

Heterópteros de un cultivo ecológico de cítricos de Tarragona (Cataluña, NE España) (Hemiptera: Heteroptera)

Jordi Ribes

València, 123-125, ent. 3a. 08011 Barcelona

Josep Piñol

Xavier Espadaler

CREAF y Unidad de Ecología. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra

Núria Cañellas

IES M Rubió i Tudurí. Marquès de Comillas, 36. 08038 Barcelona

Manuscrito recibido en julio de 2004

Resumen

Se documentan los heterópteros capturados a lo largo de dos años en un campo de mandarinos (*Citrus sinensis* var. *clemenules*) de la Selva del Camp (Tarragona, NE de España), tanto en árboles con libre acceso de hormigas como en árboles con aquel acceso limitado. Se capturaron un total de 732 individuos de heterópteros correspondientes a 30 especies, agrupadas en 8 familias. Lygaeidae (*Oxycarenus lavaterae* (Fabricius), *Heterogaster urticae* (Fabricius), *Nysius thymi* (Wolff) entre otras) y Anthocoridae (*Orius laevigatus* (Fieber), *O. laticollis* (Reuter), *O. horvathi* (Reuter) entre otras) son las familias más importantes por número de individuos (60.1% y 26.5%, respectivamente). Se encontraron 13 especies de heterópteros depredadores las cuales representan alrededor del 5% de la fauna de artrópodos beneficiosos. Este valor, aunque bajo, es del mismo orden de magnitud o mayor que el de otros grupos más conocidos de la fauna auxiliar de frutales, como los Neuroptera o los Syrphidae (Diptera). Los heterópteros depredadores presentan unos picos de abundancia a principios de verano de los dos años, poco después de los máximos de áfidos, que son su principal presa.

Palabras clave: mandarino, pulgones, heterópteros, predadores, Península Ibérica, exclusión de hormigas

Abstract. *Heteroptera from an organic Citrus grove in Tarragona (Catalonia, NE Spain)*

We report the Heteroptera captured in a Citrus grove (*Citrus sinensis* var. *clemenules*) of La Selva del Camp (Tarragona, NE de España) during two consecutive years, both in trees with and without ants. We captured a total of 732 individuals of Heteroptera of 30 species and 8 families. Lygaeidae (*Oxycarenus lavaterae* (Fabricius), *Heterogaster urticae* (Fabricius), *Nysius thymi* (Wolff) among other species) and Anthocoridae (*Orius laevigatus* (Fieber), *O. laticollis* (Reuter), *O. horvathi* (Reuter) among other species) were the most important families according their abundance (60.1% and 26.5% of the total Heteroptera,

respectively). Predator Heteroptera (13 species) were around a 5% of the beneficial arthropods. This figure, despite being low, is of the same order of magnitude or higher than that of some other much better known beneficial groups of arthropods, as Neuroptera or Syrphidae (Diptera). Predator Heteroptera were more abundant at early summer of both years, just after the maxima of aphids, their main prey.

Key words: *tangerine, aphids, Heteroptera, predators, Iberian Peninsula, ant-exclusion.*

Introducción

El control de plagas en agricultura se encuentra, en parte, en manos de la denominada fauna auxiliar, *i.e.* depredadores y parasitoides de las plagas de los cultivos. Se conoce con un cierto detalle la comunidad de artrópodos de muchos cultivos puesto que cualquier estrategia racional de control de plagas debe tenerlos en cuenta. Por su importancia económica, el caso de los cítricos no es una excepción y su entomofauna es relativamente bien conocida (Llorens, 1990a; 1990b; Martins et al., 2002; Soler et al., 2002).

En el caso de los cultivos ecológicos la importancia de la fauna auxiliar es todavía mayor, puesto que al no utilizarse pesticidas, el control de las plagas se debe únicamente a la fauna auxiliar. La implantación de cultivos ecológicos es todavía pequeña en España, aunque crece de forma importante en los últimos tiempos. En el caso de los cítricos la proporción de cultivo ecológico es realmente muy pequeña: en el año 2003 solamente se hallaban registradas alrededor de 900 ha en España y 9 ha en Cataluña de cítricos ecológicos. Estas superficies únicamente representan el 0.30% en España y el 0.08% en Cataluña de la superficie de cítricos total (<http://www.mapya.es/> y <http://www.ccpae.org/>, respectivamente). Por tanto, es natural que la entomofauna de estos cultivos sea menos conocida; de hecho, sólo conocemos un estudio llevado a cabo en la Península Ibérica en el que se describa la comunidad de artrópodos de un huerto de cítricos en los que no se hayan aplicado productos fitosanitarios (Martins et al., 2002).

Los heterópteros son un grupo de insectos que contiene un cierto número de especies depredadoras de insectos plaga en los cítricos. En general, son menos conocidos los heterópteros que otros grupos de insectos depredadores, como los Coccinellidae (Coleoptera) y Chrysopidae (Neuroptera), aunque el género *Orius* (Anthocoridae, Heteroptera) y la familia Miridae son una excepción (González-Zamora et al., 1994; Ferragut y González-Zamora, 1994; Vila, 2004). Entre los heterópteros también se cuenta numerosas especies herbívoras, como *Nezara viridula*, que se consideran plaga de algunos cultivos (Alvarado et al., 1998; del Rivero y García-Marí, 1983).

Se sabe que la presencia de hormigas influye en la actividad de algunos grupos de insectos auxiliares, como Coccinellidae y Chalcidoidea (Way & Khoo, 1992; Murdoch et al., 1995; Hübner & Völkl, 1996; Itioka & Inoue, 1996; Michaud, 1999; Hill & Hoy, 2003). No obstante, su efecto sobre las poblaciones de heterópteros es menos conocido, aunque en algún caso se ha observado (Gibernau & Dejean, 2001; Mody & Linsenmair, 2004).

