

Información por cortesía de:



FUNDACIÓN DE LA COMUNIDAD VALENCIANA
PARA LA INVESTIGACIÓN AGROALIMENTARIA



Abundancia de parasitoides en parcelas de cítricos ecológicos con setos y convencionales

(Ponencia presentada en IX Congreso SEAE, Lleida 2010)

Palabras clave: trampas pegajosas, seto mixto, mandarinas, reservorio y control biológico conservativo.

Resumen

Se estudia la función ecológica de los setos naturales mediterráneos como hábitat de la entomofauna auxiliar asociada a mandarinas ecológicas y convencionales, en parcelas cítricas de l'Alcúdia y Alzira. El trabajo se realiza sobre parcelas con setos mixtos de especies mediterráneas, como lentisco (*Pistacia*), madroño (*Arbutus*), durillo (*Viburnum*), laurel (*Laurus*), labiérnago (*Phillyrea*), adelfa (*Nerium*), espino albar (*Crataegus*) aladierno (*Rhamnus*), cornicabra (*Pistacia*) o mirto (*Myrtus*), así como setos mono-específicos de cipreses (*Cupressus*), mediante trampas pegajosas amarillas. Se identificaron los parasitoides a nivel de especie o género.

Las especies halladas son muy similares a las encontradas en los cítricos, pero no así sus niveles de abundancia. En total, se han identificado 34.625 parasitoides,

Autores: Vercher, R.1; Domínguez Gento, A.2; Marco, A.1; González, S.1; Ballester R.3
1: Institut Agroforestal de Mediterrani (UPV), Camí de Vera, s/n, 46022, Valencia; r.vercher@eaf.upv.es
2: Estació Experimental Agrària de Carcaixent (IVIA); Pda. Barranquet, s/n, 46740 Carcaixent (Valencia), tel.: 962 430 400, alfonsdgento@gmail.com
3: Grup de Treball d'AE de la Unió de L'auradors i Ramaders, rballester@launio.org



siendo la superfamilia *Chalcidoidea* la más abundante (80% de todos los himenópteros identificados), seguido por la superfamilia *Ichneumonoidea* (7,5%). A nivel de familia, los más abundantes son la *Afelinidae* (74,7% del total encontrado), 9.291 individuos en cítricos y 14.494 en setos. Dentro de esta

familia, el género más habitual es *Aphytis melinus*. En familia *Encyrtidae* se encuentran *Metaphycus helvolus* (Compere), *Metaphycus flavus* (Howard) y *Microteris nietneri*, siendo mayor la población de *M. helvolus* y *M. nietneri* en setos, y *M. flavus* más en el cultivo. *Aphytis melinus* es muy abundan-

te en adelfa; *M. helvolus* es común en cítricos, mirto y laurel. Los *Ichneumonidos* están muy presentes en adelfa, aladierno y madroño. Los resultados muestran que los setos mixtos tienen una gran diversidad de fauna auxiliar, muy útil como reservorio en cítricos, siendo necesario seguir las investigaciones.



Introducción

En los ecosistemas agrícolas, hay evidencias de que la expansión de la intensificación de la agricultura ha contribuido a un rápido descenso de su biodiversidad (Robinson y Sutherland, 2002; Benton *et al.*, 2003), viéndose afectadas importantes funciones del ecosistema como la regulación de las poblaciones de herbívoros por sus enemigos naturales, la polinización de las plantas por insectos o los procesos de descomposición por fauna del suelo (Kruess y Tscharntke, 1994; Matthies *et al.*, 1995; Didham *et al.*, 1996).

