

INSECTOS Y ÁCAROS ASOCIADOS A QUELITE CENIZO, *CHENOPODIUM ALBUM* L., (CHENOPODIACEAE) Y QUELITE COLORADO, *AMARANTHUS HYBRIDUS* L., (AMARANTHACEAE) EN LAS ÁNIMAS, TULYEHUALCO, DISTRITO FEDERAL, MEXICO

R. TERRÓN S.¹, R. PEÑA-MARTÍNEZ², S. RODRÍGUEZ N.¹ y A. FIERRO A.¹

¹ Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso No. 1100, Colonia Villa Quietud, 04960, México, D. F. terronr@correo.xoc.uam.mx, snavarro@correo.xoc.uam.mx, afierro@correo.xoc.uam.mx.

² Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n. Col. Sto. Tomas, México, D. F. 11340. regcaphis@hotmail.com

INSECTOS Y ÁCAROS ASOCIADOS A QUELITE CENIZO *CHENOPODIUM ALBUM* L., (CHENOPODIACEAE) Y QUELITE COLORADO *AMARANTHUS HYBRIDUS* L., (AMARANTHACEAE) EN LAS ÁNIMAS, TULYEHUALCO, DISTRITO FEDERAL, MEXICO.

RESUMEN Los quelites cenizo y colorado son frecuentes en el predio agrícola "Las Ánimas", Tulyehualco, Xochimilco que se ubica al sureste del Distrito Federal, en una zona suburbana con tradición agrícola. Ambas plantas se consideran localmente como malezas asociadas a cultivos, como plantas comestibles, de uso medicinal o repelente de insectos. El objetivo del presente estudio fue reconocer a los artrópodos Acari e Insecta presentes en los quelites cenizo y colorado, su presencia estacional y el papel de los quelites como reservorio de entomofauna nociva y benéfica. En un área de 750 m², se hicieron 26 colectas y observaciones de agosto de 2001 a octubre de 2003 con una en julio de 2004. Las colectas fueron realizadas por dos personas de 10:00 a 12:00 hrs. Los artrópodos fueron determinados por especialistas y algunos criados en laboratorio. En total se colectaron 1650 ejemplares donde los ácaros representaron sólo el 3% del material obtenido y corresponden a la familia Erythraeidae y la especie *Balaustium* sp., enemigo natural de insectos diversos. De la clase Insecta (97%) se colectaron siete órdenes, con 15 familias, 28 géneros y 33 especies cuya asociación con los quelites constituyen registros nuevos a nivel nacional. Del total de especies de Insecta 59% son fitófagos y el 41% son enemigos naturales de insectos. Se registran por primera vez en el ámbito nacional a una especie de ácaro y 22 especies de insectos en *A. hybridus* y 20 especies de insectos en *C. album*. El número de especies de insectos y ácaros asociados con amarantáceas en México se incrementa a 117, en tanto que el de quenopodiáceas se incrementa a 26. *Hayhurstia atriplicis*(L.) (Hemiptera: Aphididae) es específico para quelite cenizo, en tanto que *Diphaulaca bicolor* DeGeer (Coleoptera: Chrysomelidae) sólo se presentó en quelite colorado. Abril y mayo fueron los meses con menor riqueza de fitófagos y de enemigos naturales, mientras que agosto y septiembre fueron los meses de mayor riqueza de ambos grupos. Se confirma la importancia de ambas especies de plantas como huéspedes alternos tanto para fitófagos, como para enemigos naturales.

PALABRAS CLAVE: Insecta, Acari, quelite colorado, quelite cenizo, fitófagos, enemigos naturales

INSECTS AND MITES ASSOCIATED TO LAMBQUARTER COAT *CHENOPODIUM ALBUM* L., (CHENOPODIACEAE) AND SLENDER PIGWEED, *AMARANTHUS HYBRIDUS* L., (AMARANTHACEAE) IN LAS ANIMAS, TULYEHUALCO, DISTRITO FEDERAL, MEXICO.

SUMMARY Lambquarter's and slender pigweed are plants quite frequent at "Las Animas", Tulyehualco, Xochimilco an agricultural experimental station which belongs to UAM-X, placed southeast Mexico City (Distrito Federal), in this area are considered as edible, with medical use, or insect repellent, alternate hosts or as a refuge of arthropods pest and insect's natural enemies. The purpose of this study was to recognize the arthropods Acari and Insecta occurring in both plants, their occurrence during a year period and their role as phytophagous or natural enemies in this system. In an area of 750 m², 26 collections and field observations were made with

variable frequency during the period august 2001 to October 2003, during July 2004 only one collection was made. Observations were performed by two collectors at 10:00 to 12:00 h. Some organisms were reared in laboratory and determined by taxonomists specialists, data and observations were incorporated in a data base. The organisms collected were deposited in the Scientific Entomological and Acarological Collections of UAM-X and ENCB, IPN, Mexico City. As results 1650 specimens were obtained; in the Acari class, Erythraeidae family was represented with one species, *Balaustium* sp, it is a natural enemy of several insects and it has constituted the 3% from the total capture. Insecta class was the 97% with seven orders 15 families, 27 genera and 33 species, their association with *A. hybridus* and *C. album* for all of them are registered by the first time in Mexico. From the total number of species 59% were phytophagous insects, 41% are beneficial organisms. In *A. hybridus* one acarous species and 22 insect species were found while in *C. album* 20 insect species were determined. The number of insect species registered from Amaranthaceae in Mexico increased to 117 while in Chenopodiaceae increased to 26. *Hayhurstia atriplicis* (L.) (Hemiptera: Aphididae) was specific to *C. album* and the flea hopper, *Diphaulaca bicolor* DeGeer (Coleoptera: Chrysomelidae) was occurring only on *A. hybridus*. April and May were the months with lowest specific richness of phytophagous and beneficial insects as compared with August and September where the species richness was higher in both insect groups. It is confirmed the role of both plants, insects and mites and their functions as reservoirs of pests and beneficial organisms.

