornamental y de corte (Kobayashi *et al.*, 2007). Un factor que limita la comercialización de ginger rojo está constituido por los insectos que infestan las brácteas de las inflorescencias, pues su presencia ocasiona el rechazo del producto destinado a la exportación (Hata y Hara, 1992).

En Tabasco, México, el cultivo comercial de ginger y de otras flores tropicales comenzó hace aproximadamente 27 años; sin embargo, se carece de información básica sobre sus características productivas (Saldaña y Hernández *et al.*, 2013). En este contexto, el conocimiento de los organismos que se asocian al cultivo de ginger constituye un aspecto básico para el manejo del mismo, especialmente para el manejo integrado de las especies plaga (Norris *et al.*, 2003; Broglio-Michelett *et al.*, 2011). Esto es particularmente importante considerando que los insecticidas aplicados en el campo por sí solos no eliminan las plagas del ginger, las cuales se alojan dentro de las brácteas de las



Figura 1. Localización de las plantaciones. Tabasco, México (Google Earth).

segunda plantación fue de 59 km, entre la primera y tercera de 73 km, y entre la segunda y tercera de 18 km (Google Earth).

El Cuadro 1 presenta las características de las plantaciones (superficie, arreglo topológico de plantas, árboles de sombra y cultivos adyacentes) y de la zona donde se localizaron (clima, variación isotermal, variación pluvial, suelos dominantes y uso del suelo) (INEGI, 2017).

Se realizaron muestreos quincenales durante 12 meses, de septiembre de 2010 a agosto de 2011. En cada plantación se delimitó un área con 100 cepas de ginger rojo, a las cuales no se les aplicó insecticidas durante el tiempo de estudio. En cada muestreo se eligieron al azar 20 cepas y de cada una se obtuvo una inflorescencia elegida al azar, de modo que en cada plantación se recolectaron 20 inflorescencias por fecha de muestreo, con excepción de la ranchería Norte 1a. Sección, Comalcalco, y Galeana 2da. Sección, Teapa, donde, en algunas ocasiones debido a la escasez de inflorescencias, la cantidad obtenida fue menor de 20. Cada inflorescencia se removió de la planta mediante una tijera de podar, realizando el corte a la altura de la base de la segunda hoja más próxima a ella, y se confinó en una bolsa de polietileno transparente de 5 L de capacidad.

Las muestras se colocaron en un refrigerador a temperatura de 10 °C, donde permanecieron de 3 a 7 d, luego se retiraron y se procedió a recolectar los invertebrados presentes en las mismas, empleando para ello un microscopio estereoscópico, pinzas entomológicas y un pincel humedecido con alcohol. Los organismos se colocaron

Cuadro 1. Características de las plantaciones y de la zona donde se localizaron.

	Norte 1a.	Tumbulushal	Galeana 2 ^{da}
Superficie (ha)	6	5	2
Arreglo de plantas	5×1 m	2×1 m	2×1 m
Árboles de sombra	cedro ¹ palma real ² y macuilis ³	cedro y neem ⁴	cedro
Cultivos adyacentes	heliconias ⁵	heliconias y cacahuatillo ⁶	heliconias
Clima	Am ⁷	Af ⁸	Af
Variación isotermal (°C)	26 - 28	24 - 26	24 - 26
Variación pluvial (mm)	1500 - 2000	2500 - 3000	3000 - 3500
Suelos dominantes	vertisol y gleysol	gleysol	luvisol y gleysol
Uso del suelo	agricultura y pastizal	pastizal y agricultura	agricultura y pastizal

¹*Cedrela odorata* L., ²*Roystonea* sp., ³*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC., ⁴*Azadirachta indica* A. Juss., ⁵*Heliconia* spp., ⁶*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Greg., ⁷cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, ⁸cálido húmedo con lluvias todo el año.

en frascos de vidrio con alcohol al 70%. La preparación e identificación de los artrópodos se realizó en el laboratorio de entomología del Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco, consultando Minelli y Ruffo (1985), Lincoln y Sheals (1989), Mille-Pagaza *et al.* (1993), y Triplehorn y Johnson (2005).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los 12 meses de evaluación se realizaron 25 muestreos en cada plantación. Se recolectaron 1,483 inflorescencias, de las cuales 484, 500 y 499 correspondieron a la plantación de Norte 1a., Tumbulushal y Galeana 2a., respectivamente. Se obtuvieron 22,911 especímenes de artrópodos pertenecientes a las clases Insecta, Arachnida, Malacostraca y Diplopo-

da, siendo los insectos el grupo más numeroso con 22,187 ejemplares, lo que correspondió al 96.8% del total de artrópodos (Cuadro 2).