El control biológico por conservación y la manipulación de la diversidad de vegetal para mejorar los enemigos naturales se perfila en la actualidad como una buena medida para contribuir al control de plagas en los cultivos. Si bien, ninguna norma parece explicar las relaciones entre la diversidad vegetal y la abundancia de enemigos naturales, algunos estudios han apoyado estas teorías. Una revisión de la literatura (Coll, 1998), demostró que, de estudios sobre cultivos de campo

comparando monocultivos con campos donde varias especies de plantas fueron cultivadas en el mismo campo, los parasitoides fueron más abundantes en el 72% de los casos. Un estudio reciente demostró claramente que en los sistemas con mayor diversidad de vegetación, sin zonas adyacentes a los campos cultivados, el parasitismo de los escarabajos, *Aeneus Meligethes F.*, fue mayor y el daño en los cultivos fue menor (Thies y Tscharntke, 1999). Varios estudios han demostrado que, como regla general, se encuentran menos plagas en los cultivos a medida que aumenta la diversidad vegetal (Andow, 1991; Vercher *et al.*, 2008; 2010).

Por ello, en muchos países la promoción de la mejora de la diversidad florística ha llegado a ser un objetivo de la política agrícola (Rossing *et al.*, 2003). En Italia, los setos naturales plantados y el manejo de la vegetación natural han sido ampliamente usados en los últimos veinte años, especialmente en huertos, por acuerdo de los gobiernos locales y, además hay datos disponibles del



manejo de biodiversidad vegetal y animal para mejorar el control de plagas de artrópodos (revisado por Altieri *et al.*, 2003). A pesar de esto, la fauna invertebrada de los setos naturales está todavía muy poco entendida y, como consecuencia, hay una inadecuada legislación de protección (Maudsley, 2000).

Entender las interacciones ecológicas entre setos e invertebrados debería ser la clave elemental para llevar a cabo la evaluación y conservación de los setos (Maudsley, 2000), pero pocos estudios se han concentrado en el seto en sí mismo (Maudsley *et al.*, 1997, 2002), a pesar de la aparente diversidad de invertebrados que poseen (Pollard *et al.*, 1974; Hradetzky y Kromp, 1997; Paoletti *et al.*, 1997; Domínguez Gento *et al.*, 2009, 2010; González *et al.*, 2008; Vercher *et al.*, 2007).

Material y métodos

Los estudios se han realizado en parcelas cítricas de la comarca de la Ribera Alta (Valencia), conducidas mediante técnicas ecológicas e inscritas en el CAE-CV,

en las que ya tienen instalados diferentes tipos de setos. En concreto, una parcela de mandarinos de la variedad Clemenpons en l'Alcúdia, con seto mixto de especies mediterráneas y seto monoespecífico de cipreses (*Cupressus sempervirens L.*; Fam. Cupressaceae), y otra de Clemenules y Orogrande en Alzira, con setos mixtos de especies mediterráneas,



así como diferentes especies herbáceas utilizadas como cubiertas vegetales permanentes entre las líneas de cítricos.

De entre los setos mixtos, se muestrearon las siguientes especies en Alzira:

- Lentisco (*Pistacia lentiscus* L.; Fam. Anacardiaceae).
- Madroño (*Arbutus unedo* L.; Fam. Ericaceae).
- Durillo (*Viburnum tinus* L.; Fam. Caprifoliaceae).
- Laurel (*Laurus nobilis* L.; Fam. Lauraceae).
- Labiérnago (*Phillyrea angustifolia* L.; Fam. Oleaceae).
- Adelfa (*Nerium oleander* L.; Fam. Apocynaceae).

En l'Alcúdia se muestrearon, además del ciprés:

- Lentisco (*Pistacia lentiscus* L.; Fam. Anacardiaceae).
- Espino albar (*Crataegus monogyna* Jacq.; Fam. Rosaceae).
- Aladierno (*Rhamnus alaternus* L.; Fam. Rhamnaceae).
- Cornicabra (*Pistacia tere-*

binthus L.; Fam. Anacardiaceae).

- Mirto (*Myrtus communis* L.; Fam. Mirtaceae).
- Madroño.
- Labiérnago.

