

## ENTOMOFAUNA ASOCIADA AL CULTIVO DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea* var. *italica*) EN LA LOCALIDAD MEDIO KILO, ESTADO DE AGUASCALIENTES

Biól. Elena V. De Erice Zúñiga.\*  
M. en C. Jaime Escoto Rocha.\*\*  
Biól. Luis Delgado Saldívar.\*\*

### INTRODUCCIÓN

En México, las crucíferas de mayor importancia son: col, coliflor y brócoli. Estas especies son utilizadas a nivel mundial como vegetales frescos y enlatados, forrajes y condimentos, obteniéndose de sus semillas aceite que se emplea como comestible, lubricante y base para síntesis de polímeros. Las especies de este género son los principales vegetales en la dieta de los chinos, japoneses, coreanos y europeos (Rojas, 1992).

En la actualidad, la comercialización de los productos agrícolas como las hortalizas, representan para México una importante actividad, debido a que son una alternativa alimenticia para la población, generan fuentes de empleo y constituyen agroindustrias. El total de la producción obtenida del cultivo de brócoli en México en los ciclos de 1994 fue de 124,881 toneladas. Este cultivo se considera uno de los sistemas-producto de mayor importancia en la región del Bajío. En la actualidad, son sembradas de 18,000 a 20,000 ha de brócoli y coliflor al año, en los estados de Guanajuato y Querétaro (INEGI, 1991).

En el ciclo primavera-verano de 1994 la superficie sembrada y la cosechada en Aguascalientes fue de 301 ha, con una producción de 3,081 toneladas. En el ciclo otoño-invierno 94-95 la superficie sembrada y cosechada fue de 153 ha, y la producción de 1,398 toneladas (Dirección General de Información Pecuaria, Forestal y Fauna Silvestre, 1994).

Aproximadamente 82% del producto cosechado de este cultivo va destinado al mercado de exportación, representando con esto una significativa fuente de divisas y un incentivo para los productores. El 18% restante es para el consumo nacional.

Los principales problemas de los cultivos en general son las plagas de insectos. Una población de insectos se

considera como plaga cuando reduce la cantidad o calidad de los alimentos, forraje, o fibra durante la producción, la cosecha, procesamiento, venta, almacenamiento, o consumo. Los insectos se han adaptado a muchas condiciones y situaciones ecológicas del planeta; no sólo lograron sobrevivir en épocas pasadas, sino que siguen haciéndolo a pesar de los cambios propiciados por el hombre, o los cambios ecológicos naturales. El conocimiento de las plagas de insectos que atacan al brócoli es muy importante, ya que al tenerlo se puede planear todo lo relativo al cultivo como son: el tipo de semilla a utilizar, el tiempo de la siembra, el tipo de control a utilizar, por ejemplo: productos químicos adecuados y las dosis exactas a las que son sensibles los insectos-plaga, así como los depredadores y parasitoides más eficientes; de tal suerte que cuando los insectos aparezcan, se puedan controlar de manera eficaz y con inversiones mínimas para el agricultor, ocasionando el menor daño posible al agroecosistema.

Un recurso adaptativo importante de las plagas de insectos es su capacidad para desarrollar resistencia a los fumigantes. Para un país o estado, no es fácil abandonar muchos años de compromiso con las prácticas de control de plagas y cambiarlas por algo tan complejo como el manejo profesional de las mismas. Actualmente, la tendencia respecto a los diferentes tipos de control que existen, se ha canalizado a la interacción de los mismos siempre y cuando sean compatibles o no se interfieran, sino por el contrario, la suma de sus acciones mantenga bajo el nivel de las diferentes poblaciones plaga.

El presente estudio se realizó debido a la necesidad que se tiene de conocer y manejar la entomofauna asociada a los principales cultivos de hortalizas en el estado, ya que una de las funciones primordiales de los egresados de las instituciones de educación superior, es coadyuvar en la solución de la problemática que enfrentan tanto el sector social como el productivo.