KEY WORDS: Insecta, Acari, phytophagous, natural enemies, Lambquarters, slenders pigweed

INTRODUCCIÓN

En México existen 36 especies de amarantáceas (18 del género *Amaranthus*) y 26 de chenopodiáceas (14 del género *Chenopodium*) llamadas comúnmente quelites. *Chenopodium album* L. (Chenopodiaceae) y *Amaranthus hybridus* L. (Amaranthaceae), son plantas herbáceas consideradas como malezas anuales asociadas a cultivos y se les conoce también con los nombres de quelite cenizo y colorado, respectivamente (Villaseñor y Espinosa, 1998; Calderón y Rzedowski, 2004). La primera es de origen europeo y la segunda probablemente de América tropical (Mondragón, 2005; Peralta *et al.*, 2006). Ambas plantas son utilizadas como alimento, de uso medicinal, como repelentes de insectos o bien huéspedes alternantes de insectos plaga y sus enemigos naturales (Johanowicz *et al.* (2002); Lampkin, (2001); Norris y Kogan, 2000).

Norris y Kogan (2000) mencionan sólo a cuatro especies de amarantáceas que cuentan con estudios sobre sus interacciones con insectos plaga en ecosistemas agrícolas, *Amaranthus hybridus* L., *A. palmeri* S. Watts, *A. retroflexus* L. y *A. spinosus* L. y dos de quenopodiáceas: *Chenopodium album* L. y *C. murale* L., entre 140 especies de malezas en el ámbito mundial. En dicho estudio indican que las interacciones tróficas entre los organismos mencionados son mucho más frecuentes de lo que

se piensa, citando estudios que revelan la presencia de siete órdenes y 37 especies de insectos fitófagos y enemigos naturales, en los que los ácaros no fueron mencionados.

En México, se han estudiado los insectos asociados con algunas amarantáceas y quenopodiáceas, (Aragón *et al.*, 1997; Rodríguez *et al.*, 1999; Aragón y López-Olguín, 2001; Aragón *et al.*, 2002; Torres-Saldaña *et al.*, 2004). Salas-Araiza y Boradonenko (2006) en particular, estudiaron los insectos asociados con *Amaranthus hypochondriacus* L., planta de valor nutritivo y religioso, conocida como amaranto o alegría y registraron 94 especies pertenecientes a diez órdenes, aunque para algunas de ellas no está clara la relación insecto-planta. Con respecto a quenopodiáceas Bautista-Martínez (1988) y Bautista-Martínez *et al.* (1995) en sus estudios sobre *Chenopodium nuttaliae* Saff, conocida como "huauzontle" señalan a 11 especies pertenecientes a siete órdenes. *A. hypochondriacus* y *C. nuttaliae* han sido sujetas a cultivo en México desde épocas prehispánicas y los ácaros no han sido registrados en estas especies de plantas.

Plantas, insectos, ácaros y malezas en ecosistemas agrícolas pueden tener tanto efectos negativos como positivos; en general se considera que las malezas tienen efectos negativos al reducir el rendimiento de los cultivos, dificultad de cosecha,

desplazamiento de vegetación nativa y reservorio de patógenos. Por ejemplo, *C. album* ha sido registrado en Sonora, México, como hospedante de los virus de la marchitez manchada del tomate, el virus mosaico amarillo del tomate, el virus del mosaico del pepino y el virus del mosaico abacá (Ramírez, 2000). En particular, Norris y Kogan (2000) reportaron la presencia de *F. occidentalis* en *A. hybridus* remarcando su capacidad para migrar a cultivos y ser vectores de la marchitez manchada del tomate, asimismo discuten que la época de floración es la más atractiva para estos insectos.

Los aspectos positivos incluyen su contribución al incremento de la biodiversidad o como organismos benéficos en la manipulación ambiental para el manejo integrado de artrópodos plaga (Nault 1997; Saunders *et al.*, 1998; Norris y Kogan, 2000; Powers y McSorley, 2000; Labrada y Altieri, 2000).

Es importante señalar que datos precisos sobre la fenología de chenopodiáceas y amarantáceas con relación a sus insectos fitófagos y enemigos naturales son escasos en la literatura y aún más limitados en particular sobre sus interacciones bióticas y abióticas en sistemas agrícolas. Asimismo, existe información que demuestra que a medida que se aumenta la diversificación de cultivos conlleva a la reducción de poblaciones de herbívoros plaga (Labrador y Altieri 2001; Powers y McSorley, 2001).

El objetivo del presente estudio fue conocer a los insectos y ácaros presentes en los quelites cenizo y colorado, su presencia estacional y el papel de los quelites como reservorio de entomofauna nociva y sus enemigos naturales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El predio "Las Ánimas" es un campo agrícola experimental localizado en el pueblo de Tulyehualco, Delegación Xochimilco, D. F. en una zona suburbana con tradición agrícola, que pertenece a la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco (UAM-X). Sus coordenadas son 19°15' norte y 99°

13' oeste en la parte baja del lado norte del volcán Tehutli a 2300 msnm. La precipitación anual es de 800 a 1500 mm, donde se conservan algunas plantas arvenses y se siembran plantas medicinales; toda el área está libre de insecticidas. Posee un clima templado húmedo; la temporada de lluvias se presenta en verano en los meses de mayo a octubre y con una temperatura media al año de 16.2 °C, y máxima de 31 °C (De León *et al.*, 2000). En la temporada de invierno se presentan heladas en los meses de noviembre a febrero que es un factor limitante para el crecimiento de las plantas, aunque plantas espontáneas pueden presentarse durante este periodo en ésta y otras áreas. La superficie estimada del área de estudio es de 750 m².