También se realizan los muestreos sobre los cítricos cercanos a las especies de setos monitorizadas (a cinco metros de distancia aproximada). Asimismo, se muestreaban los cítricos de parcelas lindantes de conducción convencional que contaban con la misma variedad que la de las fincas ecológicas elegidas. En cada muestreo se realizan tres repeticiones por especie. Los muestreos se realizaron cada 15 días en la época cálida (de mayor actividad biológica), y cada 30 en invierno (con menor actividad), mediante trampas pegajosas amarillas. Los muestreos se han realizado en l'Alcúdia, de noviembre de 2008 a octubre de 2009 y en Alzira, de julio de 2008 a octubre de 2009. En total, se han contabilizado 1.217 trampas. Las capturas de insectos en trampas se expresan como número de insectos/trampa y 14 días. Se ha realizado el test



χ^2 de comparación de medias para comparar entre capturas de parasitoides entre las parcelas de manejo químico y las de manejo ecológico. Se han realizado análisis de varianza (ANOVA) simple para el estudio comparativo de la abundancia de aparasitoides según la especie vegetal.

Los métodos incluyen la colaboración activa de los

agricultores implicados, en lo que se viene a denominar investigación participativa, para lo cual existe un *feedback* entre las propuestas de la parte técnica, los resultados y el análisis conjunto con los agricultores, con un grado de implicación y aceptación muy alto.

Resultados y discusión

De los 103.144 artrópodos identificados, 36.396 individuos eran pertenecientes al orden Himenóptera, representando el 35,3% del total de artrópodos insectos identificados. Estudios previos llevados a cabo en la misma zona también muestran como, en general, son los Himenópteros y los Homópteros los órdenes más comunes en cítricos y setos de las parcelas estudiadas (Domínguez Gento *et al.*, 2009; 2010; Gonzalez *et al.*, 2008; Vercher *et al.*, 2007; 2008; 2010). Si analizamos la distribución por familias (Cuadro 1) se constata que la superfamilia *Chalcidoidea* es la más abundante, representando alrededor del 80% de todos los himenópteros identificados, seguido por la superfamilia *Ichneumonoi-*dea (7,5%). Se han observa-



do diferencias entre las dos parcelas, ya que en Alzira la abundancia de afelinidos es muy grande (21.046 individuos frente a los 5.118 encontrados en l'Alcúdia), mientras que la presencia de Bracónidos e Ichneumónidos es similar en ambos casos.

Es de destacar que en general los himenópteros parasitoides aparecen en abundancia similar en los setos y en el cultivo (Cuadro 2, figura 1), aunque algunos de ellos sean parasitoides de plagas que solo aparecen en los cítricos, como los *Aphytis* que parasitan al piojo rojo de California, *Cales noacki* (Howard) que parasita a la mosca blanca o *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan) que es parasitoide del minador de los cítricos. Esto ya nos indica que los setos pueden cumplir bien la función de refugio y/o de alimentación alternativa y, por eso, encontramos sobre ellos dichos parasitoides.

Si nos centramos en la superfamilia *Chalcidoidea* (*Afelinidae*, *Encyrtidae*, *Mymaridae*, *Eulophyidae*), observamos que la familia más abundante es la familia *Afelinidae* (74,7% del total de individuos encontrados), tanto en los cítricos como en los setos. Dentro de esta familia, el género más habitual es *Aphytis sp.* tanto de la parcela de Alzira como de l'Alcúdia. Aunque no se han clasificado a nivel de especie todos los *Aphytis* encontrados sí que se han analizado una parte de ellos, en la época de mayor abundancia, determinándose que *A. melinus* es la especie más común (más del 95%). Si observamos la familia *Encyrtidae*, hay tres especies comunes dentro de ella, *Metaphycus helvolus* (Compere), *Metaphycus flavus* (Howard) y *Microterys nietneri* (Motschulsky, 1859), encontrando en proporción



similar en los setos y en el cítrico. Lo mismo ocurre con la familia *Mymaridae*. Finalmente, en la familia *Eulophyidae* hemos identificado una única especie siendo también más abundante en los cítricos, *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan).