\* Técnico-Académico del Departamento de Biología, Centro de Ciencias Básicas. Tel. 9-10-84-05. fblancas@ags1.telmex.net.mx

\*\* Profesor Investigador del Departamento de Biología, Centro de Ciencias. Tel. 9-10-84-05. jescoto@correo.uaa.mx y ldelgado@correo.uaa.mx



Figura 1. Área de Estudio

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó en la localidad Rancho Medio Kilo (figura 1) y en el Laboratorio de Biología de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, durante el período comprendido del mes de julio de 1995 al mes de marzo de 1996. Para este trabajo se utilizaron las variedades: Marathon; Green Duke, y Shogun, por considerarlas las más apropiadas para las características del área, así como los elementos fitófagos y entomófagos asociados a este cultivo.

La localidad Rancho Medio Kilo se ubica en el municipio de San Francisco de los Romo, estado de Aguascalientes (Figura 1). El área cultivable se encuentra dividida en porciones de tierra llamadas tablas experimentales (aproximadamente 122) de diferentes tamaños, el cultivo de brócoli ocupa cerca del 75% de las áreas sembradas. El 25% restante, lo ocupan diferentes cultivos como: calabaza, ejote, espinaca, coliflor, zanahoria, maíz y alfalfa como cultivo hospedero de insectos benéficos, dependiendo de la temporada y la demanda existente en la empresa.

Como método de muestreo se utilizó el denominado muestreo absoluto; recomendado por Bujanos *et al.* (1993) y Domínguez (1992), para determinar las densidades de población de plagas en los cultivos de crucíferas cuya superficie oscila entre 1 y 5 hectáreas. Este método consiste en la revisión minuciosa de las plantas seleccionadas y el registro de los diferentes estadios biológicos de las plagas. Los organismos colectados se conservaron en frascos con alcohol al 70%; en el caso de las mariposas adultas se efectuó el montaje en seco, etiquetándose con la fecha de colecta y el número de la tabla correspondiente. Este material se llevó al laboratorio para su limpieza, contabilización, identificación y consulta, se resguardó en cajas entomológicas en la Colección Entomológica del Área

de Zoología del Departamento de Biología de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

El registro de la entomofauna se obtuvo a partir del análisis taxonómico, se elaboró un listado de las especies asociadas al cultivo y contabilizó el número de organismos encontrados en ellas. Se hicieron cuantificaciones por semana por especie y se elaboraron gráficas que muestran la densidad de cada uno de los insectos-plaga y benéficos; así como la interpretación de las relaciones y el comportamiento individual existente entre estos organismos y la etapa fenológica del cultivo. La identificación se realizó en el laboratorio con la ayuda de claves específicas para cada grupo de organismos. Para ello se utilizaron las claves de Borrór *et al.* (1992), Urias *et al.* (1992), Perales (1997), Domínguez (1994); Todd y Poole (1980), Blackman y Eastop (1984), Arnett (1985), Morón y Terrón (1988), Romero (1988); Acosta y Delgadillo (1989), Arnet y Jaques (1981).