Es necesario enfatizar que los quelites como plantas silvestres se encuentran dispersos de manera azarosa en el área de estudio y por lo tanto no están sujetos a un calendario estricto de labores culturales. Los quelites son plantas anuales que se presentan con frecuencia en la localidad de abril a noviembre, por lo que este se consideró como el periodo de estudio, durante el cuál, el mosaico vegetal fue variable y estuvo conformado, además de los quelites cenizo y colorado, en 2001 por girasol, frijol, maíz, nopal, tomate de cáscara, belladona, romero y valeriana; en 2002: Amaranto, girasol, nopal, belladona, romero y valeriana; en 2003: Amaranto, nopal, belladona, romero, valeriana y un camellón de 40 m² con diversas plantas condimenticias, medicinales y de uso mágico y esotérico; en 2004 alfalfa, pasto "rye grass", avena, cebada, sorgo, maíz y trébol blanco.

Se hicieron 26 colectas y observaciones directas de insectos y ácaros eritréidos, otros grupos de ácaros y arácnidos, a pesar de presentarse en el área de estudio no fueron tomados en cuenta en el presente estudio. Las colectas fueron realizadas en cada caso por dos personas entre las 10:00 y 12:00 hrs, cuyos datos fueron capturados en un formato de registro de presencia / ausencia para cada grupo. Las colectas fueron realizadas de la siguiente

manera: Durante el primer año de estudio, 2001, se realizaron en total 13 colectas, de manera semanal de agosto a noviembre. En los años siguientes, a partir de marzo de 2002 y hasta octubre de 2003 se realizaron en total 12 colectas de manera mensual; excepto en los meses de invierno y principios de primavera en que los quelites no estuvieron presentes. En 2004 sólo se realizó una colecta en el mes de julio.

En laboratorio, los estados inmaduros de lepidópteros, áfidos y afidófagos fueron criados en recipientes de plástico para obtener las formas adultas que fueron determinadas por especialistas y al mismo tiempo conocer algunas de sus interacciones bióticas como presencia de enemigos naturales.

Los insectos adultos fueron montados, etiquetados, determinados e incorporados a las colecciones entomológicas y acarológicas de la Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco y de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición

Se capturaron 1650 ejemplares, el 97% fueron insectos y el 3% restante ácaros. De la clase Insecta se colectaron siete órdenes, con 15 familias, 28 géneros y 33 especies, cuya asociación con *A. hybridus* y *C. album* constituyen nuevos registros en el ámbito nacional (Cuadro 1). Estuvieron presentes además organismos de las familias Cicadellidae y Curculionidae que no fueron identificadas a especie por lo que no se incluyen en el Cuadro 1. Diez especies fueron comunes para ambas plantas. Del total de especies de insectos, 59% son fitófagas y el 41% fueron enemigos naturales de las fitófagas.

Los Acari estuvieron representados por *Ba-laustium* sp. (Erythraeidae), cuyos hábitos los refieren en su forma inmadura como parásitos de áfidos y los adultos son de vida libre y en general depredadores de diversos insectos, que incluyen

áfidos, neurópteros y lepidópteros (Gerson *et al.*, 1990), aunque Halliday (2001) los menciona como organismos benéficos y como plaga de cereales en Australia.

Los estudios sobre insectos de amarantáceas ya mencionados en los antecedentes no registran ácaros ni trips en *A. hypochondriacus*. En total se incrementa a 117 el número de especies de artrópodos en amarantáceas de México. Los trips *F. brunnescens*, *F. dubia*, *F. simplex* ya habían sido señaladas por Ibarra-Cortés *et al.* (2003) para amarantáceas asociadas al cultivo de frijol en la Vega de Metztlán, Hidalgo.

La entomofauna de quenopodiáceas de México se incrementa a 26 especies, incluyendo las de *C. nuttaliae* (Bautista-Martínez, 1988; Bautista-Martínez *et al.*, 1995) y las de *C. album* del presente trabajo. Este estudio agrega ocho especies de insectos fitófagos. Las especies que comparten ambos estudios son: *Aphis fabae*, *Hayhurstia atriplicis* y *Lygus* sp. En el caso de enemigos naturales en *C. album* encontramos cuatro órdenes, cinco familias y nueve especies.

Norris y Kogan (2000) registran en *Amaranthus hybridus* seis órdenes y siete especies (*Spodoptera exigua*, *S. eridanea*, *Agrotis ypsilon*, *Ootheca mutabilis*, *Geocoris punctipes* y *Syrphus balteatus*), mientras que en el presente estudio se registra Neuroptera y 21 especies más; la única especie que comparten ambos estudios es *F. occidentalis*.

Norris y Kogan (2000) registran cuatro órdenes y 20 especies en *C. album*. En el presente estudio registramos tres órdenes y 19 especies, por lo que la entomofauna asociada a esta planta a nivel mundial se incrementa a siete órdenes con 39 especies.

En *C. album* se presentan 20 especies, que incluyen fitófagos y enemigos naturales entre las que la única realmente exclusiva es *Hayhurstia atriplicis*; una especie de pulgón que deforma el reborde de las hojas a manera de pliegues que albergan a las colonias de áfidos, es una especie común en la región central del país que se encuentra asociada

Cuadro 1.