La superfamilia *Ichneumonoidea* es algo más frecuente en setos.

Tras constatar que tanto las especies de parasitoides

encontradas como su abundancia son similares en setos y cítricos, se pasa a analizar si existen diferencias entre especies de setos y los cítricos. Para ello, se han realizado análisis de la varianza (ANOVA simple), comparando la abundancia de los parasitoides entre las especies de setos y el cítrico ecológico. En la Cuadro 3 se muestra un resumen de estos análisis, indicándose en qué especies vegetales son significativamente más abundantes los

distintos parasitoides estudiados. Los ANOVA dan los siguientes resultados:

En La Casella (Alzira): Himenópteros (F= 3,54 g.l.= 6;778 P= 0,0018), *Aphytis sp.* (F= 2,67 g.l.= 6;778 P= 0,0142), *Metaphycus helvolus* (F= 8,64 g.l.= 6;778 P= 0,001), *Metaphycus flavus* (F= 3,37 g.l.= 6;778 P= 0,0028), *Citrostichus phyllocnistoides* (F= 4,84 g.l.= 6;778 P= 0,001), *Ichneumónidos* (F= 6,92 g.l.= 6;778 P= 0,001), *Bracónidos* (F= 4,20 g.l.= 6;778 P= 0,001), *Chrysis ignita* (F= 4,57 g.l.= 6;778 P= 0,001). No aparecen diferencias significativas en: *Cales noacki* (F= 1,66 g.l.= 6;778 P= 0,1269).

En l'Alcúdia: Himenópteros (F= 8,22 g.l.= 8;789 P= 0,001), *Aphytis sp.* (F= 5,64 g.l.= 8;789 P= 0,001), *Cales noacki* (F= 4,61 g.l.= 8;789 P= 0,001), *Metaphycus helvolus* (F= 3,09 g.l.= 8;789 P= 0,0019), *Citrostichus phyllocnistoides* (F= 7,99 g.l.= 8;789 P= 0,001), *Ichneumónidos* (F= 4,87 g.l.= 8;789 P= 0,001). No aparecen diferencias significativas en: *Metaphycus flavus* (F= 0,62 g.l.= 8;789 P= 0,7591), *Bracónidos* (F= 1,43 g.l.= 8;789 P= 0,1798), *Chrysis ignita* (F= 1,93 g.l.= 8;789 P= 0,0526).

Así pues, podemos decir que hay más *Aphytis sp.* en algunas especies de setos que en el cítrico. En Alzira hay mayor abundancia de *Aphytis sp.* Muestreados en la adelfa (109,4±15,8) que en el cítrico (27,84±10,2), y en l'Alcúdia encontramos también una gran abundancia de estos parasitoides en el cítrico (12,8±1,8) y en el madroño (5,5±3). En el laurel y en el mirto encontramos más *Metaphycus sp.* Los Bracónidos destacan en la adelfa y los Ichneumónidos en el durillo y en la adelfa en La Casella, y en el lentisco, madroño y el labiérnago en l'Alcúdia.