## RESULTADOS

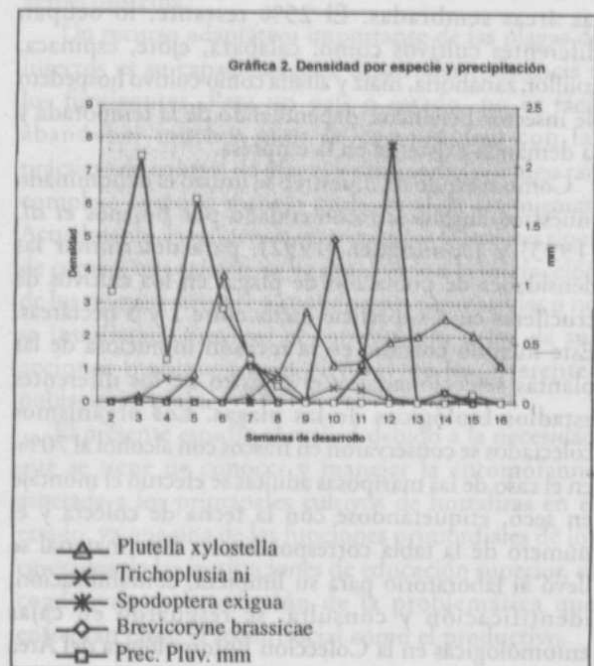
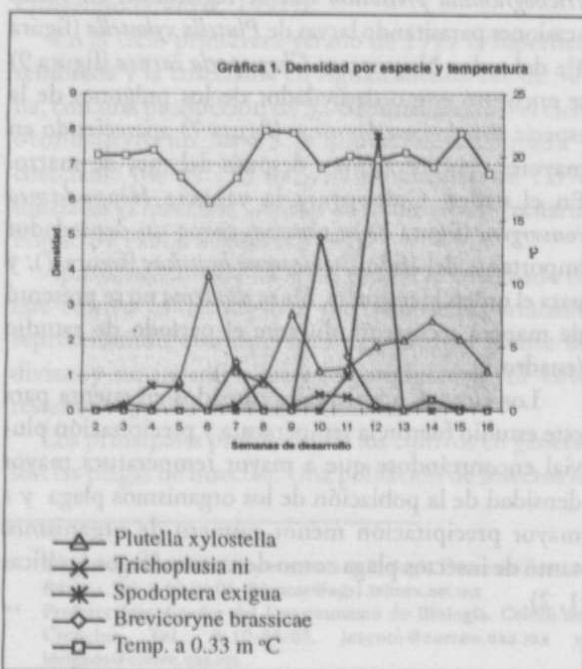
La entomofauna encontrada en este estudio asociada al cultivo de brócoli está conformada por insectos fitófagos y entomófagos (cuadro 1). Las especies de insectos fitófagos que tuvieron mayor incidencia en el cultivo fueron: *Plutella xylostella* (figuras 3, 4 y 5), *Trichoplusia ni* (figura 6), *Spodoptera exigua* y *Brevicoryne brassicae* (figura 7). Entre las especies entomófagas encontradas en el cultivo de brócoli para el orden Hymenoptera, destacan: *Diadegma insulare* (figura 10) y *Trichogramma pretiosum* que se registraron en varias ocasiones parasitando larvas de *Plutella xylostella* (figura 3); del orden Neuroptera *Chrysoperla carnea* (figura 9) se encontró como depredador de los pulgones de la especie *Brevicoryne brassicae* (figura 7) apareciendo en mayores concentraciones después del mes de marzo. En el orden Coleoptera la especie *Hippodamia convergens* (figura 8) se observó como un depredador importante del áfido *Brevicoryne brassicae* (figura 7); y para el orden Hemiptera *Sinea diadema* no se presentó de manera recurrente durante el período de estudio (cuadro 1).

Los factores ambientales tomados en cuenta para este estudio fueron la temperatura y precipitación pluvial encontrándose que a mayor temperatura mayor densidad de la población de los organismos plaga y a mayor precipitación menor número de organismos tanto de insectos plaga como de entomófagos (gráficas 1, 2).

Cuadro 1. Órdenes, familias, géneros, especies y hábitos alimenticios de la entomofauna asociada al cultivo de brócoli en el Rancho Medio Kilo, estado de