Insectos y ácaros presentes en quelite cenizo *Chenopodium album* (CE) y quelite colorado, *Amaranthus hybridus* (CL) en Las Ánimas, Tulyehualco, D. F., México. 2001-2004

Nombre Común	Nombre Científico	CE	CL	Familia	Orden
FITÓFAGOS					
Pulga saltona	<i>Diphaulaca bicolor</i> DeGeer		X	Chrysomelidae	Coleoptera
Catarina	<i>Diabrotica undecimpunctata</i> Mann		X	Chrysomelidae	Coleoptera
Conchuela	<i>Epilachna varivestis</i> (Mulsant)		X	Coccinellidae	Coleoptera
Mayate calabaza	<i>Euphoria basalis</i> (Gory et Percheron)		X	Melolonthidae	Coleoptera
Frailecillo	<i>Macrodactylus infuscatus</i> Bates	X		Melolonthidae	Coleoptera
Pulgón negro	<i>Aphis fabae</i> Scopoli	X	X	Aphididae	Hemiptera
P. agalla quelite	<i>Hayhurstia atriplicis</i> (L.)	X		Aphididae	Hemiptera
Pulgón de la papa	<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas)		X	Aphididae	Hemiptera
Chinche lygus	<i>Lygus</i> sp.	X		Miridae	Hemiptera
Chinche pintora	<i>Dysdercus</i> sp.	X		Pyrrhocoridae	Hemiptera
Chinche	<i>Stachyognerus apicalis</i> (Dallas)	X		Rhopalidae	Hemiptera
Gusano peludo	<i>Estigmene acraea</i> Drury	X	X	Arctiidae	Lepidoptera
Trips	<i>Frankliniella brunnescens</i> Priesner		X	Thripidae	Thysanoptera
Trips	<i>Frankliniella dubia</i> Priesner	X		Thripidae	Thysanoptera
Trips	<i>Frankliniella occidentalis</i> Pergade		X	Thripidae	Thysanoptera
Trips	<i>Frankliniella simplex</i> Priesner		X	Thripidae	Thysanoptera
Trips	<i>Frankliniella</i> sp.	X	X	Thripidae	Thysanoptera
Trips	<i>Neohydatothrips signifer</i> (Priesner)	X		Thripidae	Thysanoptera
Trips	<i>Thrips tabaci</i> Lindeman	X	X	Thripidae	Thysanoptera
	TOTAL	11	12		
ENEMIGOS NATURALES					
Ácaro rojo	<i>Balaustium</i> sp.		X	Erythraeidae	*Acari
Catarinita asiática	<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas)	X	X	Coccinellidae	Coleoptera
C. emarginada	<i>Cycloneda emarginata</i> Mulsant	X	X	Coccinellidae	Coleoptera
C. convergente	<i>Hippodamia convergens</i> (Guerin)	X	X	Coccinellidae	Coleoptera
Catarinita	<i>Hippodamia koebelei</i> Timberlake		X	Coccinellidae	Coleoptera
C. de dos puntos	<i>Adalia bipunctata</i> (L.)	X		Coccinellidae	Coleoptera
Catarinita	<i>Scymnus</i> sp.		X	Coccinellidae	Coleoptera
Chinche pirata	<i>Orius</i> sp.	X	X	Anthocoridae	Hemiptera
Chinche	<i>Aufeius impressicollis</i> Ställ	X	X	Reduviidae	Hemiptera
Chinche asesina	<i>Zelus longipes</i> (L.)		X	Reduviidae	Hemiptera
Avispita	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Cresson)	X		Braconidae	Hymenoptera
Crisopa	<i>Chrysoperla</i> sp.		X	Chrysopidae	Neuroptera
Hemeróbido	<i>Hemerobius</i> sp.	X		Hemerobidae	Neuroptera
Sírfido	<i>Allograpta obliqua</i> Say	X	X	Syrphidae	Diptera
	TOTAL	9	11		

*Taxón a nivel de Clase

a un grupo de enemigos naturales que incluyen a la avispa *L. testaceipes* y en este caso a *Hemero-bius* sp. Los enemigos naturales *Balaustium* sp., *Harmonia axyridis* y *Cycloneda emarginata*, en ambos quelites; así como *Hippodamia koebelei* sólo en quelite colorado, son nuevos registros de asociación.

En abril se registró la menor riqueza específica de artrópodos (*A. fabae* y *H. atriplicis*), cuando la temperatura media fue de 19.3 °C, la máxima alcanzó 27.9 °C y la precipitación fue de 15 mm, mientras que la mayor riqueza se presentó en septiembre con nueve especies seguida de agosto con ocho.

La mayor riqueza específica en agosto y septiembre correspondió al quelite colorado, cuando la temperatura media fue de 16.6 a 17.2 °C con la máxima de 23.8 °C, en tanto que la precipitación estuvo entre los 125 y los 140 mm.

Los insectos fitófagos defoliadores encontrados en los quelites cenizo y colorado se registraron de junio a octubre; en el quelite colorado se presenta-

ron la mayor parte de las especies y su presencia se registró de agosto a octubre (Cuadro 2). *E. acraea*, fue la única especie que se encontró en ambos quelites. *D. bicolor* sólo se presentó en el quelite colorado de forma constante y *M. infuscatus* en quelite cenizo de manera esporádica; el resto son coleópteros defoliadores que sólo se presentaron en quelite colorado y son especies polífagas cuya importancia es reconocida en diversos cultivos (Pacheco, 1985; Morón y Terrón, 1988 y Aragón *et. al.*, 1997).

Presencia y permanencia

Los insectos fitófagos chupadores están representados por especies oportunistas de ciclos biológicos de corta duración, en donde el grupo más diverso está representado por los trips del género *Frankliniella*, presentes de marzo a noviembre en ambos quelites y que fueron colectados exclusivamente en inflorescencias (Cuadro 3).

Los Thysanoptera en general se mencionan por su tipo de alimentación como insectos chupadores

Cuadro 2.

Registro mensual de insectos fitófagos defoliadores presentes en quelite cenizo *Chenopodium album* (CE) y quelite colorado, *Amaranthus hybridus*, (CL) en Las Ánimas, Tulyehualco, D. F. México. 2001-2004.