Si analizamos la abundancia de parasitoides comparando parcelas de manejo ecológico con otras parcelas vecinas de manejo convencional encontramos bastantes diferencias significativas (Cuadro 4). Vamos a analizar qué pasa en ambas parcelas. Los *Aphytis sp.*, en la parcela de La Casella (Alzira) son más abundantes en la parcela ecológica (20 *Aphytis*/trampa y 14 días) que en la convencional (17 *Aphytis*/trampa y 14 días) aunque estas diferencias no son significativas ($X^2= 31,07$; $P= 0,24$); en la parcela de la l'Alcúdia estas diferencias si son muy marcadas (11,7 *Aphytis*/trampa y 14 días en ecológico y 1,1 *Aphytis*/trampa y 14 días en convencional) y difieren significativamente ($X^2= 5,67$; $P= 0,03$). *Cales noacki* es en general, poco abundante, pero es más frecuente en Alzira en la química (2,7 *Cales*/trampa y 14 días) que en la ecológica (0,8 *Cales*/trampa y 14 días), siendo estas diferencias significativas ($X^2= 6,69$; $P= 0,001$); sin embargo, en l'Alcúdia ocurre lo contrario; aunque sus valores son algo menores, son más comunes en el ecológico (0,8 *Cales*/trampa y 14 días) que en el químico (0,5 *Cales*/trampa y 14 días; $X^2= 1,52$; $P< 0,001$). Como se puede observar, los Ichneumónidos son más comunes en parcelas de manejo convencional, pero ello no significa que no sean afectados por los plaguicidas, sino que al ser parasitoides grandes y, por lo tanto, muy móviles, pueden desplazarse a grandes distancias en busca de presas. En cuanto al resto de himenópteros, de menor tamaño y mucho menos móviles, las diferencias son en general, a favor de las parcelas de manejo ecológico, y son mucho más marcadas en la parcela de l'Alcúdia. Ello puede ser debido a que en esta zona había una mayor

Himenóptera	Casella	l'Alcúdia	Totales	Porcentaje
Afelínidos	21.046	5.118	26.164	74,7
Otros	2.487	950	3.437	9,8
Ichneumónidos	1.132	940	2.072	5,9
Encértidos	558	249	807	2,3
Mimáridos	440	340	780	2,2
Eulófidos	251	440	691	2,0
Bracónidos	399	135	534	1,5
Formícidos	240	169	409	1,2
Chrysidos	135	5	140	0,4

Cuadro 1: N.º total de insectos del orden Himenóptera por familias, en dos parcelas de la comarca de la Ribera Alta. En l'Alcúdia, desde julio de 2008 a octubre de 2009; en La Casella (Alzira), desde noviembre de 2008 a octubre de 2009

Orden Himenóptera	TOTALES		Insecto/trampa y 14 días	
	Cítrico	Setos	Cítrico	Setos
Aphytis sp.	8.578	13.623	18,1	13,8
Cales noacki	662	832	1,4	0,8
Encarsia sp.	51	39	0,1	0,0
Afelinidae	9.291	14.494	19,6	14,6
Metaphycus helvolus	112	228	0,2	0,2
Metaphycus flavus	40	15	0,1	0,0
Microteris nietneri	43	53	0,1	0,1
Encyrtidae	195	296	0,4	0,3
Anagrus atomus	133	184	0,3	0,2
Stethymium triclavatum	106	184	0,2	0,2
Otros mimáridos	37	100	0,1	0,1
Mymaridae	276	468	0,6	0,5
Citrostichus phyllocnistoides	170	196	0,4	0,2
Eulophyidae	170	196	0,4	0,2
Ichneumónidos	590	1.510	1,2	1,5
Bracónidos	172	374	0,4	0,4
Otros Ichneumonoides	228	434	0,5	0,4
Ichneumonoidae	990	2.318	2,1	2,3
TOTAL	10.922	17.772	23,0	18,0

Cuadro 2: Abundancia relativa de himenópteros según el tipo de sustrato vegetal que habitan en dos parcelas de la comarca de la Ribera Alta, desde julio de 2008 a octubre de 2009 en La Casella (Alzira), desde noviembre de 2008 a octubre de 2009

