

INSECTOS BENÉFICOS EN EL CULTIVO DE FRESA EN IRAPUATO, GUANAJUATO, MÉXICO

Manuel Darío Salas–Araiza, Eduardo Salazar-Solís, Oscar Alejandro Martínez Jaime y Rafael Guzmán-Mendoza. Departamento de Agronomía, División Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca. El Copal, Carr. Irapuato- Silao km 9, A Postal 311, C.P. 36500, Guanajuato, México E mail: dariosalasaraza@hotmail.com

RESUMEN: La fresa es un cultivo importante en el estado de Guanajuato con altos costos económicos en la aplicación de insecticidas y acaricidas, por lo que es importante reconocer la diversidad de insectos benéficos que potencialmente pueden controlar a las principales plagas de artrópodos que atacan al cultivo en un esquema de manejo integrado. Se realizaron muestreos en dos localidades de Irapuato con una red de golpeo, el material recolectado fue identificado con claves dicotómicas. Fueron identificados cinco órdenes, 12 familias, 18 géneros y 22 especies, la mayoría depredadoras de araña roja y áfidos. De acuerdo a los rasgos ecológicos reportados para las especies registradas, su potencial como controladores biológicos de plagas debe ser evaluado a partir de sus hábitos de consumo y del incremento en la heterogeneidad del hábitat dentro del agroecosistema.

Palabras clave: Agricultura orgánica, control biológico, diversidad de insectos, inocuidad alimentaria, agroecosistemas

Beneficial insects in strawberry crops from Irapuato, Guanajuato, Mexico

ABSTRACT: The strawberry is an important crop for Guanajuato mexican state, with high economic cost by the use of insecticides and acaricides, therefore it is necessary to know the diversity of beneficial insects that potentially might control to main arthropod pests of the crops under a management integrated scheme. Were made samplings at two sites from Irapuato using a sweep net, the specimens recollected were identified with dichotomous key. In total were identified five orders, 12 families, 18 genera and 22 species, most of them predators of red spiders and aphids. According to ecological treats for the species registered here, their potential as biological control of pests should be evaluated based on their feeding habits and increasing of habitat heterogeneity of the agroecosystem.

Key words: Organic agriculture, biological control, insects diversity, food safety, agroecosystems

Introducción

En El Bajío Guanajuatense la fresa (*Fragaria annasa* Duch.) se cultiva en 2,000 hectáreas aproximadamente, con un rendimiento promedio de 21 t/ha, la mayor parte la producción se destina al mercado nacional y una menor proporción al mercado de exportación. El cultivo es intensivo y se requiere importante inversión para lograr buenas ganancias, uno de los principales gastos en la producción son las aplicaciones de insecticidas y acaricidas, aunque el diagnóstico temprano de los artrópodos plaga y las liberaciones de organismos benéficos hace posible la disminución de las aplicaciones de plaguicidas. En este cultivo una de las principales plagas es la araña roja *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) dentro de las estrategias de control biológico, destaca el uso de *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) (García-Marí y González-Zamora, 1999).

Respecto a neurópteros se han realizado pruebas en laboratorio, en ellas se indica que *Chrysoperla carnea* (Stephens) consumió 790 *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell) (Aphididae) durante la etapa de desarrollo larvario en plantas de fresa (Easterbrook *et al.*, 2006). Al comparar las tasas de reproducción de *C. carnea*, *Orius albidipennis* (Reuter) y *Adalia bipunctata* (L.) alimentadas con *Aphis craccivora* Kock y huevo de *Anagasta kuehniella* (Seller) la tasa de reproducción fue mayor con huevo del lepidóptero; Salas-Araiza y Vela-Coellar (2003) también indican que cuando la dieta es

a base de huevo, las crisopas hembras producen mayor cantidad de crías. Con el fin de conocer los enemigos naturales de los artrópodos que puedan infestar fresa e integrarlos a un esquema de manejo integrado de plagas, se realizó el presente trabajo, que consistió en conocer las especies de artrópodos benéficos que puedan estar asociadas a este cultivo en Guanajuato.

