



Abundancia de depredadores en setos de frutales en el Parc Agrari del Baix Llobregat

Autores: Domínguez Gento, A.¹; Vercher, R.²; Camí, B.³; González, S.²; Soler M.³; Calabuig, A.¹, Marco, A.²

1: Estació Experimental Agrària de Carcaixent (IVIA); Pda. Barranquet, s/n, 46740 Carcaixent (Valencia), tel: 962430400, alfonsdgento@gmail.com

2: Institut Agroforestal de Mediterrani (UPV), Camí de Vera, s/n, 46022, Valencia; r.vercher@eaf.upv.es

3: ADV de fruita Baix Llobregat, adv@fruitsdelbaix.cat

RESUMEN

Se ha estudiado la abundancia de la entomofauna auxiliar asociada a los setos de un arboretum de frutales ecológicos perteneciente al "Parc Agrari del Baix Llobregat", cuya gestión técnica está realizada por la "ADV de Fruita del Baix Llobregat. Las especies vegetales estudiadas fueron lentisco (*Pistacia Lentiscus* L.), genista (*Genista* sp.), durillo (*Viburnum tinus* L.), adelfa (*Nerium oleander* L.), madroño (*Arbutus unedo* L.), salvia (*Salvia* sp.), romero (*Rosmarinus officinalis* L.), así como tres tipos de macizos de aromáticas con salvia, romero, espliego (*Lavandula* sp.) o tomillo (*Thymus officinalis* L.) como principales especies. El muestreo se ha efectuado con aspiración (soplador ECHO PB 46-LN,+ kit aspirador).

El análisis de las aspiraciones muestran como resultado un total de 67.717 artrópodos, de los cuales 14.236 pueden considerarse depredadores generalistas (un 21% del total). Arácnidos y hormigas son con mucho los más habituales, con una población identificada de 6.934 y 4.999 individuos, respectivamente. Del resto de depredadores, los más numerosos fueron los coccinélidos con 618 individuos, seguidos de heterópteros con 557 (nápidos, míridos y antocóridos, por este orden), dípteros con 290 (de los cuáles 283 eran cecidómidos) y neurópteros con 224 (fundamentalmente crisópidos, con 199).

Existen variaciones notables de la abundancia entre las especies de setos estudiadas. Así, contando el conjunto de depredadores, salvia, madroño y aromáticas destacan del



resto, mientras que baladre y genista son las de menor cantidad de depredadores. Si dejamos aparte hormigas, serían salvia, aromáticas y durillo los mejores. En neurópteros destacan lentisco y madroño, mientras que en coccinélidos, dípteros, heterópteros y arácnidos depredadores salvia y aromáticas.

Palabras clave: aspiración, control biológico conservativo, reservorio, seto mixto mediterráneo, trampas pegajosas

INTRODUCCIÓN

Los setos vivos reducen las pérdidas de agua y protegen contra la erosión hídrica y las inundaciones; favorecen la regulación térmica, sobre todo atenuando los máximos y suavizando las oscilaciones térmicas; protegen frente a la erosión eólica al reducir la velocidad del viento; proporcionan protección mecánica y contra los vientos salinos; son refugio para fauna auxiliar; influyen en el flujo de nutrientes y de agua dentro del paisaje agrícola (Pinay et al., 1993; Burel, 1996); favorecen la polinización y son productores de alimentos tanto para animales como para personas (Domínguez et al., 2002). Los márgenes de campos son también concebidos como corredores ecológicos para el movimiento de la fauna y flora.