Los objetivos de este estudio son: (1) Conocer la fauna de heterópteros en las copas de un cultivo ecológico de cítricos; (2) evaluar la importancia relativa de los heterópteros depredadores en relación a otros grupos de artrópodos beneficiosos; (3) analizar si existe una relación entre la abundancia de heterópteros y la de la principal plaga, el pulgón, en la zona estudiada; (4) estudiar si la exclusión de hormigas de las copas de los árboles tiene alguna influencia en el número o densidad de la fauna de heterópteros de las mismas. El estudio se ha llevado a cabo a lo largo de dos años en un huerto de mandarinos de Tarragona en transición hacia el cultivo ecológico.

Material y métodos

Localidad

El estudio se ha realizado en un campo de mandarinos (*Citrus sinensis* var. *clemenules*) de la finca "La Cabanya", en la Selva del Camp (Tarragona). La plantación es de 1999 y consta de 325 árboles plantados en un marco de 6×3.5 m. La finca se encuentra en una fase de conversión a la agricultura ecológica. El periodo de estudio tuvo lugar en los años 2002 y 2003. Durante el año 2002 no se emplearon insecticidas ni fungicidas, aunque sí herbicidas para el control de adventicias bajo los árboles; el control de adventicias en las entretiras se realizó mediante laboreo, el riego fue localizado y el abonado todavía químico. En el año siguiente (2003), siguiendo con el proceso de conversión a cultivo ecológico, se abandonó el uso de herbicidas bajo los árboles y el control de las malas hierbas se realizó mediante desbrozado mecánico.

Los insectos plagas encontrados fueron los habituales en los cítricos de esta región (*Ceroplastes sinensis* (Hem. Coccidae), *Saissetia oleae* (Hem. Coccidae), *Aleurothrix floccosus* (Hem. Aleyrodidae) *Icerya purchasi* (Hem. Margarodidae), *Phyllocnistis citrella* (Lep. Gracillariidae), *Ceratitis capitata* (Dip. Tephritidae), aunque únicamente los pulgones (*Aphis spiraecola*, *A. gossypii* y *Toxoptera aurantii* (Hem. Aphididae)) tuvieron una cierta importancia.

Muestreo y análisis de la fauna de las copas

De los 325 árboles de la plantación se seleccionó como zona experimental un grupo de 69, divididos en tres filas adyacentes de 23 árboles cada una. Dentro de esta zona se establecieron dos grupos de árboles: un primer grupo de 8 árboles actuó como control. A un segundo grupo de 8 árboles se impidió el acceso de insectos marchadores (hormigas y tijeretas, básicamente) mediante aplicación de cola entomológica (Rata Stop) sobre una superficie de plástico alimentario que rodeaba estrechamente un cilindro de guata dispuesto sobre el tronco, siguiendo las recomendaciones de Samways & Tate (1985) para evitar dañar la corteza con la aplicación directa de la cola. Los tratamientos se establecieron en febrero de 2002, antes del inicio de actividad de buena parte de la entomofauna; en enero de 2003 se reasignaron los tratamientos entre árboles que no hubieran sido muestreados

en el año anterior. Cada árbol fue asignado aleatoriamente a uno de los dos tratamientos. Los árboles fueron muestreados mensualmente en 2002 y en 2003 (10 muestreos en 2002 y 12 en 2003). El muestreo se efectuó con vareo de la copa mediante tres golpes secos en dos zonas opuestas de la misma. Los insectos caídos sobre una tela blanca se capturaron con aspirador entomológico y se conservaron en alcohol. Se designa como “muestra” todos los insectos capturados por árbol y fecha de muestreo.

Muestreo de pulgones

Observaciones previas permitieron detectar las tres especies de pulgones más habituales (Barbagallo et al., 1998) en los mandarinos (*Aphis spiraecola*, *Aphis fragulae gossypii*, *Toxoptera aurantii*) aunque sólo la primera fue realmente abundante. Entre abril y octubre se evaluó cuantitativamente la población de pulgones mediante censos semanales o quincenales. Se trató que el día de muestreo de los insectos de las copas coincidiera con el de los pulgones. El muestreo se basó en recuentos de las brotaciones visibles dentro de un aro de 0.25 m², colocado al azar sobre la copa del árbol (Llorens, 1990a). En cada árbol se efectuaron dos recuentos (= dos aros). Dentro del aro se contó el número de brotes tiernos y se anotó cuántos tenían pulgón y en qué cantidad. Para la cuantificación se usó la siguiente escala: 1-5; 6-25; 26-100; > 100 pulgones por brote. Los resultados se expresan como número de individuos —no alados— en los 0.5 m² muestreados en cada árbol. Para el cálculo de la densidad se asignó la siguiente marca de clase a cada una de las cuatro usadas: 3, 15, 60, 150 individuos. Los resultados se presentan agrupados para las tres especies de pulgón y únicamente para los días de muestreo coincidentes con los de las faunas de las copas.

Tratamiento estadístico

Se ha comparado la abundancia de distintos grupos y especies de heterópteros entre los árboles control y los experimentales mediante un ANOVA de un factor con medidas repetidas correspondientes a los distintos muestreos. El análisis se efectuó por separado con los datos de 2002 y 2003 porque los árboles experimentales cambiaron de un año al otro. Únicamente se analizaron las especies o familias con más de 10 individuos recogidos durante un año. El análisis se efectuó con SPSS.