Materiales y Método

Se realizaron muestreos en las localidades de Serrano y El Copal del municipio de Irapuato, Guanajuato, México, durante el año 2003; las recolectas se hicieron en dos parcelas de producción comercial de una hectárea cada una de la variedad de fresa Camarosa. Los cultivos, fertilizaciones y riegos fueron realizados según el manejo del agricultor. Los muestreos fueron realizados con red de golpeo dando 100 golpes por parcela, colocando el material recolectado en bolsas zip y transportándolos dentro de una hielera con refrigerante para su revisión en laboratorio. Se emplearon claves dicotómicas (Arnett *et al.*, 1980; Borror *et al.*, 1981; Gordon 1985) para la identificación del material recolectado el cual permanece resguardado en la Colección Entomológica “Leopoldo Tinoco Corona” del Departamento de Agronomía de la Universidad de Guanajuato en Irapuato.

Resultados y Discusión

Los insectos benéficos identificados se agruparon en cinco ordenes, 12 familias, 18 géneros y 22 especies (Cuadro 1); la familia Coccinellidae presentó el mayor número de especies ($S = 5$), el género con el mayor número de especies fue *Chrysoperla* ($S = 3$), *Geocoris* ($S = 2$), y *Collops* ($S = 2$), el resto de los géneros con una especie cada uno.

Aunque no se cuantificó el número de individuos por especie, por experiencia en otros trabajos (Salas-Araiza *et al.*, 2006) y en éste, las especies más abundantes fueron *Scymnus loewii* y *Geocoris punctipes*; por otro lado, de *Jalysus wickhami* y *Trichopoda* spp. solamente se obtuvo un ejemplar.

Coleoptera. Gordon y Chapin (1983) mencionan que las especies de coccinélidos de la tribu Stethorini se alimentan exclusivamente de ácaros fitófagos (principalmente Tetranychidae), se encuentran en muchos sistemas agrícolas; localizan a su presa mediante estímulos visuales y olfatorios, por lo que puede regular poblaciones a bajas densidades. En invierno se deben proveer refugios con presas y sin aplicación de pesticidas cerca del cultivo para que sobrevivan, una alternativa ya probada por Salas-Araiza *et al.* (2006), es el uso de cilantro *Coriandrum sativum* (Apiaceae) como refugio y atracción de insectos benéficos.

En la zona de estudio *Stethorus caseyi* y *Scymnus loewii* son relativamente abundantes, pero su tamaño los hace poco evidentes, si se suprimieran sus poblaciones es posible que las poblaciones de araña roja harían incosteable el cultivo de fresa. *H. convergens* es otro coccinélido que siempre está presente, prefiere alimentarse de áfidos y la fresa presenta una especie *Chaetosiphum fragaefolii* (Aphididae) asociado a ella, además de *Myzus persicae*, este último polífago. Los adultos de la catarinita roja se alimentan en promedio de 97 áfidos (*Therioaphis maculata*)/día en alfalfa, según reporta Nielson y Henderson (1959). *Paranaemia vittigera* es una catarinita que incrementa notablemente su poblaciones cuando se usa cilantro en las parcelas. Las especies de *Collops* spp., son comunes en los diversos cultivos de la región pero muchos técnicos desconocen sus bondades como controladores biológicos; los adultos depredan gran variedad de insectos de cuerpo blando, se cree que ovipositan en el suelo sobre los residuos orgánicos, las larvas son de color rosado, aplanadas, con las patas cortas y un cerci caudal; viven en el suelo, pueden también ser depredadoras (Salas-Araiza *et al.*, 2002); al terminar su desarrollo construyen una celda en el suelo para pupar (Pacheco-Mendivil, 1985).

Cuadro 1. Especies de entomófagos recolectados en cultivos de fresa en Irapuato, Guanajuato, México.