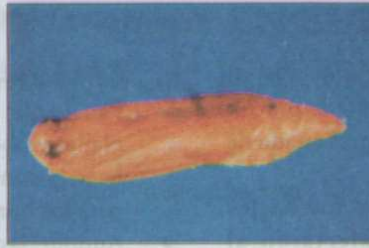
Aguascalientes, durante el período de julio de 1995 a marzo de 1996.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	HÁBITO ALIMENTICIO
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Murgantia histrionica</i>	Fitófago
	Reduviidae	<i>Sinea diadema</i>	Entomófago
Homoptera	Aphididae	<i>Brevicoryne brassicae</i>	Fitófago
	Cicadellidae	<i>Dalbulus sp</i>	Fitófago
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chysoperla carnea</i>	Entomófago
Coleoptera	Chrysomellidae	<i>Diabrotica balteata</i>	Fitófago
		<i>Diabrotica undecimpunctata</i>	Fitófago
Lepidoptera	Coccinellidae	<i>Hippodamia convergens</i>	Entomófago
	Plutellidae	<i>Plutella xylostella</i>	Fitófago
	Noctuidae	<i>Trichoplusia ni</i>	Fitófago
		<i>Spodoptera exigua</i>	Fitófago
		<i>Pieris rapae</i>	Fitófago
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Diadegma insulare</i>	Entomófago
	Trichogrammatidae	<i>Trichogramma pretiosum</i>	Entomófago
	Braconidae	<i>Diatraea grandiosella</i>	Entomófago
	Elasmidae	Género y especie no identificada	Entomófago
	Eulophidae	Género y especie no identificada	Entomófago
	Eupelmidae	Género y especie no identificada	Entomófago
	Sphecidae	Género y especie no identificada	Entomófago
	Bethylidae	Género y especie no identificada	Entomófago





**Figura 3.** Vista lateral de una larva de II ínstar de *Plutella xylostella*.



**Figura 4.** Vista ventral de una pupa de *Plutella xylostella*.



**Figura 5.** Vista lateral de un adulto macho de *Plutella xylostella*.



**Figura 6.** Vista lateral de *Trichoplusia ni* parasitada.



**Figura 7.** Vista lateral de un adulto alado de *Brevicoryne brassicae*.



**Figura 8.** Vista dorsal de un adulto de *Hippodamia convergens*.



**Figura 9.** Vista lateral de un adulto de *Cryisoperla carnea*.



**Figura 7.** Vista lateral de un macho adulto de *Diadegma insulare*.

Es importante señalar que, dado que la producción obtenida se destina a la exportación y a productos de alta calidad para el consumo nacional, tan pronto como se detecta que las plagas sobrepasan los umbrales económicos permitidos, se realizan aplicaciones de diferentes bioinsecticidas como: Dipel; Javelin, Biobit, Karate, Metasystox, Phosdrin, Perfekción, entre otros, para el control de las mismas; por lo que los resultados presentan fuertes oscilaciones no sólo debido a los factores ambientales, sino también, y con mayor influencia, a la aplicación de los mismos (SARH, 1994; SARH, 1995). El umbral económico considerado según las normas de control que lleva a cabo la empresa "La Huerta", en toda el área de estudio, es de 0.5 individuos por planta cuando no hay botón floral y de 0.3 individuos por planta cuando ya se encuentra el botón floral, lo que nos hace ver lo riguroso de los procedimientos para la exportación y la calidad del producto (figura 2).



CONCLUSIONES

- El presente estudio contribuyó al conocimiento de la entomofauna asociada al cultivo de brócoli en la localidad Rancho Medio Kilo en el estado de Aguascalientes.
- La precipitación y la temperatura fueron los factores ambientales que más afectaron al crecimiento y desarrollo de los insectos en el área de estudio. La precipitación pluvial es el factor que más influyó en el descenso de todas las densidades poblacionales.
- Cuando las plantas estuvieron en la etapa de inflorescencia, se observó que las densidades de población fueron mayores debido a una mayor disponibilidad de alimento.
- Las especies fitófagas más importantes dentro del cultivo fueron: *Plutella xylostella*, *Brevicoryne brassicae*, *Trichoplusia ni* y *Spodoptera exigua*.
- En cuanto a las especies benéficas encontradas, la más abundante fue *Diadegma insulare*, *Trichogramma pretiosum* y con menor densidad *Hippodamia convergens*, *Chrysoperla carnea* y *Spilochalsis flavopicta*.
- Se conoció la biología, ciclo de vida y hábitos tanto

de insectos-plaga, como de los insectos benéficos. Con lo que se ofrece a la empresa la posibilidad de planear, saber qué bioinsecticidas aplicar y cuándo hacerlo con el menor riesgo para la producción y para los humanos.