Determinación de los heterópteros

Para la identificación del material recolectado se ha procedido al examen de cada uno de los ejemplares siguiendo la metodología habitual. En la mayoría de los casos el estudio de los caracteres morfológicos externos, biométricos y cromáticos ha sido suficiente para alcanzar un grado de seguridad alto. Cuando se ha presentado alguna duda se ha recurrido a los diferentes elementos de la genitalia de machos y hembras que han solventado el problema. Estas técnicas han sido utilizadas sistemáticamente para separar las especies de los géneros *Orius* Wolff y *Nysius*

Dallas, de interpretación, a menudo, conflictiva. Los apoyos bibliográficos han sido los siguientes: Moulet (1995) para Alydidae y Coreidae; Tamanini (1988) para Pentatomidae; Péricart (1972) para Anthocoridae; Péricart (1987) para Nabidae; Péricart (1999a, 1999b, 1999c) para Lygaeidae; Putshkov et al. (1999) para Reduviidae (gén. *Empicoris* Wolff) y Wagner (1974a, 1974b, 1975) para Miridae, éste puesto al día por Kerzhner & Josifov (1999).

Resultados

Abundancia de individuos, número de especies y su identidad

Se recogieron un total de 732 individuos de heterópteros correspondientes a 30 especies (Tabla 1). Hubo 44 individuos que no pudieron determinarse hasta el nivel de especie por tratarse de formas inmaduras. En cada uno de los dos años de muestreo se capturaron individuos de 22 especies, con 14 especies comunes a los dos años de muestreo y 16 que únicamente han aparecido en uno.

Las 30 especies corresponden a 8 familias. Lygaeidae y Anthocoridae son las familias más importantes por número de individuos (60.1% y 26.5%, respectivamente). En cuanto a número de especies las familias más importantes son las dos mencionadas (con 10 y 7 especies, respectivamente) y Miridae, también con 7 especies (Tabla 1).

En relación a otros artrópodos beneficiosos, los heterópteros depredadores representan un porcentaje reducido, de alrededor del 5% (Tabla 2). Si excluimos de estos las arañas, que es el grupo más abundante, el porcentaje se acerca al 10%. Estos porcentajes, aunque bajos, son del mismo orden de magnitud o más importantes que los de otros grupos considerados dentro de la fauna auxiliar (Tabla 2), como los Neuroptera o los Syrphidae (Diptera).

Efecto de la exclusión de las copas de insectos marchadores

En el año 2002 no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para ninguna especie, familia o grupo (depredadores y herbívoros) entre los árboles control y los árboles experimentales (= con cola en el tronco). En el año 2003 se recogieron significativamente más individuos de *Oxycarenus lavaterae* en los árboles experimentales que en los control ($p = 0.008$); este efecto se extiende a la familia a que pertenece esta especie, Lygaeidae ($p = 0.014$), y al grupo de heterópteros herbívoros ($p = 0.040$). Por el contrario, se recogieron significativamente más heterópteros depredadores en 2003 en los árboles control que en los experimentales ($p = 0.029$). El resto de especies y familias no mostró diferencias significativas entre tratamientos durante el año 2003.

Fenología

Los heterópteros depredadores presentan unos picos de abundancia marcados a finales de primavera y principios de verano de los dos años (Figura 1B). Estos picos coinciden, a grandes rasgos, aunque véase el apartado siguiente, con la abun-

Tabla 1. Lista de los heterópteros capturados en los muestreos mensuales de los años 2002 y 2003. En la última columna se dan los porcentajes de abundancia de individuos entre las 8 familias encontradas. Se menciona si la especie es depredadora (D) o herbívora (H).

Familia	Especie		2002 ind	2003 Ind	Total ind	2002-03 %
Alydidae						0.3
	<i>Camptopus lateralis</i> (Germar, 1817)	H	2	0	2	
Anthocoridae						26.5
	<i>Orius laevigatus</i> (Fieber, 1860)	D	69	17	86	
	<i>Orius laticollis</i> , (Reuter, 1884)	D	28	10	38	
	<i>Orius horvathi</i> (Reuter, 1884)	D	24	0	24	
	<i>Orius</i> sp. (ninfa)	D	20	2	22	
	<i>Cardiastethus fasciiventris</i> (Garbiglietti, 1869)	D	4	9	13	
	<i>Anthocoris nemoralis</i> (Fabricius, 1794)	D	0	4	4	
	<i>Cardiastethus nazareus</i> Reuter, 1884	D	3	1	4	
	<i>Anthocoris</i> sp. (ninfa)	D	0	2	2	
	<i>Buchananiella continua</i> (B. White, 1880)	D	0	1	1	
Coreidae						0.1
	<i>Gonocerus insidiator</i> (Fabricius, 1787)	H	0	1	1	
Lygaeidae						60.1
	<i>Oxycarenus lavaterae</i> (Fabricius, 1787)	H	220	138	358	
	<i>Heterogaster urticae</i> (Fabricius, 1775)	H	21	4	25	
	<i>Nysius thymi</i> (Wolff, 1804)	H	19	5	24	
	<i>Graptostethus servus</i> (Fabricius, 1787)	H	8	7	15	
	<i>Nysius graminicola</i> (Kolenati, 1845)	H	2	6	8	
	<i>Nysius immunis</i> (Walker, 1872)	H	3	0	3	
	<i>Geocoris megacephalus</i> (Rossi, 1790)	D	1	1	2	
	<i>Kleidocerys ericae</i> (Horváth, 1908)	H	0	2	2	
	<i>Beosus maritimus</i> (Scopoli, 1763)	H	0	1	1	
	<i>Spilostethus pandurus</i> (Scopoli, 1763)	H	1	0	1	
Miridae						6.3
	<i>Deraeocoris lutescens</i> (Schilling, 1837)	D	6	10	16	
	<i>Pilophorus perplexus</i> Douglas & Scott, 1875	D-H	1	13	14	
	Indet.		1	5	6	
	<i>Pinalitus conspurcatus</i> (Reuter, 1875)	H	2	1	3	
	<i>Pilophorus</i> sp.	D	0	2	2	
	<i>Heterotoma planicornis</i> (Pallas, 1772)	H	0	2	2	
	<i>Taylorilygus apicalis</i> (Fieber, 1861)	H	1	0	1	
	<i>Closterotomus trivialis</i> (A. Costa, 1853)	H	1	0	1	
	<i>Atractotomus parvulus</i> Reuter, 1878	H	1	0	1	
Nabidae						0.1
	<i>Himacerus mirmicoides</i> (O. Costa, 1834)	D	0	1	1	
Pentatomidae						4.6
	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	H	12	21	33	
	<i>Graphosoma lineatum italicum</i> (Müller, 1766)	H	1	0	1	
Reduviidae						2.0
	<i>Empicoris</i> sp. (ninfa)	D	4	8	12	
	<i>Empicoris rubromaculatus</i> (Blackburn, 1889)	D	0	3	3	