Varios estudios avalan que en los paisajes agrícolas dominados por monocultivos, muchas especies de artrópodos sufren de escasez de cobijo e hibernación y de fuentes de néctar y polen (Heimpel y Jervis, 2005). Esto puede impedir que los depredadores controlen las poblaciones de plagas, cuyo número se incrementa durante el crítico período de establecimiento y crecimiento del cultivo (Mayse y Price, 1978; Landis, Wratten y Gurr, 2000). La mejora de la disponibilidad de alimento, cobijo y otros recursos durante los primeros años puede aumentar el control biológico de plagas por el incremento de poblaciones de depredadores y favorecer la búsqueda eficaz en el cultivo (Desender et al., 1981, Nicholls, Parrilla y Altieri, 2001; Marshall y Moonen, 2002; Schmidt et al., 2005; Schweiger et al., 2005). Un estudio italiano realizado sobre varios setos de especies forestales autóctonas de la provincia de Bolonia, demuestra la importancia de éstos en el control natural de poblaciones de insectos fitófagos (Borioni et al., 1998).

La diversidad de plantas es fundamental para la diversidad de los insectos (Southwood et al., 1979; Strong et al., 1984) y la calidad del hábitat, en términos de composición,



estructura y microclima de los límites de los campos, es importante para el mantenimiento de esta abundancia y diversidad de los invertebrados asociados (Maudsley, 2000). En la revisión llevada a cabo por Bianchi et al. (2006), documentan los efectos de la composición del paisaje en 24 estudios de enemigos naturales, y muestran que la complejidad del paisaje incrementa las poblaciones de enemigos naturales en el 74% de los casos. Los efectos positivos fueron descritos para cada uno de los grupos de enemigos naturales estudiados. Sin embargo, el favorecer las poblaciones de enemigos naturales en los cultivos no proporciona garantía para un control de plagas efectivo. Desde un punto de vista agronómico, los efectos de la composición del paisaje en la densidad de plagas son más relevantes que los efectos en los enemigos naturales.

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 (Lewis, 1969a, b; Pollard et al., 1974; Hradetzky y Kromp, 1997; Paoletti et al., 1997).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha estudiado la abundancia de la entomofauna auxiliar asociada a los setos de un arboretum de frutales ecológicos perteneciente al "Parc Agrari del Baix Llobregat", cuya gestión técnica está realizada por la "ADV de Fruita del Baix Llobregat. Las especies vegetales estudiadas fueron lentisco (*Pistacia Lentiscus* L.), genista (*Genista* sp.), durillo (*Viburnum tinus* L.), adelfa (*Nerium oleander* L.), madroño (*Arbutus unedo* L.), salvia (*Salvia* sp.), romero (*Rosmarinus officinalis* L.), así como tres tipos de macizos de aromáticas con salvia, romero, espliego (*Lavandula* sp.) o tomillo (*Thymus officinalis* L.) como principales especies. El muestreo se ha efectuado con aspiración (soplador ECHO PB 46-LN,+ kit aspirador). Se han realizado 3 repeticiones por especie vegetal. Los muestreos se han realizado desde mayo de 2008 a septiembre de 2009. En total se han recogido 826 muestras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis muestra como resultado un total de 67.717 artrópodos, de los cuales 14.236 pueden considerarse depredadores generalistas (un 21% del total). Arácnidos y hormigas



son con mucho los más habituales, con una población identificada de 6.934 y 4.999 individuos, respectivamente. Del resto de depredadores, los más numerosos fueron los coccinélidos con 614 individuos, seguidos de heterópteros con 557 (nábidos, míridos y antocóridos, por este orden), dípteros con 290 (de los cuáles 283 eran cecidómidos) y neurópteros con 224 (fundamentalmente crisópidos, con 199).

Tal y como se muestra en la cuadro 1, existen variaciones notables de la abundancia entre las especies de setos estudiadas. Así, contando el conjunto de depredadores, salvia, madroño y aromáticas destacan del resto, seguidos de durillo y romero, mientras que baladre y genista son las de menor cantidad de éstos. Podemos ver que los arácnidos y las hormigas constituyen el 84% de todos los depredadores identificados. Las hormigas deben ser clasificadas a nivel de especie para saber su verdadero papel en este ecosistemas, ya que algunas especies son depredadoras pero protegen a los homópteros , y trabajos previos ya indica que pueden contribuir al establecimiento e incremento de varias plagas, como por ejemplo el cotonet en cítricos (Way, 1965; Pekas et al, 2009).

