

Floral entomofauna of sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivated in Cuautitlan Izcalli, Estado de Mexico

Entomofauna floral del girasol (*Helianthus annuus* L.) cultivado en Cuautitlán Izcalli, Estado de México

Ramírez-Reyes, Moisés E.¹; Hernández-Bustamante, Yasmin¹; Reyes-Urban, Iris Y.¹; Martínez-Vázquez, Asunción;
Jiménez-Ambríz, Sergio¹; Mercado-Mancera, Gustavo¹; Granados-Mayorga, Ana K.¹

¹Departamento de Ciencias Agrícolas, FESC, UNAM. Cuautitlán Izcalli, México.

*Autor de correspondencia: karenggranadosmay@gmail.com

ABSTRACT

Objective: Evaluate the presence of floral insects associated with sunflower (*Helianthus annuus* L.) in the municipality of Cuautitlan Izcalli, Estado de Mexico.

Design/methodology/approximation: A diurnal monitoring and recording of the insects that visited the crop was carried out, and in the phenological phases in which they were presented.

Results: In total, 18 species associated with the crop were identified; these were classified into pollinators, predators, defoliators and suckers. The floral insects in the sunflower basically consist of pollinating insects and some insect pests such as the fruit fly (*Neotephritis finalis*).

Limitations on the study/implications: It is an exploratory work that should be complemented with more field observations in the sunflower crop.

Findings/Conclusions: The activity of *Chauliognathus hastatus* was determined as a pollinator in this crop and not only *Apis mellifera* L. as literature cites.

Keywords: Floral insects, sunflower, phenology.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la presencia de la entomofauna floral asociada al girasol (*Helianthus annuus* L.) cultivado en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

Diseño/metodología/aproximación: Se realizó un monitoreo diurno y registro de los insectos que visitaron al cultivo, y en las fases fenológicas en las que se presentaron.

Resultados: En total se identificaron 18 especies asociadas al cultivo; éstas fueron clasificadas en polinizadores, depredadores, defoliadores y chupadores. La entomofauna en el girasol básicamente se compone de insectos polinizadores y algunos insectos plaga como la mosca de la fruta (*Neotephritis finalis*).

Limitaciones del estudio/implicaciones: Es un trabajo exploratorio que debe complementarse con más observaciones de campo en el cultivo de girasol.

Hallazgos/conclusiones: Se determinó la actividad de *Chauliognathus hastatus* como un polinizador en este cultivo y no solo *Apis mellifera* L. como la literatura lo cita.

Palabras clave: Entomofauna, girasol, fenología.

INTRODUCCIÓN

El girasol (*Helianthus annuus* L.) es una planta oleaginosa auto-incompatible, este sistema de auto incompatibilidad contribuye a los altos niveles de polinización cruzada observados en girasoles silvestres y en algunos de los híbridos cultivados (Seiler, 1997). El nivel de auto-fertilidad puede estar afectado por factores ambientales, por la morfología de las estructuras florales y por el control genético (Miller y Fick, 1997). Por esta razón, la polinización del girasol es meramente entomófila.

La coloración y morfología de las flores que integran el capítulo, indican que es una especie mayoritariamente polinizada por insectos diurnos (Torretta et al., 2009). McGregor (1976) indicó que el principal agente polinizador es la abeja doméstica (*Apis mellifera* L.), aunque otras especies de abejas también visitan las flores del cultivo; en el sudoeste de los Estados Unidos se colectaron 412 especies de abejas en capítulos de girasol (Hurd et al., 1980).