- Aunque las poblaciones de *Brevicoryne brassicae* fueron las que presentaron las más altas densidades; la palomilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*) es la que mayor daño causa al cultivo, la más agresiva y sobre la que ya se realizan liberaciones masivas de *Diadegma insulare* y otros organismos para su control.
- Se observaron organismos de las familias Elasmidae, Eulophidae, Eupelmidae, Sphecidae, Bethyidae del orden Hymenoptera: Así como organismos de la familia Largidae de manera irregular, las cuales podrán ser consideradas en futuras investigaciones.
- La propuesta de manejo integrado que se hace en este estudio para la localidad Rancho Medio Kilo, puede servir para cultivos similares de zonas adyacentes.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, L. R. y F. S. Delgadillo, 1989. Ecología de insectos vectores de virus en plantas cultivadas. Colegio de Postgraduados. México. 112 p.

Arnett, R. and R. Jaques. 1981. Guide to Insects. Simon & Schuster's. New York. p 51

Arnett, R. Jr. 1985. American Insects. De. Van Nostrand Reinhold Company. New York. 850 p.

Blackman, R.L. and V.F. Eastop. 1984. Aphids on the World's Crops. An Identification Guide. John Wiley and Sons. A Wiley-Interscience Publication. USA. 466 p.

Borror, J.D., C.A. Triplehorn and J.F. Johnson. 1992. An introduction to the study of insects. Fourth Ed. Holt, Rinehart and Winston. New York. 875 p.

Bujanos, R.M. A. Marín J. F. Galván y K. Byerly. 1993. Manejo integrado de la palomilla dorso de diamante. Patronato para el apoyo y fomento de la investigación agropecuaria y forestal en el estado de Guanajuato A.C. INIFAP. México. 36 p.

Dirección General de Información Agropecuaria Forestal y Fauna Silvestre. 1994. SAGAR.

Domínguez, R.R. 1992. Introducción al muestreo de plagas agrícolas. En, Manejo fitosanitario de las hortalizas en México. (Ed.) Anaya, S.C., Bautista, N.M. y Domínguez, R.R. Colegio de Postgraduados. SARH. México. 412 p.

Domínguez, R.R. 1994. Taxonomía I, II y III. Prorura a Hymenoptera. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 829 p.

INEGI. 1991. VII Censo Agropecuario. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

Morón, M.A. y R. Terrón. 1988. Entomología Práctica. Instituto de

Ecología. México. 504 p.

Perales, M.G. 1996. Reconocimiento, Manejo y Producción Masiva de *Trichogramma* spp. En: II Curso de Actualización en Control Biológico. SAGAR. Colima, México. p. 25-35.

Rojas, L.J. 1992. Conducta reproductiva de *Copitarsia consuetia* (Walker). Lepidoptera, Noctuidae. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo. México. 41 p.

Romero, N. J. 1988. Características morfológicas útiles para diferenciar *Hippodamia convergens* Guerin de *H. koebeli* Timberlake (Coleoptera: Coccinellidae) en el área de Chapingo, México. Folia Entomológica Mexicana No. 76: p 45-54.

SARH. 1994. Guía de plaguicidas autorizados de uso agrícola. Dirección General de Sanidad Vegetal. México. 597 p.

SARH. 1995. Control de los pesticidas para México. Dirección General de Sanidad Vegetal. México. 598 p.

Todd, E.L. and R.W. Poole, 1980. Keys and Illustrations for the Armyworm Moths of the Noctuid Genus *Spodoptera* Guenée from the Western Hemisphere. Annals of the Entomological Society of América. Volume 73 Number 6: p 722-738.

Urias-M, C., Rodríguez-M, R. y Alejandre-A.C.P.T. 1992. Áfidos como vectores de virus en México. Vol. II. Identificación de áfidos de importancia agrícola. Colegio de Postgraduados. p. 17-18, 31-32.

Entomología  
Entomología  
Entomología  
Entomología  
Entomología