Tabla 2. Número de artrópodos beneficiosos (fauna auxiliar) recogidos en el conjunto de muestreos de los años 2002 y 2003. Se indica también el porcentaje que cada grupo representa respecto el total (penúltima columna) y el porcentaje que cada grupo representa respecto el total excluyendo Araneida (última columna).

	Núm. individuos	%	% (excluido Araneida)
Heteroptera (predadores)	111	4.4	9.3
Coccinellidae	526	20.8	44.0
Neuroptera	144	5.7	12.1
Syrphidae	9	0.4	0.8
Forficulidae	69	2.7	5.8
Hymenoptera (parasitoides)	334	13.2	28.0
Araneida	1331	52.8	—

dancia de áfidos, que son su presa más importante (Figura 1C). En el año 2002 los heterópteros depredadores fueron sobre todo Anthocoridae (93%), la mayoría *Orius sp.* (88%), especialmente *Orius laevigatus* (43%) (Figura 2A). En el año 2003 las cifras fueron algo diferentes, puesto que la proporción de Anthocoridae se redujo y aumentó la de Miridae hasta el 39% del total de heterópteros depredadores. *Deraeocoris lutescens* y *Pilophorus perplexus* fueron las dos especies más importantes, aunque en ningún caso hay que calificarlas de muy abundantes puesto que únicamente se recogió un total de 10 ejemplares de la primera y 13 de la segunda especies.

Los heterópteros herbívoros presentan también picos de abundancia aunque no tan regulares (Figura 1A). El primer máximo, de hecho el máximo absoluto, fue en el primer muestreo en febrero de 2002; corresponde exclusivamente a poblaciones muy importantes de *Oxycarenus lavatae* en dos árboles (94% de los individuos). Después se dio un pico en junio de 2002, seguido de unos valores más o menos constantes a lo largo de 2002. En el año 2003 se observó el máximo en los meses de marzo y abril; a continuación los valores se mantuvieron en valores menores que en el año anterior. Cabe señalar que la dinámica de estos organismos se corresponde principalmente con la de la su especie más abundante, *Oxycarenus lavatae*, la cual representa un 72% de los individuos totales de los heterópteros herbívoros (Figura 2B). Otros Lygaeidae comunes, aunque mucho menos que la anterior especie, fueron *Heterogaster urticae*, *Nysius thymi* y *Graptostethus servus*, sin una pauta de variación estacional clara (Figura 2C), al igual que *Nezara viridula* (Figura 2D).

Relación entre heterópteros depredadores y la población de áfidos

La variación de la cantidad de heterópteros depredadores a lo largo del tiempo se relaciona con la de sus presas principales en esta localidad, los áfidos. En efecto, si representamos la abundancia de heterópteros depredadores respecto la abun-

dancia de pulgones, y unimos los puntos mensuales en su secuencia temporal se obtiene una curva casi cerrada que se mueve en sentido antihorario (Figura 3). Esta curva es similar a la que predicen los modelos de depredador-presa tipo Lotka-Volterra: primero aumenta la presa, luego el depredador, seguidamente disminuye la presa y finalmente disminuye el depredador. Curvas de este tipo se han observado en los árboles experimentales en los años 2002 y 2003 y en los árboles control en el año 2003; los árboles control del año 2002 no muestran esta dinámica.

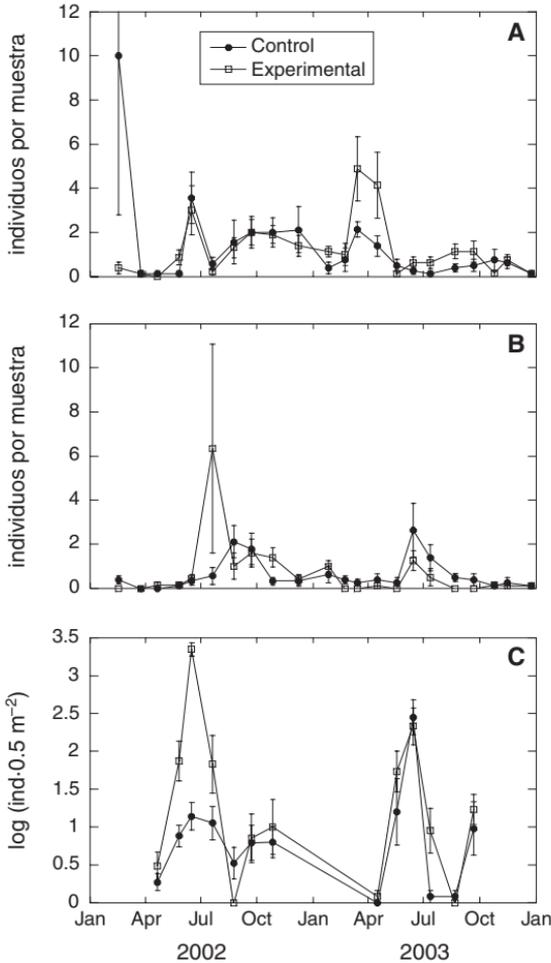


Figura 1. Variación temporal de la abundancia de heterópteros herbívoros (A) y depredadores (B) a lo largo de los años 2002 y 2003 en los árboles control y en los árboles experimentales con exclusión de insectos marchadores. Estimación de la densidad de pulgones en el mismo período (C); nótese la escala logarítmica de este último gráfico.