Parker (1981) evaluó el efecto de la abundancia, la diversidad y la estacionalidad de distintas especies de abejas con la producción de achenios. DeGrandi-Hoffman y Watkins (2000) compararon la actividad de forrajeo de *Apis mellifera* L. y su influencia en la polinización cruzada y la formación de frutos en híbridos comerciales. Asimismo, Parker (1981) determinó la eficiencia de polinización de abejas nativas en comparación de *A. mellifera* L. en el girasol. A partir del año 2000, se han logrado desarrollar trabajos entomofaunísticos más específicos en *Helianthus annuus* L., donde se ha determinado que la interrelación que existe entre abejas nativas y *Apis mellifera* L., incrementa la eficiencia de polinización de esta última, en capítulos de girasol cultivados para la formación de semillas híbridas (DeGrandi y Watkins, 2000; Greenleaf y Kremen, 2006). Por otro lado, Spencer (1990) y Valladares (2008), mencionaron que los integrantes de la familia Agromyzidae que comúnmente se denominan "moscas minadoras", en su estadio larval realizan excavaciones de túneles ("minas") en el interior de las hojas, tallos o semillas, y al consumir el mesófilo o tejido, ocasionan graves daños al cultivo.

Robles (1982) y Ortegón et al. (1993), mencionaron algunos de los insectos plaga en el cultivo de girasol como: Palomilla del capítulo (*Homoeosoma electellum* Hulst.), Frailecillo (*Macrodactylus* sp.), Mosca del capítulo (*Neotephritis finalis*), Picudo (*Rhynchites mexicanus* Gyll), Chapulines (*Sphenarium* sp.), Gusano trozador (*Agrotis* sp.), Gusano soldado (*Spodoptera* sp.), Áfidos y Mosquitas blancas (*Aphis* sp. y *Trialeurodes* sp.).

H. annuus L., es originaria de Norteamérica y aun cuando México es centro de origen (Bye et al., 2009), como cultivo comercial, su producción ha sido muy intermitente. Su principal producto es el aceite para consumo humano, que se utiliza en la cocina o en la producción de botana para usos industriales (Morales et al., 2007); también puede ser aprovechado para producir biodiesel (Schneider, 1981); la harina que queda como residuo de la extracción del aceite, puede servir como alimento para el ganado (Ortegón et al., 1993). A partir de 2016 en el Estado de México se ha buscado producir girasol, como una alternativa para generar la rotación de cultivos e incrementar la oferta de aceite.

Debido a las características de polinización, a la importancia económica que representa este cultivo, y al desconocimiento de las técnicas apropiadas para su producción, el presente trabajo tuvo el objetivo de evaluar la presencia de la entomofauna floral asociada al girasol, cultivado en el municipio de Cuautitlán Izcalli, México, y generar una base de datos de este cultivo en la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del área de estudio

El área de estudio se encuentra en el municipio de Cuautitlán Izcalli en el Estado de México, en la longitud Oeste 99° 11' 42" y en la latitud norte 19° 41' 35" a 2,256 m de altitud. La parcela experimental se ubicó en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, durante el ciclo primavera-verano 2018.

Esta zona de estudio se caracteriza por tener un clima templado subhúmedo, el más seco de los subhúmedos, con lluvias de verano, una temperatura promedio de 15.2 °C; una precipitación promedio de 637.6 mm; la presencia de heladas principalmente en la época de invierno y un promedio de 47 días nublados (Rodríguez, 2014).

Monitoreo en el cultivo e identificación taxonómica de los insectos

El método empleado para monitorear a los insectos fue a través de la observación directa, proceso en el cual se llevó a cabo el registro del insecto y la fase fenológica en la que se encontraba el cultivo según Siddiqui et al. (1975), en un horario de 7:00 a 18:00 h, asimismo, se tomaron fotografías de los insectos. El monitoreo se realizó durante 72 días, a partir del 11 de agosto de

2018, momento en el cual el girasol inició la etapa de floración.

Las colectas de insectos se realizaron con base a lo indicado por Campos (2017) y su identificación taxonómica se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, basada en Campos (2017), Hernández et al. (2010) y Braun et al. (2010).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los insectos asociados a la etapa de floración del girasol se categorizaron de acuerdo con su función ecológica y hábitos alimenticios (Cuadro 1).

En total se identificaron a nivel de especie 18 insectos distintos, de éstos, los que se presentaron con mayor frecuencia en el cultivo correspondieron a los polinizadores, de los cuales, el cantárido *Chauliognathus hastatus* fue la especie más activa en toda la etapa de floración, seguida por *Apis mellifera* L. y *Bombus patrorum*, lo que complementa a lo mencionado por McGregor (1976) quien señaló sólo a *A. mellifera* L. como el principal polinizador en este cultivo.