Si dejamos aparte hormigas, serían salvia, aromáticas y durillo los mejores. En neurópteros destacan lentisco y madroño, mientras que en coccinélidos, dípteros, heterópteros y arácnidos depredadores salvia y aromáticas.

Los dermápteros son insectos depredadores que habitan en el suelo, por ello es normal que sean mucho más comunes en las plantas de porte bajo como las aromáticas y la salvia que en los árboles (cuadro 1). Los dípteros depredadores también son más comunes en las especies aromáticas (salvia, mezcla de aromáticas y romero).



Cuadro 1: Nº total de artrópodos identificados en los muestreos realizados a setos de un *arboretum* de frutales ecológicos en el *Parc Agrari del Baix Llobregat*, desde mayo de 2008 a septiembre de 2009.

	ESPECIE	Arbusto unido	Aromáticas	Merum oleander	Genista sp.	Pistacia Lentiscus	Viburnum tinus	Rosmarinus officinalis	Salvia sp.	Total general
DEPREDADORES	NEURÓPTERO	40	9	31	7	92	29	11	5	224
	COCCINÉLIDOS	76	161	3	8	17	60	37	256	618
	DÍPTEROS Depr.	4	71	5	17	26	15	55	97	290
	HETERÓPTEROS Depr.	8	156	10	6	58	25	83	211	557
	HORMIGAS	1906	312	91	388	151	848	559	744	4999
	ARÁCNIDOS	457	1717	208	263	385	977	882	2085	6934
	DERMÁPTEROS	44	130	35	22	83	47	74	179	614
	TOTAL	2535	2596	383	711	792	2001	1701	3557	14236
PARASITODES	HIMENÓPTEROS no formicidos	444	610	176	295	659	365	503	430	3482
OTROS	HETERÓPTEROS. Fitóf	109	1038	80	26	84	191	305	1060	2853
	COLEÓPTEROS	85	591	23	115	177	117	295	845	2248
	ÁCAROS	0	71	0	2	3	9	68	106	259
	LEPIDÓPTEROS	15	94	7	2	32	78	69	101	398
	HOMÓPTEROS	2973	11293	163	1395	1591	464	3382	22357	43618
	OTROS	1	150	3	10	4	17	32	412	623
	TOTAL	3183	13237	256	1550	1871	676	4151	24881	49999

Vamos a analizar, para cada grupo de depredadores la abundancia de especies.

Las arañas (Figura 1) son mucho mas frecuentes en la salvia (63,2 arañas / muestreo) y la combinación de aromáticas (55,4 arañas /muestreo), siendo también abundantes en el romero (26,7 arañas /muestreo) y el durillo (33,7 arañas /muestreo), mientras que en la genista y la adelfa son poco frecuentes.

Respecto a las hormigas (Figura 1) son muy comunes sobretodo en el madroño (65,7 hormigas /muestreo). También son habituales, aunque en menor número en la salvia y el durillo (22,8 y 29,2 hormigas /muestreo respectivamente), siendo prácticamente inexistentes en el lentisco y el madroño (Figura 1).