ORDEN	ESPECIE
COLEOPTERA	
Carabidae	<i>Lebia quadricolor</i> Chevrolat, 1834
Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1772) <i>Hippodamia convergens</i> Guerin-Meneville,(1842) <i>Paranaemia vittigera</i> (Mannerheim, 1843) <i>Scymnus loewii</i> Mulsant, 1850 <i>Stethorus caseyi</i> Gordon y Chopin 1983
Melyridae	<i>Collops quadrimaculatus</i> (Fabricius, 1798) <i>Collops vittatus</i> (Say, 1823)
DIPTERA	
Syrphidae	<i>Eupeodes americanus</i> Wiedemann 1830
Tachinidae	<i>Trichopoda</i> spp.
HEMIPTERA	
Anthocoridae	<i>Orius insidiosus</i> (Say, 1832)
Berytidae	<i>Jalysus wickhami</i> van Duzee 1906
Nabidae	<i>Nabis ferus</i> (Linnaeus, 1758)
Lygaeidae	<i>Geocoris punctipes</i> Fallén, 1814 <i>Geocoris thoracicus</i> (Fieber, 1861)
Reduviidae	<i>Atrachelus cinereus</i> (Fabricius, 1798) <i>Sinea diadema</i> (Fabricius, 1776) <i>Zelus longipes</i> (Linnaeus, 1767)
NEUROPTERA	
Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836) <i>Chrysoperla comanche</i> (Banks, 1938) <i>Chrysoperla rufilabris</i> (Burmeister 1838)
THYSANOPTERA	
Thripidae	<i>Scolothrips sexmaculatus</i> (Pergande, 1890)

Hemiptera. El fruto es atacado por el gusano elotero *Helicoverpa zea* (Noctuidae) en la región de Irapuato, las chinches asesinas *Zelus longipes*, *Sinea diadema* y *Atrachelus cinereus* se alimentan de insectos de cuerpo suave como larvas de soldado y elotero, así como coleópteros del género *Diabrotica* (Chrysomelidae); en el caso de *Z. longipes* se alimentan en promedio de 97 pulgones de la alfalfa diariamente, *S. diadema* puede consumir hasta 28 pulgones de la alfalfa por día (Nielson y Henderson, 1959); *A. cinereus* por su parte se ha empleado para controlar la mosca pinta de los pastos (Bravo-Mujica *et al.*, 2000), estas especies de reducidos de alguna manera mantendrán bajas las poblaciones de fitófagos en el cultivo, los adultos de diabrotica se alimentan sobre todo de polen y pétalos de la flor. La chinche ojona *Geocoris punctipes* y la chinche pajiza *Nabis ferus* son entomófagos presentes de manera permanente en el cultivo de fresa; la primera come chinches fitófagas, chicharritas, araña roja, huevos de lepidópteros y larvas de primer ínstar de gusano bellotero en algodónero (Pacheco-Mendivil, 1985). Son muy comunes en alfalfa en la cual se alimentan del pulgón machado, las hembras pueden consumir 30 áfidos/día, los machos 28.1 (Nielson y Henderson, 1959); la segunda, es uno de los grupos más abundantes de insectos depredadores en los cultivos, tanto las ninfas como los adultos se alimentan de insectos de cuerpo suave y huevos de insectos fitófagos (Irwin y Shepard, 1980); los adultos comen en promedio de 22.6 *Therioaphis maculata*/día en alfalfa (Nielson y Henderson, 1959). La chinche pirata *Orius insidiosus* es un depredador importante para mantener las poblaciones de nóctuidos como el gusano elotero en maíz, quedepreda los huevos (Lattin, 1999), seguramente esta misma función la realiza en fresa; los adultos también consumen alrededor de 5 pulgones de la alfalfa por día (Nielson y

Henderson, 1959). Ingiere a la presa mediante una digestión externa, inyectando en ella enzimas que licuan el interior del cuerpo para luego absorber el líquido, dejando solamente el exoesqueleto. Ocasionalmente puede picar a la gente. Las ninfas también depredan, se pueden alimentar además de huevos, trips, ninfas de áfidos, moscas blancas, ácaros y larvas pequeñas (Santiesteban-Hernández *et al.*, 2011). Algunos técnicos señalan que el hábito de insertar los huevos en los tejidos vegetales ocasiona una entrada para enfermedades por los que de alguna manera no son los depredadores más deseables en horticultura.