Asimismo, dentro de la categoría de depredadores, la especie que más se presentó fue el coleóptero *Coccinella*

septempunctata; de las especies plaga fueron el díptero *Neotephritis finalis* y el coleóptero *Diabrotica speciosa*. En las Figuras 1, 2 y 3 se presentan los insectos asociados a cada fase fenológica del cultivo; se observa al cantárido como la especie de mayor frecuencia.

Los insectos presentes en la fase de principio de antesis (Figura 1), fueron polinizadores, defoliadores y depredadores; donde *Apis mellifera* L. estuvo presente en períodos más largos de tiempo durante el día. La mosca del fruto (*Neotephritis finalis*) se encontró desde el inicio de la antesis a la maduración.

Los insectos asociados a las fases antesis cuarto exterior y mitad del capítulo (Figura 2), fueron básicamente polinizadores y depredadores; de estos últimos el que presentó mayor frecuencia fue *Coccinella septempunctata*, que controló la presencia de pulgones (*Aphis spiraecola*); y de los polinizadores, la especie que prevaleció fue *C. hastatus*.

Las fases de antesis tres cuartas partes y antesis casi completa (Figura 3), se caracterizó por la disminución de visitas de las especies; el cantárido fue la única especie polinizadora que permaneció con el mismo comportamiento durante toda la etapa de floración. Además, la fase antesis casi completa, fue la que se asoció con la presen-

Cuadro 1. Insectos asociados a la etapa de floración en el cultivo de girasol, en Cuautitlán Izcalli, Edo. de México.

Función ecológica	Hábito alimenticio	Nombre común	Orden	Familia	Género y especie
Benéfico	Polinizador	Abeja	Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i>
		Mayate de la calabaza	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Euphoria basalis</i>
		Abejorro	Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus patrorum</i>
		Cantárido	Coleoptera	Cantharidae	<i>Chauliognathus hastatus</i>
	Depredador	Crisopa	Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>
		Catarina	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i>
		Avispa	Hymenoptera	Vespidae	<i>Vespa squamosa</i>
Plaga	Defoliador y chupador	Oruga medidora	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Rachiplusia nu</i>
		Mosca del fruto	Diptera	Tephritidae	<i>Neotephritis finalis</i>
		Oruga cortadora	Lepidoptera	Saturniidae	<i>Hylesia nigricans</i>
		Chinche café	Hemiptera	Pyrrhocoridae	<i>Dysdercus peregrinans</i>
		Diabrotica	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Diabrotica speciosa</i>
		Chinche apestosa	Hemiptera	Pentatomidae	<i>Halyomorpha halys</i>
		Chinche Verde	Hemiptera	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>
		Periquito	Hemiptera	Membracidae	<i>Polyglypta costata</i>
		Pulgón verde	Homoptera	Aphididae	<i>Aphis spiraecola</i>
		Mosquita blanca	Homoptera	Aleyrodidae	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>
		Catarina caligrafa	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Zygogramma signatipennis</i>



Figura 1. Insectos asociados a la fase principio de la antesis en *H. annuus* L., en Cuautitlán Izcalli, México. A) Mosca del fruto en oviposición. B) Abejas. C) Abejorro. D) Cantárido. E) Avispa. F) Catarina calígrafa. G y H) Mosca del fruto. I) Pupa de Catarina.