La clase Insecta estuvo representada básicamente por los órdenes Hymenoptera y Hemiptera, que en conjunto comprendieron el 98.2% del total de insectos (Cuadro 3). Esta clase se reconoce porque sus integrantes tienen el cuerpo dividido en tres regiones (cabeza, tórax y abdomen), la cabeza tiene un par de ojos compuestos, un par de antenas y tres pares de terminaciones bucales; el tórax posee tres pares de patas y con frecuencia dos pares de alas; el abdomen solo posee terminaciones rudimentarias o carece de ellas. Este grupo es el

Cuadro 2. Número de especímenes de cuatro clases de artrópodos recolectados en inflorescencias de *Alpinia purpurata* de septiembre de 2010 a agosto de 2011, en tres localidades de Tabasco, México.

Clase	Norte 1a. Número (%)	Tumbulushal Número (%)	Galeana 2 ^{da} . Número (%)	Total	%
Insecta	7678 (97.4)	9505 (97.6)	5004 (94.6)	22187	96.8
Arachnida	195 (2.5)	126 (1.3)	283 (5.3)	604	2.6
Malacostraca	8 (0.1)	90 (0.9)	3 (0.06)	101	0.4
Diplopoda	1 (0.01)	18 (0.2)	0	19	0.08
Total	7882 (100)	9739 (100)	5290 (100)	22911	100

más numeroso de los artrópodos y de todo el reino animal; se conocen más de un millón de especies descritas. Presentan diversos hábitos alimenticios y muchas especies constituyen plagas importantes para la agricultura (Minelli y Ruffo, 1985; Mille-Pagaza *et al.*, 1993; Triplehorn y Johnson (2005).

La Clase Arachnida estuvo compuesta por la subclase Acari (ácaros) y los órdenes Araneae (arañas) y Pseudoscorpionida (pseudoscorpiones). Los especímenes obtenidos correspondieron casi en su totalidad a los dos primeros grupos, representando el 99.8% de dicha clase (Cuadro 4). Los arácnidos se reconocen porque en la mayoría de ellos el cuerpo se divide con claridad en dos regiones (cefalotórax y abdomen); los apéndices comprenden un par de quelíceros, un par de pedipalpos y cuatro pares de patas; dorsalmente presentan un número variable de ojos en posición media y/o lateral; el abdomen es de forma variable y lleva vestigios de apéndices. Son principalmente terrestres y varios grupos, como las arañas (Araneae), son depredadores de vida libre (Lincoln y Sheals, 1989; Mille-Pagaza *et al.*, 1993).

La clase Malacostraca estuvo representada por las cochinillas de humedad pertenecientes al orden Isopoda y suborden Oniscidea. Son isópodos terrestres que se reconocen por su exoesqueleto rígido, segmentado y calcáreo, y por poseer siete pares de patas. Requieren de ambientes húmedos y se alimentan por lo general de detritos (Minelli y Ruffo, 1985; Lincoln y Sheals, 1989; Mille-Pagaza *et al.*, 1993).

La clase Diplopoda, cuyos miembros se conocen comúnmente como milpiés, es un grupo de artrópodos terrestres que se caracterizan por poseer el cuerpo alar-

Cuadro 3. Número de especímenes de diferentes órdenes de la clase Insecta recolectados en inflorescencias de *Alpinia purpurata* de septiembre de 2010 a agosto de 2011, en tres localidades de Tabasco, México.

Orden	Norte 1a. Número (%)	Tumbulushal Número (%)	Galeana 2 ^{da} . Número (%)	Total	%
Hymenoptera	4316 (56.2)	6448 (67.8)	2832 (56.6)	13596	61.3
Hemiptera	3268 (42.6)	2882 (30.3)	2046 (40.9)	8196	36.9
Coleoptera	32 (0.41)	70 (0.73)	85 (1.7)	187	0.84
Blattodea	26 (0.33)	45 (0.47)	0	71	0.32
Orthoptera	7 (0.09)	11 (0.11)	11 (0.22)	29	0.13
Diptera	4 (0.05)	12 (0.12)	11 (0.22)	27	0.12
Dermaptera	1 (0.01)	2 (0.02)	1 (0.02)	4	0.02
otros	24 (0.31)	35 (0.37)	18 (0.36)	77	0.35
Total	7678 (100)	9505 (100)	5004 (100)	22187	100

gado con numerosos segmentos circulares; la cabeza presenta un par de antenas y aparato bucal masticador similar al de los insectos; el tronco posee dos pares de patas en cada uno de sus segmentos. Se encuentran sobre todo en los trópicos, donde se alimentan principalmente de plantas muertas, aunque algunas especies pueden alimentarse de plantas vivas (Minelli y Ruffo, 1985; Lincoln y Sheals, 1989; Mille-Pagaza *et al.*, 1993).