Diptera. No se tienen evidencias de que el parasitoide *Trichopoda* spp. parasitara algún fitófago en fresa, se reporta parasitando a *Acanthocephala terminalis* (Dallas) (Heteroptera: Coreidae); *Dissosteira pictipennis* (Bruner) (Orthoptera: Acrididae) y *Chlorochroa* spp. (Heteroptera: Pentatomidae) (Coombs, 2002). Las larvas de sírfidos depredan preferentemente pulgones; en el caso de *Eupeodes americanus*, las larvas son de color amarillo a café claro, el primer instar tiene setas negras, son depredadoras muy voraces de áfidos, por lo que se consideran una herramienta efectiva en el manejo de plagas en los cultivos (Bugg *et al.*, 2008).

Neuroptera. Las larvas de las especies de crisopas determinadas en esta investigación fueron capturadas con red de golpeo. Es notable la presencia de tres especies (Cuadro 1), López-Arrollo *et al.* (2008) señalaron los primeros reportes para México de estas crisopas, seguramente que los adultos emigraron de otros cultivos como cereales, la más abundante fue *C. carnea*, un crisópido usado comúnmente en liberaciones masivas en la zona, son excelentes depredadores de araña roja y pulgones, la presencia de cilantro atrae numerosos adultos de *C. carnea* para alimentarse del polen; en cultivos bajo un esquema orgánico, es posible controlar la araña roja con aplicaciones a tiempo y en dosis adecuadas, disminuyendo costos y contaminando menos el ambiente.

Thysanoptera. El trips de seis manchas es un depredador que siempre está presente en las colonias de araña roja, tiene movimientos muy rápidos y tanto la ninfa como los adultos, consumen huevos, ninfas y adultos del tetraníquido; al igual que los insectos de tamaño diminuto, su presencia generalmente pasa desapercibida, pero su impacto es importante al controlar plagas de la fresa. Coville y Allen (1977) reportaron que la temperatura óptima de desarrollo de *S. sexmaculatus* es de 30 °C, con esta temperatura la hembra consume en promedio 50 huevos /día de *T. urticae* comparado con 21 huevos/día a 20 °C; aunque una desventaja es que los adultos y el 3er instar tienen hábitos canibalísticos.

Conclusiones

Este es el primer reporte sobre insectos benéficos de fresa en el estado de Guanajuato, una zona productora relevante de este cultivo. El sistema de producción bajo el esquema de inocuidad y orgánico se está incrementando, con este trabajo el técnico y los agricultores conocerán los enemigos naturales que les ayudarán en el manejo integrado de plagas.

Los coccinélidos sobresalieron por el número de especies, principalmente *S. loewii* y *S. caseyi* los cuales son reportados como depredadores importantes de ácaros, se sugiere implementar refugios para su conservación y el uso de cultivos que le provean de alimento cuando las plantaciones terminen su ciclo.

Las chinches tuvieron una presencia relevante por el número de especies reportadas en esta investigación, será necesario medir su impacto y posiblemente recolectar especímenes en otros cultivos como alfalfa para hacer liberaciones en fresa, instruyendo a los técnicos y productores sobre qué individuos son los que le ayudarán a su cultivo.

En el resto de las especies como las crisopas, las cuales se manejan comúnmente en el cultivo mediante liberaciones masivas, el aporte de este trabajo es que además de *C. carnea* que es la especie comercial, se tuvo la presencia de otras especies que se deberán considerarse para estudios posteriores, será necesario investigar cuál es su capacidad de consumo y los hospederos alternativos.

El trips de seis manchas es un depredador que no se le ha dado el peso que le corresponde en el cultivo de fresa, como un factor de impacto al mantener las poblaciones de araña roja en niveles manejables; será necesario medir la capacidad de consumo de la presa bajo las condiciones del Bajío Guanajuatense.

Agradecimientos

El presente trabajo se derivó del proyecto: Validación de un programa de control biológico en fresa en Irapuato, Guanajuato, con apoyo del CONCYTEG, dirigido por el segundo autor.