FITÓFAGOS defoliadores					
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
<i>Estigmene acraea</i> Drury *				■	■
<i>Diphaulaca bicolor</i> DeGeer *	■		■	■	
<i>Diabrotica undecimpunctata</i> Mann			■	■	
<i>Euphoria basalis</i> (Gory et Percheron)			■	■	
<i>Macroductylus infuscatus</i> Bates		■			
<i>Epilachna varivestis</i> (Mulsant)				■	

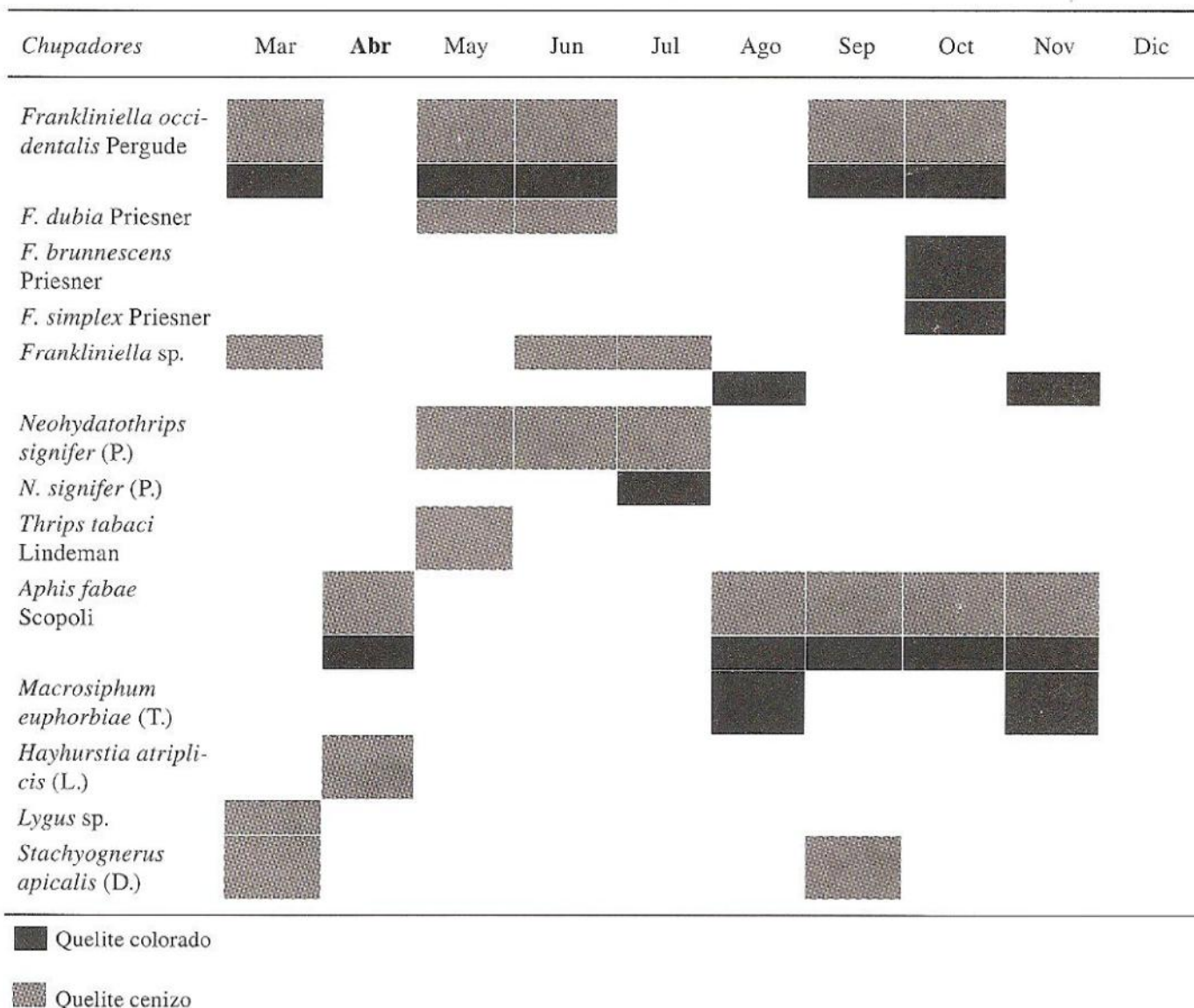
* Especies que ocasionan mayores daños (Bautista, 2006; Castrejón-Ayala, *et al.*, 2005; Saunders *et al.*, 1998)

■ Quelite colorado

■ Quelite cenizo

Cuadro 3.

Registro mensual de insectos fitófagos chupadores presentes en quelite cenizo *Chenopodium album* (CE) y quelite colorado, *Amaranthus hybridus*, (CL) en Las Ánimas, Tulyehualco, D. F. México. 2001-2004



y vectores potenciales de virus (Ibarra-Cortés *et al.*, 2003 y Nault, 1997), sin embargo algunos autores los señalan como insectos benéficos indicadores de la calidad ambiental (Vasiliiu-Oromulu, 1994) y su asociación con inflorescencias podría sugerir un papel como polinizadores como es el caso de *Thrips tabaci* Lindeman en cebolla y ajo, que es capaz de causar daños foliares

o florales además de que puede transportar el polen adherido a su cuerpo (Roberto Johansen, 2007, com. pers.), por lo que se requieren estudios más detallados para determinar su papel en estas plantas.

Otros insectos chupadores son del orden Hemiptera, suborden Sternorrhyncha con tres especies de áfidos, entre las que predomina *A. fabae*, polífaga

Insectos y Ácaros asociados a quelites

presente principalmente en el quelite colorado de agosto a noviembre; el resto de las especies son hemípteros Prosorrhyncha que se presentaron en quelite cenizo y de manera ocasional. *A. fabae* ha sido encontrado en 46 especies de plantas hospedadoras en México y es transmisor de 56 tipos de virus en el ámbito mundial (Villegas 2003).