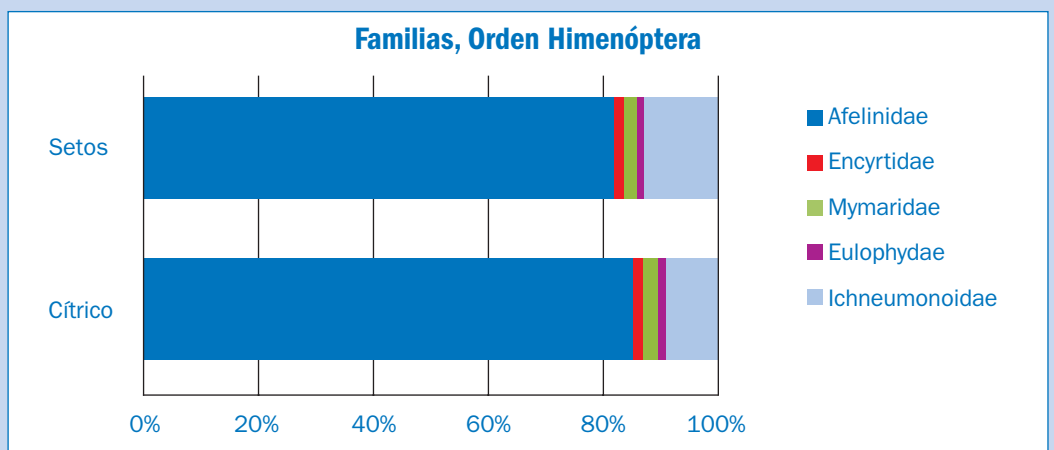


Figura 1: Abundancia de las familias del orden Himenóptera capturados en los muestreos de cítricos y setos de julio 2008 a octubre 2009 en La Casella (Alzira) y de noviembre 2008 a octubre 2009 en l'Alcúdia (Ribera Alta, Valencia)

Especie vegetal	Himenóptera		<i>Aphytis sp.</i>		<i>Cales noacki</i>		<i>Metaphycus helvolus</i>		<i>Metaphycus flavus</i>	
	Alzira	l'Alcúdia	Alzira	l'Alcúdia	Alzira	l'Alcúdia	Alzira	l'Alcúdia	Alzira	l'Alcúdia
Durillo										
Laurel							X		X	
Adelfa	X		X							
Lentisco										
Cítrico		X		X		X				
Madroño		X		X						
Labiérnago										
Ciprés										
Espino albar										
Aladierno										
Cornicabra										
Mirto								X		

Especie vegetal	<i>C. phyllocnistoides</i>		Ichneumónidos		Bracónidos		<i>Chrysis ignita</i>	
	Alzira	l'Alcúdia	Alzira	l'Alcúdia	Alzira	l'Alcúdia	Alzira	l'Alcúdia
Durillo			X				X	
Laurel								
Adelfa			X		X			
Lentisco				X				
Cítrico		X						
Madroño				X				
Labiérnago	X			X				
Ciprés								
Espino albar								
Aladierno								
Cornicabra								
Mirto								

Cuadro 3: Tabla resumen de especies vegetales con mayor abundancia de parasitoides. Las tres primeras especies vegetales corresponden únicamente a la parcela de La Casella (Alzira), las cuatro siguientes (de color naranja) son las especies vegetales comunes en las dos parcelas estudiadas y las cinco últimas son especies vegetales estudiadas en la parcela de l'Alcúdia

distancia entre ambos tipos de parcela (unos 200 m), mientras que en el caso de Alzira las parcelas son vecinas, muestrándose los árboles de la parcela convencional lindantes con los setos.

Estos resultados coinciden con estudios previos que también han establecido que los métodos de la agricultura ecológica pueden llevar a un aumento de las poblaciones y diversidad de especies de los artrópodos beneficiosos (Dritschilo y Wanner, 1980; Hokkanen y Holopainen, 1986; Kromp, 1989; Booij y Noorlander, 1992; Moreby et



al., 1994; Domínguez Gento et al., 2009, 2010; Gonzalez et al., 2008; Vercher et al., 2007; 2008; 2010).

Conclusiones

A modo de conclusiones generales, podemos indicar que los setos estudiados tienen una gran diversidad de parasitoides, siendo las especies encontradas muy similares a las halladas en los cítricos. Es de destacar que aunque algunos de ellos sean parasitoides de plagas que solo aparecen en los cítricos, como los *Aphytis*, *Cales noacki* y *C. phyllocnistoides*, aparecen de forma muy

abundante en algunos setos. Estos resultados parecen apoyar que los setos pueden cumplir bien una función de nicho ecológico (refugio y/o de alimentación alternativa), y por eso, encontramos sobre ellos dichos parasitoides, que claramente no están buscando su presa habitual.