Literatura Citada

- Arnett R. H. Jr., N. M. Downie y H. E. Jaques. 1980. How to know the beetles Second Ed. The Pictured Key Nature Series. Brown Co. Pu. Dubuque, Iowa. 416 p.
- Borror D. J., De Long D. M. y Ch. A. Triplehorn. 1981. An Introduction to the study of insects. Fifth edition. Saunders College Publishing. 827 p.
- Bravo-Mujica H. M. H. Badii y A. E. Flores. 2000. Artrópodos depredadores y control biológico. In: Badii M. H., A. Flores E. y L. J. Galán W. (Eds.) Fundamentos y perspectivas de control biológico. Universidad Autónoma de Nuevo León. 73-88 pp.
- Bugg R. L., R. G. Colfer, W. E. Chaney, H. A. Smith, y J. Cannon. 2008. Flower flies (Syrphidae) and other biological control agents for aphids in vegetable crops. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 8285. <http://ucanr.org/freepubs/docs/8285.pdf> (consultado: 26/Julio/2013)
- Coombs M. 2002. Post-release evaluation of *Trichopoda giacomellii* (Diptera: Tachinidae) for efficacy and non-target effects. 1st International Symposium on Biological Control of Arthropods. USDA Forest Service FHTET 3-5 June. Honolulu, Hawaii. USA. 399-406 pp
- Coville P. L. y W. W. Allen. 1977. Life tables and feeding habits of *Scolotrips sexmaculatus* (Thysanoptera: Thripidae). Annals of the Entomological Society of America 70(1): 11-16.
- Easterbrook M. A., J. D. Fitzgerald y M. G. Salomon. 2006. Suppression of aphids on strawberry by augmentative releases of larvae of the lacewing *Chrysoperla carnea* (Stephens). Biocontrol science and Technology 16(9): 893-900.
- García-Marí F. y J. E. González-Zamora. 1999. Biological control of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) with naturally occurring predators in strawberry planting in Valencia, Spain. Experimental and Applied Acarology. 23: 487-495.
- 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 E. A. Chapin. 1983. A revisión of the new world species of *Stethorus* Weise (Coleoptera: Coccinellidae). Transaction of the American Entomological Society. 109(3): 229-276.
- Irwin M. E. y M. Shepard. 1980. Sampling predaceous hemiptera on soybean. In: Kogan M. y D. C. Herzog. Sampling methods in soybean entomology. Springer-Verlag. New York. 505-531 pp.

- Nielson M. W. y J. A. Henderson, 1959. Biology of *Collops vittatus* (Say) in Arizona, and feeding habits of seven predators of the spotted alfalfa aphid. *Journal Economic Entomology*. 52(1): 159-162.
- Lattin J. D. 1999. Bionomics of the Anthocoridae. *Annual Review of Entomology* 44: 207-231.
- López-Arroyo J. I., T. de León Hernández, M. Ramírez Delgado y J. Loera Gallardo. 2008. Especies de *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae) presentes en México. *In: Salas Araiza M. D. y E. Salazar Solís (eds.). Entomófagos en el control de plagas agrícolas en México. Universidad de Guanajuato. Irapuato, Gto. 69-80 pp.*
- Pacheco-Medivil F. 1985. Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California. SARH. INIA. CIANO. CAEVY. Libro técnico No.1. Primera edición. Cd. Obregón Son. 414 p.
- Santiesteban-Hernández A., A. Virgen-Sánchez, Y. Henaut y L. Cruz-López. 2011. Presencia de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) en inflorescencias de mango ataulfo en el Soconusco, Chiapas, México. *Acta Zoologica Mexicana (n. s.)*. 27(2): 497-499.
- Salas-Araiza M. D., E. Salazar-Solís y A. Marín-Jarillo. 2002. Manual para la Determinación y Control de Insectos Plaga de los Cultivos en El Bajío. Universidad de Guanajuato. Instituto de Ciencias Agrícolas. Irapuato, Gto. 141 p.
- Salas-Araiza M.D. y E. Vela-Coellar. 2003. Influencia de la dieta en la sobrevivencia y fertilidad de *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae). *Memorias en extenso. XXVI Congreso Nacional de Control Biológico. Guadalajara, Jal. Sociedad Mexicana de Control Biológico. Universidad de Guadalajara. pp. 399-401.*
- Salas-Araiza M.D., E. Salazar-Solís, A. Arévalo-Centeno, M. E. Mendoza-Ramírez, O. A. Martínez-Jaime y G. Montesinos-Silva. 2006. Manejo Integrado de Plagas de la Fresa en Irapuato, Gto. *Entomología Mexicana* 5 (2): 741-745.