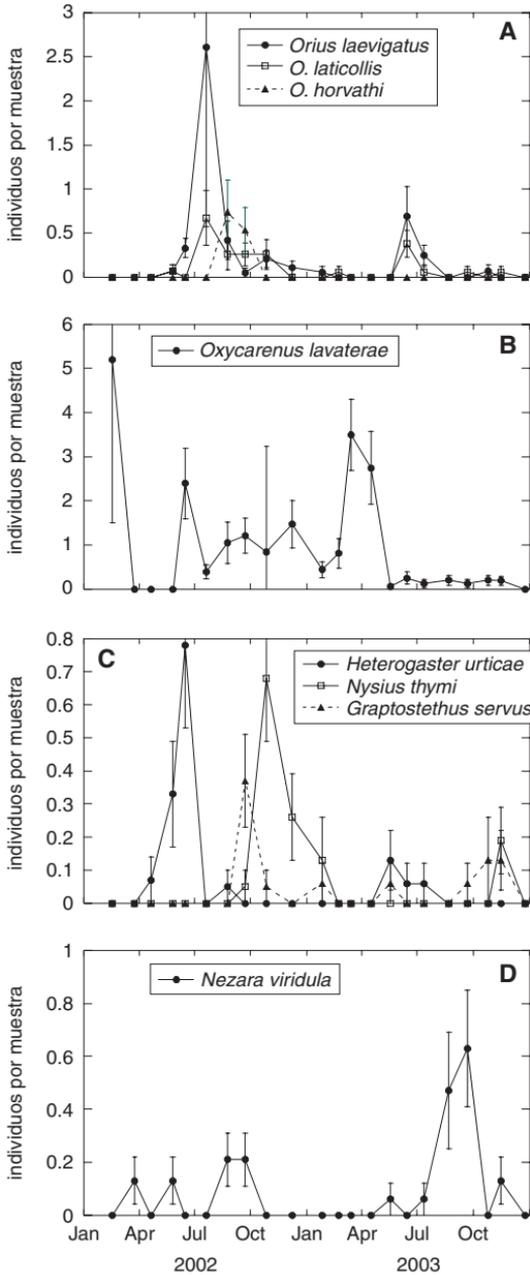


Figura 2. Variación temporal de la abundancia de las especies más importantes de heterópteros a lo largo de los años 2002 y 2003 en los árboles control.

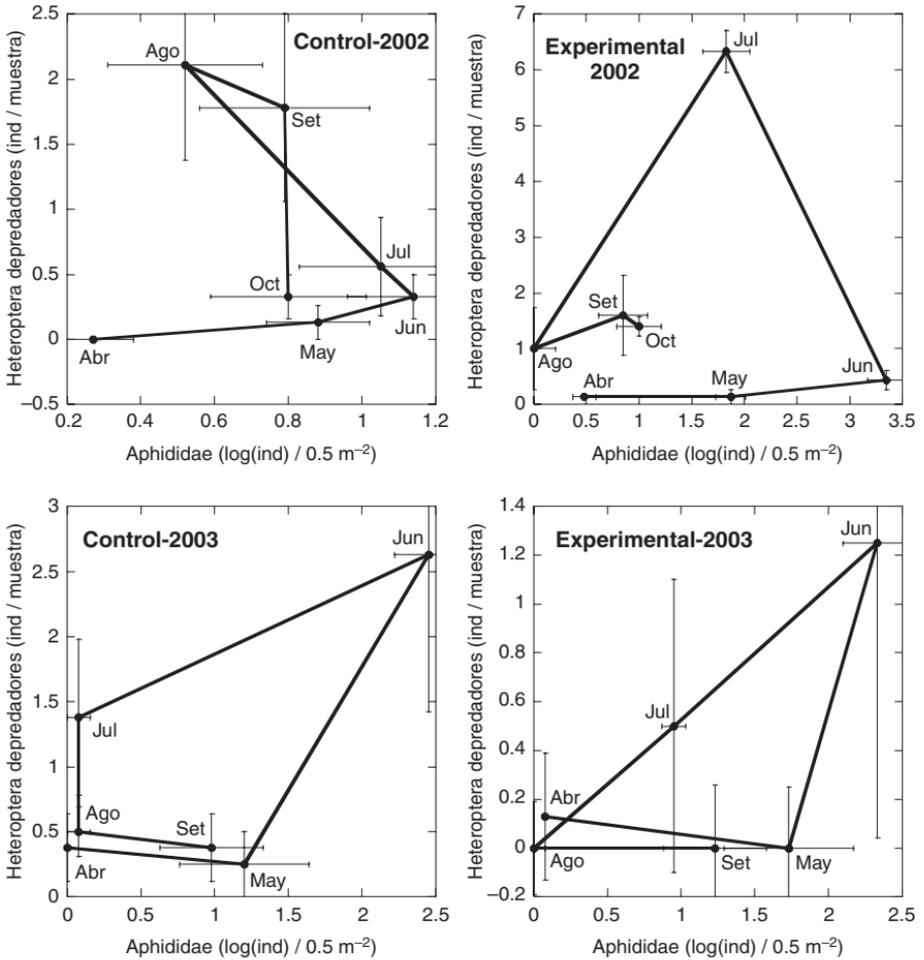


Figura 3. Relación entre la abundancia de heterópteros depredadores y de áfidos. Se presentan por separado los resultados de los años 2002 y 2003 y de los árboles control y experimentales. Una línea gruesa une los puntos consecutivos en el tiempo por lo que indica una trayectoria temporal. Las barras indican los errores estándar de las medias.