Además, se observa como la especie vegetal influye en la diversidad y abundancia de los parasitoides; así se ha constatado que los más comunes en setos y cítricos son los afelínidos, que son muy abundantes en adelfa, cítrico y madroño. Los *Metaphycus* son muy abundantes en laurel y mirto; los braconídeos en la adelfa y los ichneumonídeos en durillo, adelfa, madroño y labiérnago. Por el momento, se puede concluir, de esta forma, que ninguno de estos arbustos puede ser considerado mejor que los demás, dado que en la propia diversidad florística se establece una red de relaciones ecológicas que influirán, en mayor o menor medida, en el control natural de uno u otro fitófago que pueda dañar a los cítricos. Si se escoge un único seto monoespecífico, puede decaer esta diversidad faunística asociada; por tanto, parece lógico, aconsejar la asociación de especies en setos para aumentar el nicho ecológico de los parasitoides.

Asimismo, se puede entender que, excepto en el caso de los Ichneumonídeos, los cítricos ecológicos presentan mayor abundancia de parasitoides que los cítricos de manejo convencional.

Agradecimientos

Este trabajo se enmarca dentro del Pla I+D+i de la Unió de Llauradors i Ramaders, financiado por la CAPA de la GV. Agradecemos el esfuerzo y la

dedicación de los trabajadores, estudiantes y agricultores implicados, en especial de la cooperativa La Vall de la Casella, Coop.V. y de Vicent Borrás.

Bibliografía

Altieri, M.A.; Nicholls, C.I. y Ponti, L. 2003. *Biodiversità e controllo dei fitofagi negli agroecosistemi*. Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, Firenze.

Andow, D.A. 1991. *Vegetational diversity and arthropod population response*. Annual Review of Entomology,

36, 561-586.

Benton, T.G.; Vickery, J.A. y Wilson, J.D. 2003. *Farm-land biodiversity: is habitat heterogeneity the key?*. Trends Ecol. Evol., 18: 182-188.

Booij, C.J.H. y Noorlande, J. 1992. *Farming systems and insect predators*. Agriculture, ecosystems and environment, 40: 125-135.

Coll, M. 1998. *Parasitoid activity and plant species composition in intercropped systems*. In Enhancing Biological control: Habitat Management to Promote Natu-

ral Enemies of Agricultural Pests, ed. C.H. Pickett and R.L. Bugg. pp. 85-119- Berkeley, CA: University of California Press.

Didham, R.K.; Ghazoul, J.; Stork, N.E. y Davis, A.J. 1996. *Insects in fragmented forests. A functional approach*. Trees, 11: 255-260.

Domínguez Gento, A., Vercher, R., González, S., Berges, E., Ballester, R., 2009. *Ecología de artrópodos en setos mediterráneos, cubiertas vegetales y cítricos*. Actas de las XV Jornadas Técnicas SEAE. Mallorca 2009. Edita SEAE.

Domínguez Gento, A., Vercher, R., Ballester, R., González, S., Bergés, E., 2010. *Conservation Biological Control in organic citrus orchards*. Actas del Congreso Internacional de Horticultura de Lisboa 2010, Portugal.

Dritschilo, W. y Waner, D. 1980. *Ground Beetle abundance in organic and conventional corn fields*. Environmental entomology, 9: 629-631.