En el grupo de enemigos naturales predominan las especies depredadoras cuya incidencia es similar en ambos tipos de quelites, entre ellos el ácaro *Balaustium*

sp. estuvo preferentemente en quelite colorado durante el periodo de agosto a octubre (Cuadro 4).

Los insectos depredadores más comunes y diversos fueron coleópteros de la familia coccinellidae entre los que destacó *C. emarginata* de junio a septiembre. Los neurópteros se presentaron preferentemente en quelite cenizo en agosto y septiembre. Los hemípteros con dos especies, se encontraron en ambos quelites durante agosto y septiembre. Los dípteros fueron sírfidos sólo en quelite cenizo

Cuadro 4.

Registro mensual de enemigos naturales presentes en quelite cenizo *Chenopodium album* y quelite colorado, *Amaranthus hybridus* en Las Ánimas, Tulyehualco, D. F. México. 2001-2004.

Enemigos naturales	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Depredadores									
<i>Balaustium sp.</i>									
Coleoptera									
<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas)									
<i>Hippodamia convergens</i> (Guerin)									
<i>Cycloneda emarginata</i> Mulsant									
<i>Adalia bipunctata</i> (L.)									
<i>Scymnus sp.</i>									
<i>Hippodamia koebelei</i> Timberlake									
<i>Allograpta obliqua</i> Say									
<i>Chrysoperla sp.</i>									
<i>Hemerobius sp.</i>									
<i>Orius sp.</i>									
<i>Aufeius impressicollis</i> Ställ									
<i>Zelus longipes</i> (L.)									
Parasitoide									
<i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Cresson)									

■ Quelite colorado

■ Quelite cenizo

en el mes de agosto. Este grupo presenta hábitos polífagos alimentándose de microartrópodos de cuerpo blando como áfidos, mosquitas blancas y cóccidos, además de huevecillos de otros insectos (Norris y Kogan 2000, Peña-Martínez *et al.*, 2002, 2004).

El único parasitoide fue el himenóptero *L. testaceipes* asociado únicamente a *H. atriplicis*, especie monófaga en quelite cenizo en agosto, aunque es una especie que ha sido registrada como capaz de parasitar a 30 especies de áfidos en México (Lomeli y Peña-Martínez, 2001).

Los meses con menor riqueza específica de enemigos naturales fueron abril y mayo, período de altas temperaturas, seguidos de junio, cuando se registraron sólo dos especies de coccinélidos, coincidiendo con la mayor precipitación registrada que fue de 225 mm.

En general, la mayor riqueza se presentó en agosto con diez especies, seguida de septiembre con ocho. Este periodo corresponde a la etapa de floración de los quelites, por lo que es posible que éstos aporten alimentación complementaria de miel y polen para los enemigos naturales.

Papel potencial como reservorio de artrópodos

En el presente estudio ambas especies de quelites, cenizo y colorado, registran la presencia de un número similar tanto de especies fitófagas (11 y 12) respectivamente, con cuatro compartidas; como de enemigos naturales (9 y 11) con seis compartidas, lo cual confirma que estas plantas funcionan de manera equivalente como sus huéspedes alternos.

En este estudio se registró a *Harmonia axyridis*, coccinélido de origen asiático introducido a México en 1995 para el control de diversos pulgones, cuyo papel ha sido controversial ya que recientemente se le menciona en Estados Unidos de Norteamérica como una plaga agrícola al afectar a diversos frutales y como plaga urbana

potencial con posible importancia médica debido a su agresividad (Hahn y Kovach, 2004). La presencia de esta especie en los quelites puede representar además un riesgo de desplazamiento para otras especies nativas o bien adaptadas de coccinélidos (Michaud, 2000), por lo que es importante continuar con su monitoreo (Peña-Martínez *et al.*, 2002, 2004).

Por otra parte, la información obtenida apoya la hipótesis de que los quelites funcionan como reservorio de microartrópodos chupadores y raspadores que son presa de un grupo diverso de enemigos naturales especialmente durante el periodo de lluvias (Gliessman, 2002).

Nuestros datos concuerdan con lo mencionado por Labrador y Altieri (2001), aportando información sobre el papel que juegan las arvenses en el incremento de la biodiversidad de los agrosistemas, especialmente el caso de los trips, donde tres especies de *Frankliniella* habían sido registradas sobre *Amaranthus hybridus* en Metztitlán, Hidalgo (Ibarra-Cortés *et al.*, 2003). Los quelites en este caso, proveen un buen hábitat para insectos benéficos, ya que son fuentes alimenticias alternativas (néctar, polen, follaje o presas). Tal es el caso del uso de *Spergula arvensis* y *Cenopodium album*, donde las larvas y huevecillos de los lepidópteros del piérido *Pieris rapae* y del noctúido *Trichoplusia ni* fueron más parasitadas por taquínidos, quienes fueron atraídos a las fuentes alimenticias que proveen las flores de las arvenses (Gliessman, 2002). En este sentido, *C. album* es considerado como reservorio de los insectos benéficos ya que la presencia del áfido *M. persicae* favorece el aumento de depredadores de áfidos como *Chrysopa carnea*, coccinélidos y syrphidae (Altieri, 1995).

Nuestros datos corroboran en general el importante papel de estas plantas como huéspedes de insectos fitófagos y de organismos benéficos para las actividades agrícolas.

CONCLUSIONES

Se registran por primera vez una especie de ácaro y 23 especies de insectos asociados con *A. hybridus* y 20 especies de insectos asociadas a *C. album*. El número de especies de insectos y ácaros asociados con amarantáceas en el ámbito mundial se incrementa a 117, en tanto que el de quenopodiáceas se incrementa a 39.