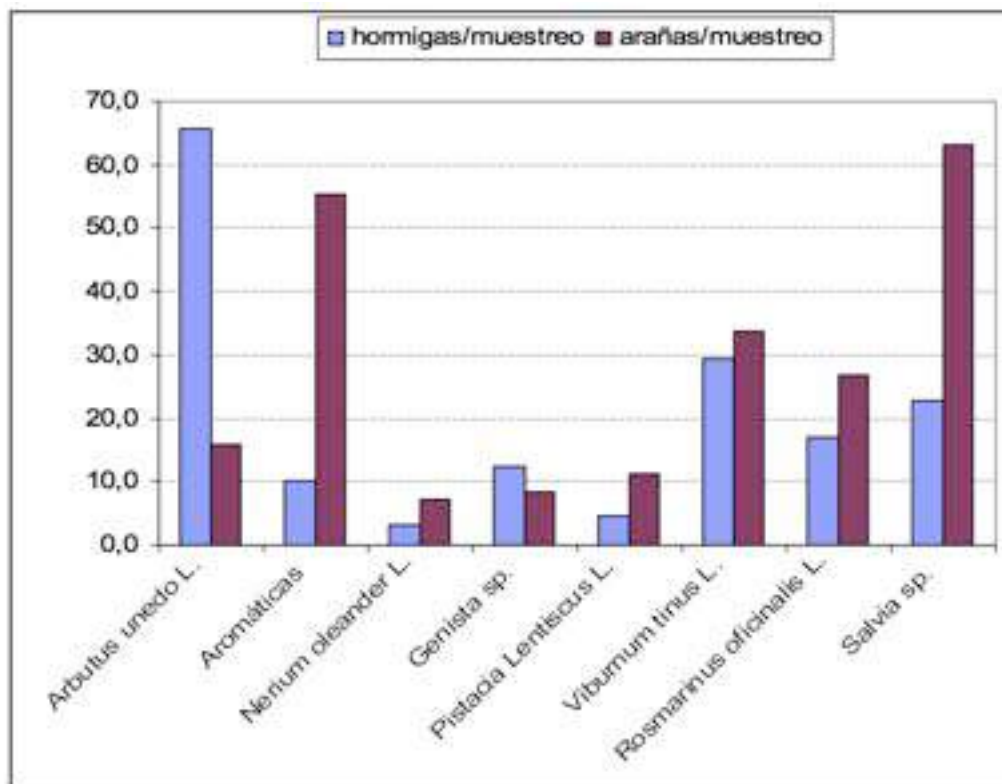


Figura 1: Promedio del nº hormigas y arañas por muestreo en los setos de un *arboretum* de frutales ecológicos en el *Parc Agrari del Baix Llobregat*, desde mayo de 2008 a septiembre de 2009.

Respecto a los Neurópteros, son muy poco frecuentes. Las especies identificadas son: los crisópidos *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (70% de los crisópidos identificados) y *Chrysopa septempunctata* (Wesmael), los coniopterígid *Conwentzia psociformis* (Curtis, 1834), *Semidalis aleyrodiformis* (Stephens 1836) y *Coniopteryx* spp., y el hemeróbido *Wesmaelius nervosus* (Fabricius, 1793).

Tal y como se observa en la figura 2, la mayoría de ellos son crisópidos y aparecen en su mayor parte en los arbustos mayores (lentisco, durillo, adelfa) o árboles (como el madroño), no tanto en las especies semiarbustivas o arbustos menores (romero, salvia, genista y mezcla de aromáticas). Estudios previos ya han mostrado esta tendencia, en la que los neurópteros son muy comunes en el estrato arbóreo o arbustivo y poco en el herbáceo-semiarbustivo (Domínguez Gento et al., 2009, 2010; Gonzalez et al., 2008; Vercher et al., 2007; 2008; 2010).