Como ya se mencionó, la gran mayoría de los artrópodos asociados a las inflorescencias de *A. purpurata* en las tres localidades son insectos de los órdenes Hymenoptera y Hemiptera. El primero estuvo representado casi exclusivamente por hormigas (Formicidae), pues de 13,596 especímenes de este orden (Cuadro 3), 13,571 (99.8%) correspondieron a esta familia. El orden Hemiptera estuvo conformado mayormente por pulgones (Aphididae) y piojos harinosos (Pseudococcidae), ya que de 8,196 ejemplares de este orden (Cuadro 3), 4,960 (60.5%) fueron de Aphididae y 3,167 (38.6%) de Pseudococcidae. En conjunto, ambas familias representaron 99.1% de todos los ejemplares de Hemiptera, con 8,127 individuos recolectados. Considerando la cantidad total de artrópodos recolectados en las tres plantaciones (22,911 especímenes), la cantidad de hormigas (13,571), pulgones (4,960) y piojos harinosos (3,167) sumaron en conjunto 21,698 especímenes, es decir, el 94.7% del total de artrópodos.

Lo anterior demuestra que las hormigas, pulgones y piojos harinosos son los artrópodos más abundantes en las inflorescencias de *A. purpurata* en las tres plantaciones.

Cuadro 4. Número de especímenes de tres grupos de la clase Arachnida recolectados en inflorescencias de *Alpinia purpurata* de septiembre de 2010 a agosto de 2011, en tres localidades de Tabasco, México.

Grupo	Norte 1a. Número (%)	Tumbulushal Número (%)	Galeana 2 ^{da} . Número (%)	Total	%
Araneae	138 (70.8)	104 (82.5)	130 (45.9)	372	61.6
Acari	56 (28.7)	22 (17.5)	153 (54.1)	231	38.2
Pseudoscorpionida	1 (0.5)	0	0	1	0.2
Total	195 (100)	126 (100)	283 (100)	604	100

Estos tres grupos de insectos constituyen en general las principales plagas de este cultivo en otros países productores, y son comúnmente la causa de rechazo del producto destinado a la exportación (Hata y Hara, 1992; Hata *et al.*, 1995; Ostos-García, 2006; Blanco-Metzler, 2007; Kobayashi *et al.*, 2007; Broglio-Micheletti *et al.*, 2011). Los piojos harinosos, al igual que los pulgones, se alimentan de savia, y en altas poblaciones causan el debilitamiento de los órganos y provocan decoloración del follaje acompañado de necrosis en el borde de las hojas. Además, producen una sustancia dulce que sirve de sustrato para el desarrollo de hongos (*Capnodium*) que inducen la fumagina sobre el follaje, lo cual reduce la tasa fotosintética. Esta sustancia dulce también sirve de alimento para las hormigas (Figura 2), las cuales llegan a establecer sus nidos sobre las plantas (Ostos-García, 2006; Palma-Jiménez *et al.*, 2019).



Figura 2. Hormigas asociadas con piojos harinosos en *Alpinia purpurata*.

La fluctuación poblacional de estos tres grupos de insectos fue relativamente diferente en cada localidad (Figura 3-5), lo cual se debió posiblemente a las diferencias de clima, características del paisaje y manejo agronómico en cada plantación (Ostos-García, 2006); sin embargo, estos artrópodos estuvieron presentes en el cultivo durante los 12 meses de estudio (Figura 3-5). La presencia de hormigas al parecer estuvo asociada básicamente a la presencia de pulgones y piojos harinosos.