H. atriplicis es específico del quelite cenizo y la pulga saltona, *D. bicolor* sólo se presentó en quelite colorado. Los meses secos y cálidos abril y mayo fueron los meses en los que se registró la menor riqueza de insectos y ácaros, mientras que la temporada lluviosa agosto y septiembre fueron los meses de mayor riqueza de ambos grupos.

Ambas especies de plantas funcionan como huéspedes alternos tanto para fitófagos como para organismos benéficos, por lo que los quelites cenizo y colorado y otras especies de amarantáceas y quenopodiáceas se revelan como plantas cuyo papel en los sistemas agrícolas es de interés como modelo para el estudio de las interacciones insecto-planta-ambiente.

Se requieren estudios costo-beneficio que analicen el rendimiento de los cultivos asociados el efecto de la presencia de las malezas, sus insectos plaga y enemigos naturales, su papel como sitios de hibernación o como plantas trampa de insectos plaga.

AGRADECIMIENTOS

A la M. en C. Patricia Zavaleta Beckler por la determinación de las plantas, al M. en C. Agustín Aragón García, al Dr. Harry Brailovsky, al Dr. Roberto Johansen, a la M. en C. Áurea Mojica Guzmán, al M. en C. Enrique Ramírez, al Biol. Antonio Marín Jarillo y al Dr. Miguel Ángel Morón Ríos, por su apoyo en la determinación taxonómica del material entomológico. A los proyectos CGPI-IPN 20070402, 20080046 y Análisis de la coleoptero fauna con importancia agrícola y forestal

en México, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.

LITERATURA CITADA

- ALTIERI, M. A. 1995. *Agroecología*. Bases Científicas para una agricultura sustentable. Consorcio Latino Americano sobre Agroecología y Desarrollo (CLADES), Santiago de Chile, 280 pp.
- ARAGÓN, G. A., A. M. TAPIA R. E I. M. T. HUERTA S. 1997. Insectos asociados con el cultivo del amaranto *Amaranthus hypocondriacus* L. (Amaranthaceae) en el Valle de Tehuacán Puebla, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 100:33-43.
- ARAGÓN, G. A. Y J. F. LÓPEZ-OLGUÍN. 2001. Descripción y control de las plagas del Amaranto. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Instituto de Ciencias. Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas, Puebla, Pue. 32 pp.
- ARAGÓN, G. A., A. M. TAPIA R., N. BAUTISTA M. B., C. PÉREZ T. Y J. F. LÓPEZ O. 2002. Insectos asociados y determinación de las especies fitófagas del cultivo de Amaranto *Amaranthus hypocondriacus* L. (Amaranthaceae) en el Valle de Tehuacan, Puebla, México. *Entomología Mexicana*, 1:335-338.
- BAUTISTA-MARTÍNEZ, N. 1988. Biología y hábitos del minador de la hoja *Pegomyia exilis* Snyder (Diptera: Anthomyiidae) y del barrenador del tallo *Scrobipalpa atriplicella* (Fische v. Roeslerstamm) (Lepidoptera: Gelechiidae) del huauzontle *Chenopodium nuttalliae* Saff. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México. 93 pp.
- BAUTISTA, M. N. 2006. *Insectos plaga*. Una guía ilustrada para su identificación. Ed. Andrómeda. Colegio de Postgraduados, México, 113pp.
- BAUTISTA M. N., E. PRADO B., J. L. CARRILLO S. Y G. VEJAR C. 1995. Morphology, biology and habits of immature stages of the huauzontle borer *Scrobipalpa atriplicella* (Roeslerstamm) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Southwestern Entomologist*, 20 (3): 357-365.
- CALDERÓN DE R., G. Y J. RZEDOWSKI. 2004. Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo complementario XX. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Ver. 315 pp.
- CASTREJÓN-AYALA F., A. VIRGEN-SÁNCHEZ Y J. C. ROJAS-LEÓN, 2005. Atracción de larvas neonatas de *Estigmene acrea* D. (Lepidoptera: Arctiidae) a los volátiles de plantas hospederas. *Entomología Mexicana*, 4:125-128.
- DE LEÓN, G. F, S. M. M. HERNÁNDEZ, J. D. ETCHEVERS, Z. F. PAYÁN Y CH. V. ORDAZ. 2000. Short-term compost effect on macroaggregation in a sandy soil under low rainfall in the valley of Mexico. *Soil and Tillage Research*, 56:213-217.
- GERSON, U., M. O'CONNOR Y M. A. HOUCK, 1990. Acari. pp 77-97 In: D. Rosen (ed.) *Armored Scale Insects, Their biology, Natural Enemies and Control*. World Crop Pests. Vol. 4b Elsevier Science Amsterdam, pp. 77-97.