Discusión

Riqueza de especies

En un estudio similar llevado a cabo en Portugal, Martins et al. (2002) recogieron en dos años al menos 4 especies de Anthocoridae (*Orius laevigatus*, *O. minutus*, *Cardiastethus fasciventris* y *Anthocoris spp.*) y 2 de Miridae (*Campyloneura virgula* y *Deraeocoris spp.*). También recogieron algunos Lygaeidae y Tingidae, aunque no los determinaron más allá del nivel de familia. Los *Orius* fueron los

heterópteros más abundantes, seguidos de *C. fasciventris* y *C. virgula*. De hecho, *Orius* sp. fueron, después de las arañas, los componentes de la fauna auxiliar más abundantes, más incluso que los Coccinellidae. En relación a este estudio de Portugal, los heterópteros de la comunidad de Tarragona son más diversos, aunque menos abundantes.

Sabiendo los heterópteros que se han recogido podemos estimar cuál es la riqueza real de la comunidad de heterópteros de esta localidad en cultivos orgánicos de mandarino. Chao (1984) proporciona un estimador de la riqueza total de especies basado en el número de especies que están representadas por uno y por dos individuos; el cálculo de este estimador arroja un valor en nuestro caso de 37 ± 6 especies, por lo que hubiésemos esperado encontrar alrededor de 7 especies más si el muestreo hubiese sido más exhaustivo.

Heterópteros beneficiosos

Hemos encontrado un total de 13 especies de heterópteros depredadores (Tabla 1), aunque solamente las 3 del género *Orius* son realmente abundantes; les sigue a mucha mayor distancia el Anthocoridae *Cardiasthetus fasciventris* y los Miridae *Deraeocoris lutescens* y *Pilophorus perplexus*. En nuestro estudio los heterópteros depredadores aparecen como un grupo de fauna auxiliar de importancia modesta (Tabla 2). No obstante, su fenología coincide con el ciclo de pulgón (Figuras 1-3), por lo que posiblemente participen en el control biológico del mismo.

En el segundo año de muestreo se recogieron de forma estadísticamente significativa más heterópteros depredadores en los árboles control que en los experimentales. Este resultado sería el opuesto al esperado por el efecto negativo de las hormigas sobre los depredadores de pulgón. Ignoramos la razón de esta diferencia e incluso si es realmente significativa, puesto que en el año 2002 no se apreció ninguna diferencia entre tratamientos. Habrá que esperar a un seguimiento más prolongado para confirmar este resultado.

En otros estudios llevados a cabo en Portugal los Anthocoridae superan en importancia a los Coccinellidae (Martins et al., 2002). Las 3 especies del género *Orius* consideradas en este trabajo han sido estudiadas por los diferentes autores cuantitativa y cualitativamente de modo muy distinto, con lo que la información que se tiene de ellas no resulta homologable. *O. laevigatus* es, sin duda, la especie que ha merecido mayor aportación bibliográfica. Según Péricart (1972) se trata de un elemento no especializado por lo que respecta a plantas huésped y presas, como áfidos, tisanópteros, orugas de noctuidos y ácaros. Goula et al. (1993) indican que depreda *Frankliniella occidentalis*, González-Zamora et al. (1994) lo encuentran atacando varias especies de tisanópteros no consignados. E. Ribes & J. Ribes (2001) lo colectan a la luz en la ciudad de Barcelona, y E. Ribes (2004) añade datos fenológicos y ecológicos. Siguiendo con Péricart (1972), *O. laticollis* prefiere zonas húmedas y vive sobre diversos árboles, aunque no desdeña algunas plantas bajas, especialmente umbelíferas y *Artemisia* sp. Goula et al. (1993) dan también información del mismo. Péricart (1972), asimismo, dice que *O. horvathi* coloniza plantas huésped muy diversificadas y señala *Aphis pomi* como una de sus presas.

Anthocoris nemoralis es una de las especies más frecuentes del género. Péricart (1972) indica que se encuentra en gran cantidad de árboles, especialmente frondosos y también en arbustos, raramente en plantas bajas. Sus presas son psílidos, áfidos, tisanópteros, huevos y orugas de tineidos y tortrícidos así como ácaros. En la ciudad de Barcelona se ha capturado a la luz (E. Ribes & J. Ribes, 2001). Jiménez et al. (2003) y E. Ribes (2004) aportan información ecológica y fenológica inédita sobre este antocórido.

Cardiastethus fasciventris es otra especie muy común, de la que Péricart (1972) da cumplida información, apareciendo citada de *Pinus*, *Abies*, *Picea*, *Sarothamnus*, *Tamarix*, *Quercus*, *Phyllirea*, *Pistacia*, *Crataegus*, *Hedera*, *Argania*, *Acacia*, frutales y cítricos. E. Ribes (2004) acopia datos adicionales.

Cardiastethus nazareus, según Péricart (1972), ha sido capturado sobre *Acacia*, *Morus*, *Laurus* y cítricos y en el laboratorio se ha alimentado con huevos de *Ephestia kuhniella*. En la ciudad de Barcelona se ha colectado a la luz (E. Ribes & J. Ribes, 2001). Jiménez et al. (2003) lo encuentran en Flix sobre *Tamarix* y E. Ribes (2004), en Collserola, sobre *Quercus ilex* y *Pinus halepensis*.

Buchananiella continua es una especie pantropical, perfectamente aclimatada, que Péricart (1972) ha encontrado en refugios hibernales de la oruga *Myelois cecatoniae* así como en heno segado, nutriéndose probablemente de psicópteros. J. Ribes (1984) lo cita por primera vez de España en Valldoreix (Barcelona) y el de la presente comunicación parece ser el segundo registro español.