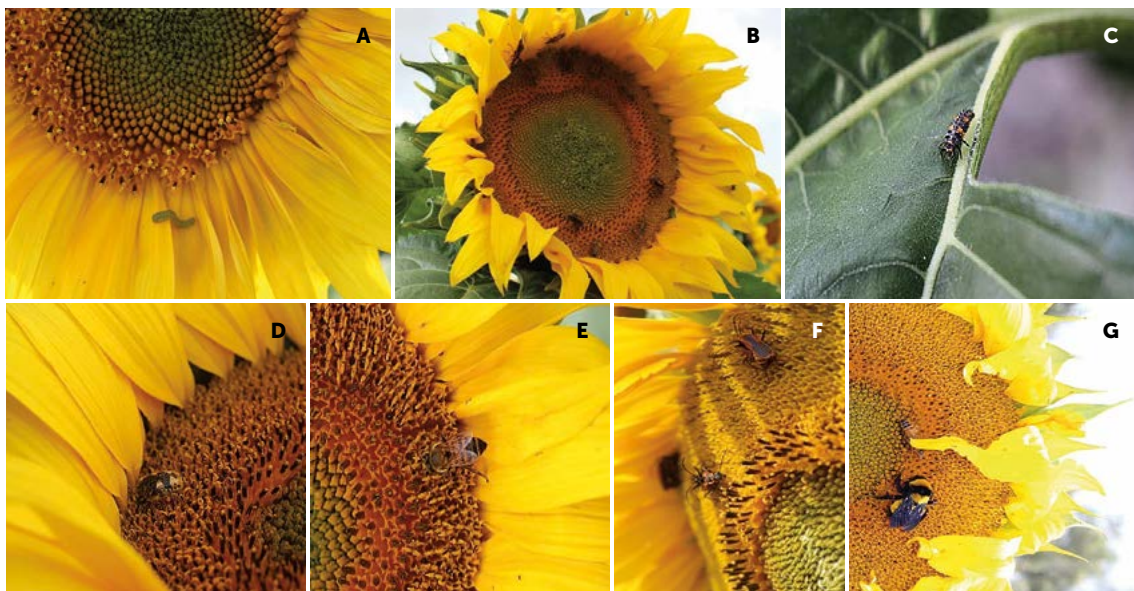


Figura 2. Insectos asociados a las fases antesis cuarto exterior y mitad del capitulo en *H. annuus* L., en Cuautitlán Izcalli, México. A) Oruga medidora. B) Cantáridos. C) Larva de Catarina. D) Mayate de la calabaza. E) Abeja. F) Cantárido. I) Abejorro y Abejas.



Figura 3. Insectos asociados a las fases antesis tres cuartas partes y casi completa en *H. annuus* L., en Cuautitlán Izcalli, México. A) Abejero. B) Abeja. C y D) Cantáridos. E) Oruga medidora. F) Oruga cortadora.

cia de insectos plaga, tales como *Rachiplusia nu*, *Hylesia nigricans*, *Trialeurodes vaporariorum* y *Nezara viridula*.

El horario en el cual visitaban más insectos al girasol fue de 7:00 a 13:00 h y de 15:00 a 17:00 h, y en algunas ocasiones se reportó el deceso de especies como *Apis mellifera* L. debido a que permanecían en el cultivo en horas donde la temperatura comenzaba a disminuir.

De los insectos plaga que reportan Robles (1982) y Ortegón (1993) para este cultivo, en la zona se presentaron: la mosca del fruto o del capítulo (*Neotephritis finalis*), pulgón verde (*Aphis spiraecola*) y mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*).

CONCLUSIONES

La actividad de los insectos en el cultivo de girasol se incrementa en la etapa de floración, principalmente la de insectos polinizadores.

El municipio de Cuautitlán Izcalli presenta un clima templado subhú-

medo, los días nublados son mayores comparados a las zonas semiáridas donde se produce comúnmente el cultivo de girasol, por lo que al realizar el monitoreo de insectos diurnos, se determinó que la actividad de polinización en el cultivo depende principalmente de *Chauliognathus hastatus*, lo que no coincide con lo que señala la literatura donde se menciona que la principal especie polinizadora corresponde a *Apis mellifera* L.

Asimismo, se identificó a la mosca del fruto como la principal especie plaga en el cultivo de girasol, la cual puede causar graves pérdidas económicas.

AGRADECIMIENTOS

Al Laboratorio de Entomología y a la Estación Meteorológica del Departamento de Ciencias Agrícolas, en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, por las facilidades prestadas para la realización de este proyecto.