- GLIESSMAN, S. R. 2002. *Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible*. CATIE, GTZ, USC. GOB. Tabasco, Protrópico, Maela, UAY, Agruco, 359 pp.
- HAHN, J. Y J. KOVACH, 2004. Multicolored asian lady beetles in agriculture and urban environments. Instant Symposium. *American Entomologist*, 50 (3): 152-168.
- HALLIDAY, R. 2001. Systematics and biology of the australian species of *Balaustium* von Heyden (Acari: Erythraeidae). *Australian Journal of Entomology*, 40(4): 326-330.
- IBARRA-CORTÉS, K. H., R. ALATORRE-ROSAS Y M. VÁZQUEZ-GARCÍA. 2003. Determinación de trips (Insecta:Thysanoptera) en frijol y maleza asociada en el Municipio de Metztlán, Hidalgo, México. *Entomología Mexicana*, 2:793-798.
- JOHANOWICZ, D.; H. SMITH, A. SOURAKOV Y E. MITCHELL. 2002. Lambsquarters in a maize agroecosystem: A potential refuge for natural enemies of the fall armyworm. *Journal of Entomological Science*, 37: 203-206.
- LABRADOR, M. J. Y M. A. ALTIERI 2001. Agroecología y desarrollo. Aproximación a los fundamentos agroecológicos para la gestión sustentable de agroecosistemas mediterráneos. Ed. Mundiprensa, Cáceres, Madrid España. 566 pp.
- LAMPKIN, N. 2001. *Agricultura Ecológica*. Editorial Mundiprensa, Madrid, España, 725 pp.
- LOMELI FLORES, J. R. Y R. PEÑA-MARTÍNEZ. 2001. Lista de los himenópteros parasitoides e hiperparasitoides de áfidos (Homoptera:Aphididae) de México. *Contribuciones entomológicas. Homenaje a la Dra. Isabel Bassols Batalla*. pp. 77-91.
- MICHAUD, J.P. 2002. Invasion of the Florida Citrus ecosystem by *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) and asymmetric competition with a native species, *Cycloneda sanguinea*. *Environmental Entomology*, 31(5):827-835.
- MONDRAGÓN, P. 2005. *Amaranthaceae Amaranthus hybridus* L. Quintonil. En: Heike, V. (Ed). Malezas de México 2005. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/amaranthaceae/amaranthus-hybridus/fichas/ficha.htm#2.%20Origin%20y%20distribución%20geográfica> (En línea: 10 de noviembre 2007).
- MORÓN, M. A. Y R. A. TERRÓN, 1988. *Entomología Práctica*. Una guía para el estudio de los insectos con importancia agropecuaria, médica, forestal y ecológica de México. Publicación especial No 22. Instituto de Ecología A.C., México D. F., 504 pp.
- NAULT, L. R. 1997. Arthropod transmission of plant viruses: A new synthesis. *Annals Entomological Society of America*, 90 (5): 521-541.
- NORRIS, R. F. Y M. KOGAN. 2000. Interactions between weeds, arthropod pests, and their natural enemies in managed ecosystems. *Weed Science*, 48:94-158.
- PACHECO, M. F.1985. *Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California*. Libro técnico No 1. Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México, 414 pp.
- PEÑA-MARTÍNEZ, R., A. MARÍN J., R. TERRÓN S., S. RODRÍGUEZ N., M. M. GONZÁLEZ L. Y A. FIERRO A. 2002. Coccinélidos y sus áfidos presa en plantas medicinales y arvenses en Las Ánimas, Tulyehualco, Distrito Federal. Pp. 175-177. En: Báez S. R. y J. J. Juvera B. Actas del XXV Congreso Nacional de Control Biológico.
- PEÑA-MARTÍNEZ, R., R. TERRÓN S., S. RODRÍGUEZ N. Y A. FIERRO A. 2004. *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) sus áfidos presa (Hemiptera: Aphididae) y sus plantas hospederas en Xochimilco, Distrito Federal. Pp. 369-372. Memorias del XXVII Congreso Nacional de Control Biológico.
- PERALTA, E., P. ESPINOZA, W. VÁZQUEZ Y E. VILLACRÉS, 2006. Importancia de los cultivos andinos. *Ecuador Terra Incógnita* 42: Julio-agosto. <http://www.terraecuador.net/revista%2042/importancia%20cultivos%20andinos.html> (En línea: 10 de noviembre 2007).
- POWERS, L. E. Y R. MCSORLEY. 2001. *Principios ecológicos en agricultura*. Ed. Thomson Learning. Paraninfo, S. A. Madrid, España, 429 pp.
- RAMÍREZ, A. J. A. 2000. *Maleza: factor determinante de virosis en solanáceas en el valle del Mayo*. Folleto Técnico número 6 CEMAY-INIFAP. 32 pp.
- RODRÍGUEZ N., S., R. TERRÓN S. Y F. CERVANTES M. 1999. Daños producidos por insectos asociados con el cultivo de "amaranto" *Amaranthus hypocondriacus* L. (Amaranthaceae) en Tulyehualco, Xochimilco, D. F. 395-398. En: Memorias del XXXIV Congreso Nacional de Entomología.
- SALAS-ARAIZA, M. D. Y A. BORADONENKO. 2006. Insectos asociados al amaranto *Amaranthus hypocondriacus* L. (Amaranthaceae) en Irapuato. Guanajuato, México. *Acta Universitaria*, 16 (1): 50-55.
- SAUNDERS, L. J., T. D. COTO Y B. S. A. KING 1998. *Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central*. Manual Técnico No. 29. Serie Técnica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica, 305 pp.
- TORRES-SALDAÑA, G., A. TRINIDAD-SANTOS, T. REYNATRUIJILLO, H. CASTILLO-JUÁREZ, N. BAUTISTA-MARTÍNEZ Y F. DE LEÓN-GONZÁLEZ. 2004. Barrenación del tallo del Amaranto por *Hypolixus truncatulus* (Coleoptera:Curculionidae) y *Amauromyza abnormalis* (Diptera:Agromyzidae). *Acta Zoológica Mexicana*, 20 (1):131-140.
- VASILIU-OROMULU, L. 1994. Ecological monitoring in ThysanopteroLOGY. En: Richard zur Strassen Ed. 1994. Proceedings of the workshop on Thysanoptera at Beijing, China, and of the symposium on Thysanoptera at Halle, Germany, both in 1992. *CFS*. Germany. 178:101-105 pp.
- VILLASEÑOR, R. J. L. Y F. J. ESPINOSA G. 1998. *Catálogo de malezas de México*. Serie Texto Científico Universitario. Ediciones Científicas Universitarias, México, 448 pp.
- VILLEGAS, J., N. 2003. Biología y morfometría de las principales especies de áfidos vectores de virus en México. Tesis de Maestría, Sección de Graduados en Biología-Ecología. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México. 203 pp.