Deraeocoris lutescens es un mírido zoófago muy frecuente en Cataluña. Wagner (1974a) da una sucinta información señalando que vive especialmente sobre árboles frondosos. En E. Ribes (2004) se recopilan datos de distintos autores por lo que respecta a su bioecología, plantas huésped y presas (áfidos y otros pequeños insectos) y se aporta asimismo información inédita.

Pilophorus perplexus es un mírido de régimen mixto, zoofitófago, huésped de distintos arbustos y árboles frondosos (Wagner, 1974b). En Barcelona se ha capturado a la luz (E. Ribes & J. Ribes, 2001). E. Ribes (2004) comenta la bibliografía a consultar en los aspectos que nos atañen y añade datos propios para Collserola.

Himacerus mirmicoides. Nábido mesófilo muy común, cuyos adultos viven aquí durante todo el año, generalmente en bordes y claros de bosques, parques, jardines y prados, sobre todo en la vegetación herbácea o leñosa, aunque no desdennan los árboles. Es un depredador extraordinariamente polífago aunque prefiere especialmente pulgones, orugas y huevos de insectos (Péricart, 1987). E. Ribes (2004) incrementa la información conocida de esta especie hasta ahora.

Empicoris rubromaculatus. Es un redúvido cosmopolita de las regiones cálidas completamente aclimatado en nuestro país y con tendencia a la expansión. Suele colectarse en ramas de diversos árboles, pero también en vegetación herbácea y a la luz, siendo muy polífago (Putshkov et al., 1999). E. Ribes (2004) incluye algunos datos adicionales.

Geocoris megacephalus. Ligeido xerotermófilo terrícola, a veces lapidícola, que corre velozmente por el suelo y depredador activo, sobre todo de estadios juveniles de hemípteros (Péricart, 1999a). En Collserola se han encontrado ejemplares entre noviembre y enero, lo que confirma que hiberna como imago (E. Ribes,

2004). No tenemos noticia de ninguna publicación que comente hábitos arborícolas de esta especie.

Heterópteros herbívoros

El heteróptero más abundante en el presente estudio, *Oxycarenus lavaterae*, se ha descrito como plaga del algodón en España (Alvarado et al., 1998). En nuestro caso no creemos que sea así, puesto que su abundancia en ningún momento llega al nivel de plaga. Además, su importancia ha disminuido de forma notable entre el primer y el segundo año de estudio (Figura 2B). En el tercer año de muestreo, 2004, su importancia hasta mayo ha disminuido aún más (datos no publicados). En el año 2003 (pero no en el 2002) se recogieron más individuos de esta especie en los árboles sin hormigas en sus copas que en los árboles control. Ignoramos la razón de esta diferencia, aunque podría darse un cierto antagonismo, nunca mencionado, entre hormigas y chinches de esta especie.

El segundo heteróptero herbívoro en abundancia, *Nezara viridula*, también se conoce como plaga de muchos cultivos (Todd, 1989; Coombs, 2000; Greene et al. 2001). El Lygaeidae *Nysius ericae* se ha descrito como plaga de viñedos y cítricos, entre otros cultivos, en España; en el presente estudio no aparece esta especie, pero sí 3 del mismo género. Con más motivo que en el caso de la chinche *Oxycarenus lavaterae*, creemos que en ningún caso estas especies constituyen una plaga en nuestro caso.

Agradecimientos

La familia Cañellas-Mas accedió generosamente a nuestra presencia en los campos y a las manipulaciones en los árboles. Este trabajo se ha realizado en el marco del Proyecto CGL2004-05240-C02-01.

Referencias

- Alvarado, M., Durán, J.M., Serrano, A., De la Rosa, A. & Ortiz, E. 1998. Contribución al conocimiento de las chinches (*Heteroptera*) fitófagas del algodón en Andalucía Occidental. Bol. San. Veg. Plagas, 28: 817-828.
- Barbagallo, A., Cravedi, P., Pasqualini, E & Patti, I. 1998. *Pulgonas de los principales cultivos frutales*. Mundi-Prensa.
- Chao, A. 1984. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. Scandinavian Journal of Statistics, 11:265-270.
- Coombs, M. 2000. Seasonal phenology, natural enemies and evaluation of mowing as a control measure for *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) in Australian pecans. Environmental Entomology 29: 1027-1033.
- Ferragut, F. & González-Zamora, J.E. 1994. Diagnóstico y distribución de las especies de *Orius* Wolf 1811, peninsulares (*Heteroptera*, *Anthracoridae*). Bol. San. Veg. Plagas, 20: 89-101.
- Gibernau, M. & Dejean, A. 2001. Ant protection of a Heteropteran trophobiont against a parasitoid wasp. Oecologia, 126: 53-57.