LITERATURA CITADA

- Brown, B.V., Borkent, A., Cumming, J.M., Wood, D.M., Woodley, N.E. & Zumbado M.A. (2010). Manual of Central American diptera. National Research Council. Research Press, Ottawa, Ontario, Canada.
- Bye, R., Linares, E. & Lentz D.L. (2009). México: centro de origen de la domesticación del girasol. Tip Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, 12(1), 5-12.
- Campos, N.M.J. (2017). Manual de Prácticas de la asignatura Entomología. Instituto Tecnológico de Tizimin. Tecnológico Nacional de México. Reportado en <http://www.ittizimin.edu.mx/wp-content/uploads/2018/03/ENTOMOLOGIA.pdf>
- DeGrandi, H.G. & Watkins, J.C. (2000). The foraging activity on honey bees *Apis mellifera* L. and non-*Apis* bees on hybrid sunflowers (*Helianthus annuus*) and its influence on cross-pollination and seed set. Journal of Apicultural Research, 32(1-2), 37-45.
- Greenleaf, S.S. & Kremen, C. (2006). Wild bees enhance honey bees' pollination of hybrid sunflower. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 103(37), 13890-13895.
- Hernández, O.V., Guillén, A.J. & López, L. (2010). 5. Taxonomía e Identificación de Moscas de la Fruta de Importancia Económica en América. En Montoya, P., Toledo, J. &

- Hernández, E. (eds.), (2010). Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo. S y G editores, México, D.F. pp. 49-80.
- Hurd, P.D.J.R., Laberge, W.E. & Linsley, E.G. (1980). Principal sunflower bees of North American with emphasis on the southwestern United States (Hymenoptera: Apoidea). *Smithson. Contrib. Zool.*, 310, 1-158.
- Mcgregor, S.E. (1976). Insect pollination of cultivated crop plants. Reportado de <https://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/20220500/OnlinePollinationHandbook.pdf>
- Miller, J.F. & Fick, G.N. (1997). The genetics of sunflower. En A. Schneiter, A. (Ed.), *Sunflower technology and production* (pp. 441-495). American Society of Agronomy, Madison.
- Morales, R.E.J., Escalante, E.J.A. & López, S.J.A. (2007). Producción de biomasa y rendimiento de semilla en la asociación girasol (*Helianthus annuus* L.)-frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en función del nitrógeno y fósforo. *Ciencia Ergo Sum*, 14(2), 177-183.
- Ortegón, M.A.S., Escobedo, M.A., Loera, G.J., Díaz, F.A. & Rosales, R.E. (1993). El girasol. (pp. 15-20). México, D.F.: TRILLAS.
- Parker, F.D. (1981a). Sunflower pollination: abundance, diversity and seasonality of bees and their effects on seed yields. *Journal of Apicultural Research*, 20(1), 49-61.
- Parker, F.D. (1981c). How efficient are bees in pollinating sunflowers? *Journal of the Kansas Entomological Society*, 54(1), 61-67.
- Robles, S.R. (1982). Producción de oleaginosas y textiles (437p.) Ed. Limusa. México.
- Rodríguez, R.M. (2014). Normal climática de la Estación Meteorológica Almaraz, Cuautitlán Izcalli, México (1987-2013) (Tesis de Licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM.
- Schneiter, A.A. & Miller, J.F. (1981). Description of sunflower growth stages. *Crop Science*, 21, 901-903.
- Seiler, G.J. (1997). Anatomy and morphology of sunflower. En A. Schneiter. *Sunflower technology and production*. (pp. 67-111). American Society of Agronomy, Madison.
- Siddiqui, M.D., Brown, F.I. & Allen J.S. (1975). Growth stages of sunflower and intensity indices for white blister and rust. *Plant Disease Report*, 59(1), 7-11.
- Spencer, K.A. (1990). Host specialization in the world Agromyzidae (Diptera). *Series Entomológica* 45. (p. 444). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Torretta, P.J., Navarro, F. & Medan D. (2009). Visitantes florales nocturnos del girasol (*Helianthus annuus*, Asterales: Asteraceae) en la Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 68(3-4), 339-350.
- Valladares, G. (2008). Agromyzidae. En L.E. Claps, G. Debandi & S.A. Roig-Juñent (Eds.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*. (pp. 281-291). Tucumán: Sociedad Entomológica Argentina.