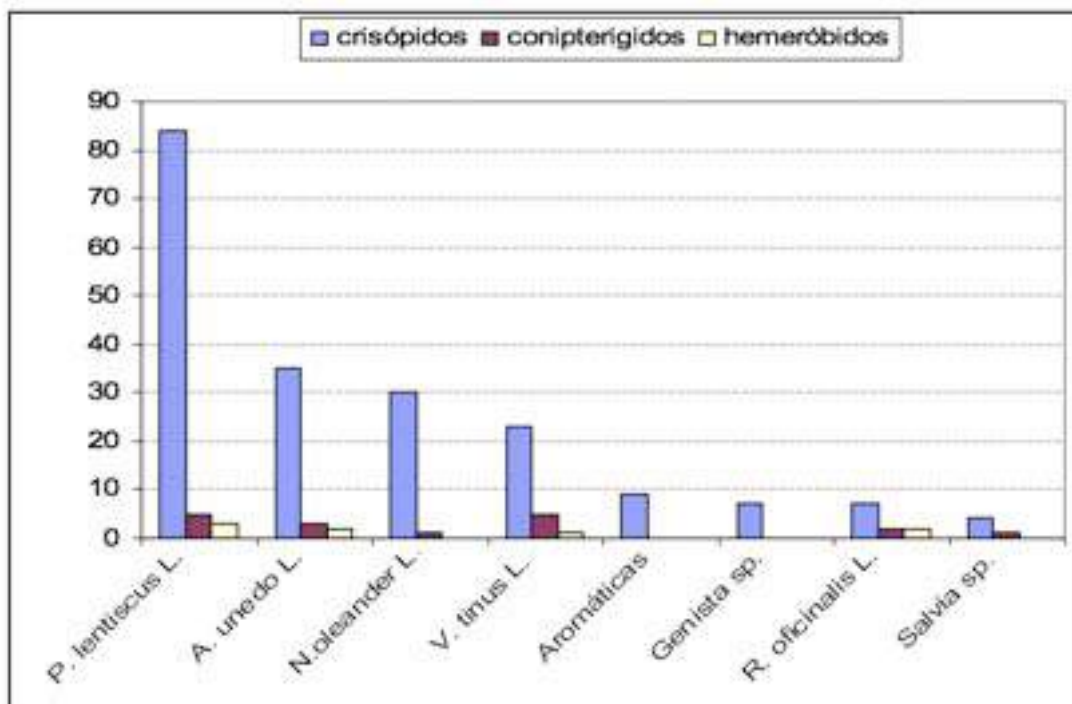


Figura 2 : N° total e Neurópteros encontrados en los setos de un *arboretum* de frutales ecológicos en el *Parc Agrari del Baix Llobregat*, desde mayo de 2008 a septiembre de 2009.

Los Coccinélidos son el tercer grupo en abundancia. Se han identificado un total de 618 individuos en las aspiraciones, pertenecientes a 18 especies distintas. Las especies identificadas, en orden de abundancia son:

- *Rhizobius litura* (Fabricius, 1787)
- *Scymnus interruptus* (Goeze, 1777)
- *Psyllobora vigintiduopunctata* (Linnaeus, 1758)
- *Scymnus subvillosus* (Goeze, 1777)
- *Propylaea quatuordecimpunctata* (Linnaeus, 1758)
- *Stethorus punctillum* (Weise, 1891)
- *Scymnus mediterraneus* (Khnzorian)
- *Plataspis luteorubra* (Goeze, 1777)
- *Scymnus* sp.
- *Rhyzobius lophantae* (Blaisdell)
- *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758)
- *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758)



- *Clithostetus arcuatus* (Rossi)
- *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus, 1758)
- *Scymnus rufipes* (Fabricius, 1798)
- *Rodolia cardinalis* (Mulsant, 1850)
- *Adonia variegata* (Goeze, 1777)
- *Adalia decempunctata* (Linnaeus, 1758)

Como se observa en la figura 3, la salvia y la mezcla de aromáticas son las que presentan mayores capturas de coccinélidos, siendo la especie más relevante *Rhizobius litura* (52% del total).