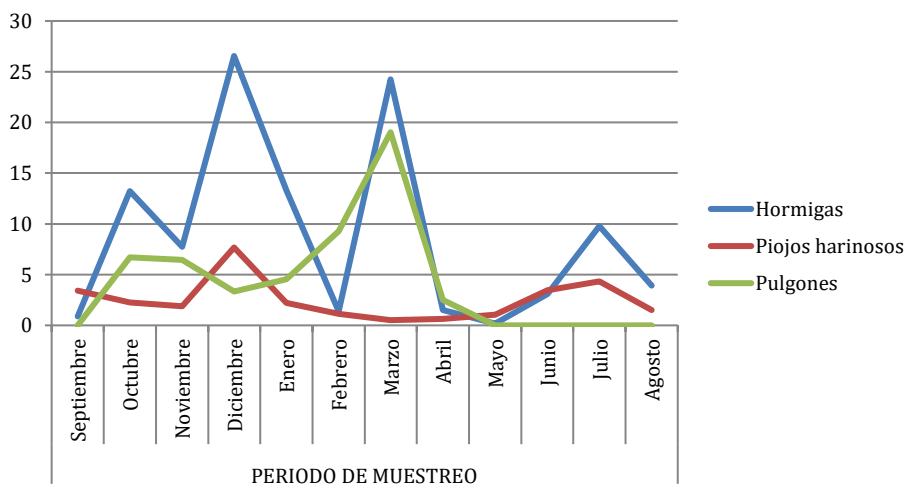


Figura 3. Promedio mensual del total de especímenes por inflorescencia en Norte 1a. Sección, Comalcalco (sep. 2010-ago. 2011).

En los meses de abril y mayo, que corresponden a la época del año con menor precipitación en Tabasco (Moguel y Molina, 2000), los pulgones y hormigas registraron disminución de sus poblaciones en las tres localidades (Figura 3-5). Los piojos harinosos mostraron algo parecido en la plantación de Norte 1a. (Figura 3), pero no en las otras localidades (Figura 4 y 5). De acuerdo con Ostos-García (2006), en América Central la abundancia de piojos harinosos en las inflorescencias de *A. purpurata* se ve afectada considerablemente por la época del año, siendo mayor en la época seca y menor en la época de lluvias.

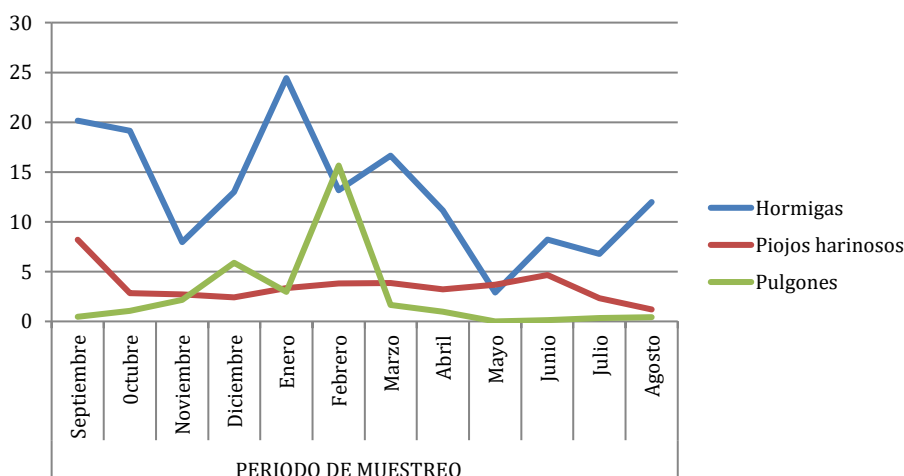


Figura 4. Promedio mensual del total de especímenes por inflorescencia en Tumbulushal, Centro (sep. 2010-ago. 2011).

CONCLUSIONES

Se encontraron diversos grupos de artrópodos asociados a la inflorescencia de *A. purpurata*. Las hormigas, pulgones y piojos harinosos fueron los más abundantes, y se presentaron durante todo el año. Debido a que infestan las inflorescencias, se consideran plagas del cultivo de ginger en el estado de Tabasco. Para favorecer el manejo de estas plagas, se sugiere realizar un estudio que permita identificar las especies, conocer sus hábitos, y su relación con factores bióticos y abióticos del sistema de producción.