- González-Zamora, J. E., Ribes, A., Meseguer, A. & García-Mari, F. 1994. Control de trips en fresón: empleo de plantas de haba como refugio de poblaciones de Antocóridos. Bol. San. Veg. Plagas, 20: 57-72.
- Goula, M., Espinosa, M. & Padrós, J. 1993. Aproximación cualitativa a la fauna de *Orius* sp. (Heteroptera, Anthocoridae) en el Maresme (Barcelona). Phytoma, 54: 44-49.
- Greene, J.K., Turnipseed, S.G., Sullivan, M.J. & O.L. May, 2001. Treatment Thresholds for Stink Bugs (Hemiptera: Pentatomidae). J. Econ. Entomology, 94: 403-409.
- Hill, S.L. & Hoy, M.A. 2003. Interactions between the red imported fire ant *Solenopsis invicta* and the parasitoid *Lipolexis scutellaris* potentially affect classical biological control of the aphid *Toxoptera citricida*. Biological Control, 27: 11-19.
- Hübner, G. & Völkl, W. 1996. Behavioral strategies of aphid hyperparasitoids to escape aggression by honeydew-collecting ants. J. Insect Behav., 9: 143-157.
- Itioka, T. & Inoue, T. 1996. The consequences of ant-attendance to the biological control of the red wax scale insect *Ceroplastes rubens* by *Anicetus beneficus*. J. Appl. Ecol., 33: 609-618.
- Jiménez, P. J., Ribes, E., Ribes, J., Rofes, J. & Solà, C. 2003. Dades preliminars sobre els hemípters terrestres de la Reserva Natural de Sebes i Meandre de Flix i el seu entorn, Ribera d'Ebre (Heteroptera). Ses. Entom. ICHN-SCL, 12 (2001): 167-184.
- Kerzhner, I. M. & Josifov, M., 1999. Miridae Hahn, 1833. In: Aukema & RIEGER, Chr. (eds.). Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Netherl. Ent. Soc., 3: 1-576.
- Llorens, J. 1990a. *Homoptera I. Pulgones de los cítricos y su control biológico*. Pisa Ediciones. Alicante.
- Llorens, J. 1990b. *Homoptera II. Cochinillas de los cítricos y su control biológico*. Pisa Ediciones. Alicante.
- Martins, F.M., Mendoza, T.R., Lavandinho, A.M.P. & Vieira, M.M. 2002. Entomofauna num pomar de limoeiros, no Escaroupim (Ribatejo), em Portugal. Bol. San. Veg. Plagas, 28: 435-443.
- Michaud, J.P. 1999. Sources of mortality in colonies of brown citrus aphid, *Toxoptera citricida*. Biocontrol, 44: 347-367.
- Mody, K. & Linsenmair, E. 2004. Plant-attracted ants affect arthropod community structure but not necessarily herbivory. Ecological Entomology, 29: 217-225
- Moulet, P. 1995. *Hémiptères Coreoidea (Coreidae, Rhopalidae, Alydidae), Pyrrhocoridae, Stenocephalidae euro-méditerranéens*. Faune de France. France et régions limitrophes, 81, 336 ps.
- Murdoch, W.W., Luck, R.F. Swarbrick, S.L., Walde, S., Yu, D.S. & Reeve, J.D. 1995. Regulation of an insect population under biological control. Ecology, 76: 206-217.
- Péricart, J. 1972. *Hémiptères Anthocoridae, Cimicidae et Microphysidae de l'Ouest-paléarctique*. Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen, 7: 402 ps.
- Péricart, J. 1987. *Hémiptères Nabidae de l'Europe occidentale et du Maghreb*. Faune de France. France et régions limitrophes, 71: 185 ps.
- Péricart, J. 1999a. *Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens. Généralités, Systématique: première partie. Vol. 1*. Faune de France. France et régions limitrophes, 84A: 468 ps. + 6 láminas.
- Péricart, J., 1999b. *Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens. Systématique: seconde partie. Oxycaeninae, Bledionotinae, Rhyparochrominae (1). Vol. 2*. Faune de France. France et régions limitrophes, 84B: 453 ps. + 3 láminas.

- Péricart, J., 1999c. *Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens. Systématique: troisième partie. Rhyparochrominae (2). Vol. 3.* Faune de France. France et régions limitrophes, 84C: 487 ps. + 2 láminas.
- Putshkov, P.V., Ribes, J. & Moulet, P. 1999. Révision des *Empicoris* Wolff d'Europe (Heteroptera, Reduviidae, Emesinae). *Ann. Soc. Entom. France* (N. S.), 35 (1): 31-70.
- Ribes, E. 2004. *Els heteròpters del Parc de Collserola: faunística, bioecologia i gestió.* Tesis doctoral. Universitat de Barcelona. 195 + xxvi ps.
- Ribes, E., & Ribes, J. 2001. Clarícies sobre hemípters de la ciutat de Barcelona i voltants (Heteroptera). *Ses. Entom. ICHN-SCL.*, 11 (1999): 109-128.
- Ribes, J. 1984. Troballes noves o remarcables d'hemípters per a Catalunya. *Ses. Entom. ICHN-SCL*, 3: 105-115.
- Del Rivero, J.M. & García-Marí, F. 1983. El hemíptero heteróptero chinche gris *Nysius ericae* (Schill.), como plaga. *Bol. San. Veg. Plagas*, 9: 3-13.
- Samways, M.J. & Tate, B.A. 1985. A highly efficacious and inexpensive trunk barrier to prevent ants from entering citrus trees. *Citrus Subtropical Fruit Journal* 618: 12-13, 18.
- Soler, J.M., García-Marí, F. & Alonso, D. 2002. Evolución estacional de la entomofauna auxiliar en cítricos. *Bol. San. Veg. Plagas* 28: 125-133.
- Tamanini, I. 1988. Tabelle per la determinazione del piú comuni eterotteri italiani (Heteroptera). *Mem. Soc. Entom. Ital.* 67 (2): 359-471.
- Todd, J.W. 1989. Ecology and behavior of *Nezara viridula*. *Annu. Rev. Entomol.*, 34: 273-292.
- Vila, E. 2004. *Refugis vegetals en la conservació de mírids depredadors.* Tesis, Universitat de Lleida. 217 p.
- Wagner, E. 1974a. Die Miridae Hahn, 1831 des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera), I. *Ent. Abh. Mus. Tierk. Dresden*, 37 (suppl.) (1970-1971): 1-484.
- Wagner, E. 1974b. Die Miridae Hahn, 1831 des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera), II. *Ent. Abh. Mus. Tierk. Dresden*, 39 (suppl.) (1973): !-421.
- Wagner, E. 1975. Die Miridae Hahn, 1831 des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera), III. *Ent. Abh. Mus. Nat. Tierk. Dresden*. 40 (suppl.): 1-483.
- Way, M. J. & Khoo, K.C. 1992. Role of ants in pest management. *Annu. Rev. Entomol.*, 37: 479-503.