González, S., R. Vercher Aznar, A. Domínguez Gento, P. Mañó, 2008. *Biodiversity and Distribution of Beneficial Arthropods within Hedgerows*



Fauna auxiliar	Alzira	Observaciones	l'Alcúdia	Observaciones
Ichneumónidos	x	ecológico<químico	x	ecológico<químico
Bracónidos	x	ecológico>químico	x	ecológico>químico
Otros Ichneumónidos	x	ecológico<químico	x	ecológico>químico
Otros Himenópteros				ecológico>químico
Aphytis sp.			x	ecológico>químico
Cales noacki	x	ecológico<químico	x	ecológico>químico
Encarsia sp.	x	ecológico<químico		
Otros Afelínidos			x	ecológico>químico

Cuadro 4: Tabla resumen donde aparecen las diferencias significativas encontradas respecto a la abundancia de parasitoides según el manejo de la parcela (ecológico o químico)

in Organic Citrus Orchards in Valencia (Spain). OIBC wprs Bulletin, 38: 275-279.

Hokkanen, H. y Holopainen, J.K. 1986. *Carabid species and activity densities in biologically and conventiona-*

Kruess, A. 2003. *Effects of landscape structure and habitat type on a platan-herbivore-parasitoid community.* Ecography, 26: 283-290.

Matthies, D.; Schmid, B. y Schmid-Hempel, P. 1995.

cesses Proceedings of the Sixth Annual Conference of the International Association of Landscape Ecologists. (ed. by A. Cooper and J. Power), pp. 229-236. IALE, U.K.

Maudsley, M.J. 2000. *A re-*

land, W.J. 2002. *Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain.* J. Appl. Ecol., 39: 157-176.

Rossing, W.A.H.; Poehling, H.M. y Burgio, G. 2003. *Landscape management for functional biodiversity.* Proceedings of the 1st Meeting of the study group, Bologna, Italy, May 11-14, 2003. 26(4): 1-220.

Thies, C. y Tschardtke, T. 1999. *Landscape structure and biological control in agroecosystems.* Science, 285, 893-895.

Vercher, R., Domínguez Gento, A., González, S., Mañón, P., Borrás, V. 2007. *Estudios iniciales entomofauna asociada a setos mediterráneos en cítricos ecológicos va-*



lly managed cabbage fields. Journal of applied entomology, 102: 353-363.

Hradetzky, R. y Kromp, B. 1997. *Spatial distribution of flying insects in an organic rye field and adjacent hedge and forest edge.* Entomological Research in Organic Agriculture, 1:353-375.

Kromp, B. 1989. *Carabid beetle communities (Carabidae, Coleoptera) in biologically and conventionally farmed agroecosystems.* Agriculture, ecosystems and environment, 27: 241-251.

The importance of polutation processes for the maintenance of biological diversity. Gaia, 4: 199-204.

Maudsley, M.; Seeley, B. y Lewis, O. 2002. *Spatial distribution patterns of predatory arthropods within an English hedgerow in early winter in relation to habitat variables.*

Maudsley, M.; West, T.; Rowcliffe, H. y Marshall, E.J.P. 1997. *Spatial variability in plant and insect (Heteroptera) communities in hedgerows in Great Britain.* Species dispersal and Land Use Pro-

view of the ecology and conservation of hedgerow invertebrates in Britain. J. Environ. Manage, 60: 65-76.

Paoletti, M.G.; Boscolo, P. y Sommaggio, D. 1997. *Beneficial insects in field surrounded by hedgerows in north eastern Italy.* Biology Agriculture and Horticulture, 15:311-323.

Pollard, E.; Hooper, M.D. y Moore, N.W. 1974. *Hedges. The New Naturalist.* A Survey of British Natural History. Collins, U.K.

Robinson, R.A. y Suther-

lencianos. Actas del V Congrès Valencià d'Àgricultura Ecològica (dep. legal: V-4548-2007).

Vercher, R., Domínguez Gento, A., González, S., Mañón, P., Ballester, R., Borrás, V. 2008. *Entomofauna auxiliar asociada a setos naturales en cítricos ecológicos valencianos.* CD Actas del VIII Congreso SEAE. Bullas, Murcia, 2008. Edita SEAE.2008.

Vercher, R., Domínguez Gento, A., González, S., Bergés, 2010. *Conservation Biological Control on citrus.* OIBC wprs Bulletin, (en prensa).