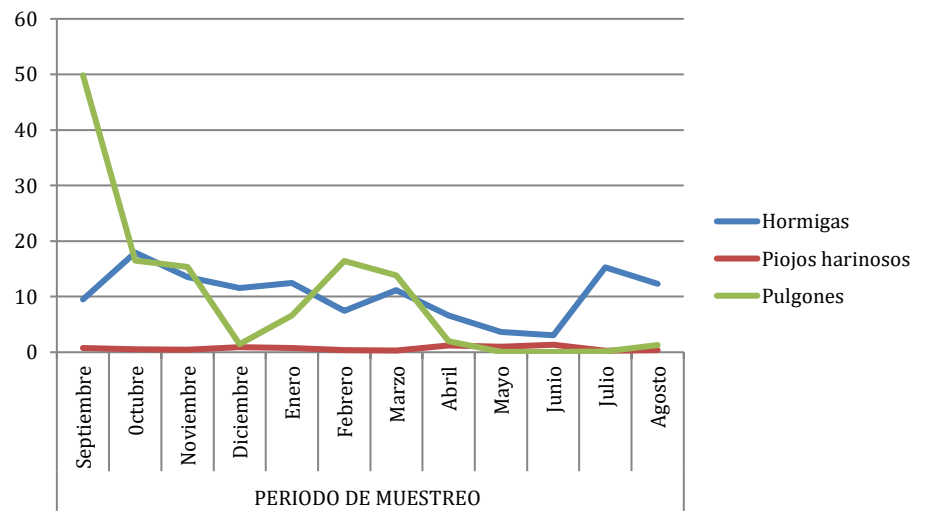


Figura 5. Promedio mensual del total de especímenes por inflorescencia en Galeana 2da. Sección, Teapa (sep. 2010-ago. 2011).

AGRADECIMIENTOS

Al Fondo Mixto CONACYT - Gobierno del Estado de Tabasco, y a la Asociación de Productores de Flores y Follajes Tropicales S. de R.L. de C.V., por el financiamiento y apoyo para la realización del trabajo. A los revisores anónimos por sus valiosas sugerencias que mejoraron la presentación del trabajo.

LITERATURA CITADA

Blanco-Metzler, H. (2007). Manejo de *Cholus pilicauda* (Coleoptera: Curculionidae) en flores de ginger (*Alpinia purpurata*). *Agronomía Costarricense* 31(1): 95-100.

Broglio-Micheletti, S.M.F., Campello-Diniz, M.C., Silva-Dias, N.D., Nascimento de Araújo, A.M., Girón-Pérez, K. & Silva-Madalená, J.A.D. (2011). Insectos asociados a *Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum. (Zingiberaceae) en Maceió y Rio Largo (AL), Brasil. *Revista Caatinga* 24(1): 1-8.

Hata, T.Y. & Hara, A.H. (1992). Evaluation of insecticides against pests of red ginger in Hawaii. *Tropical Pest Management* 38(3): 234-236. doi: 10.1080/09670879209371697

Hata, T.Y., Hara, A.H., Hu, B.K.S., Kaneko, R.T. & Tenbrink, V.L. (1995). Excluding pests from red ginger flowers with insecticides and pollinating, polyester, or polyethylene bags. *Journal of Economic Entomology* 88(2): 393-397.

INEGI (2017). Anuario estadístico y geográfico de Tabasco 2017. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 440 p.

Kobayashi, K.D., McEwen, J. & Kaufman A.J. (2007). Ornamental ginger, red and pink. University of Hawai'i at Manoa, College of Tropical Agriculture and Human Resource. 8 p.

Lincoln, R.J. & Sheals, J.G. (1989). Invertebrados: Guía de captura y conservación. Ed. McGraw Hill - Interamericana. Madrid, España. 205 p.

Mille-Pagaza, S.R., Parra-Alcocer, M.J. & Pérez-Chi, A. (1993). Guía para la identificación de invertebrados. Ed. Trillas. México, D.F. 465 p.

Minelli, A. & Ruffo, S. (1985). Nueva enciclopedia del reino animal: Invertebrados 1. Ed. Promexa. México, D.F. 178 p.

Moguel, O.E.J. & Molina E.J.F. (2000). La precipitación pluvial en Tabasco y Chiapas. *Kukulkab* 5(10): 1-8.

Norris, R.F., Caswell-Chen, E.P. & Kogan, M. (2003). Concepts in Integrated Pest Management. Prentice Hall, New Jersey. 586 p.

Ostos-García, A.E. (2006). Influencia de características del paisaje y prácticas de manejo sobre la incidencia de cochinillas (Hemiptera) en *Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum. Tesis de maestría en ciencias. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 65 p.

Palma-Jiménez, M., Blanco-Meneses, M. & Guillén-Sánchez, C. (2019). Las cochinillas harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae) y su impacto en el cultivo de musáceas. *Agronomía Mesoamericana* 30(1): 281-298. doi: 10.15517/am.v30i1.32600

Saldaña y Hernández, M.I., Regino-Gómez, J.M.P., Álvarez, J.D., Pérez, J. & Ortiz, C.F. (2013). The socioeconomic and technical status of cut flower producers in Tabasco, Mexico. *Ciencia e Investigación Agraria* 40(1): 5-15.

Triplehorn, C.A. & Johnson, N.F. (2005). Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. Thomson Brooks/Cole. USA. 864 p.