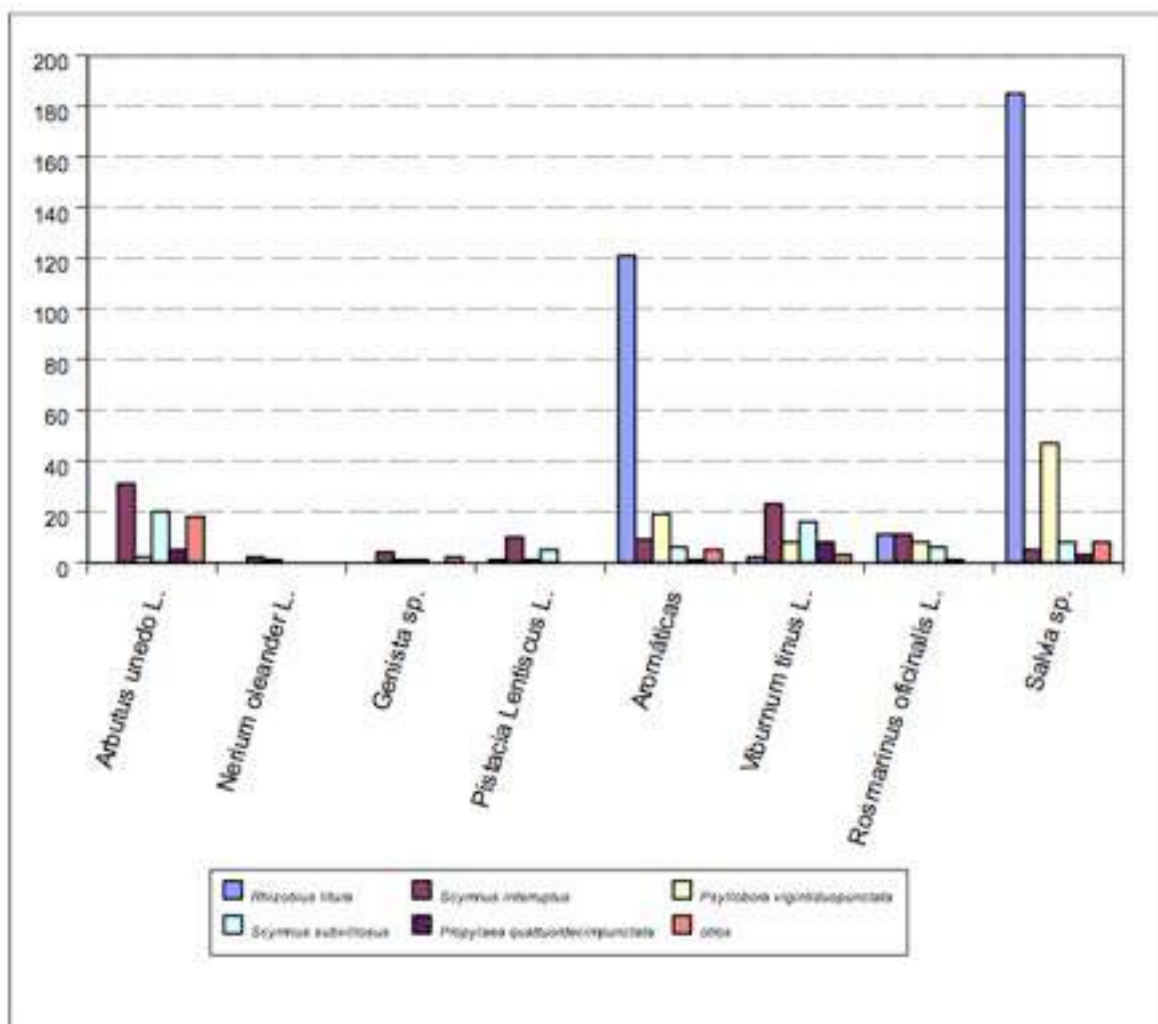


Figura 3: Nº total de coccinélidos encontrados en los setos de un arboretum de frutales ecológicos en el Parc Agrari del Baix Llobregat, desde mayo de 2008 a septiembre de 2009.



Los Heterópteros depredadores son el cuarto grupo en abundancia. Las familias más importantes han sido los nábidos (46% del total), los míridos (38%) y los antocóridos.

Los nábidos, representados por la especie *Nabis pseudoferus ibericus* (Remane), están en las especies subarborescentes, no en las arbóreas. Estudios previos en cubiertas vegetales y setos en cítricos muestran la misma pauta de comportamiento (Domínguez Gento et al., 2009, 2010; Vercher et al 2010). De entre los míridos se han identificado varias especies, siendo las más comunes: *Heterotoma meriopterum* (Scopoli), *Nesidiocoris tenuis* (Reuter, 1885) y *Deraeocoris serenus* (Douglas-Scott). Al igual que en el caso de los nábidos son más comunes en las especies subarborescentes. De entre los antocóridos, han sido identificados tres géneros, *Cardiastethus* spp., *Orius* spp y *Anthocoris* spp., siendo más comunes en el lentisco y en el romero (figura 4).

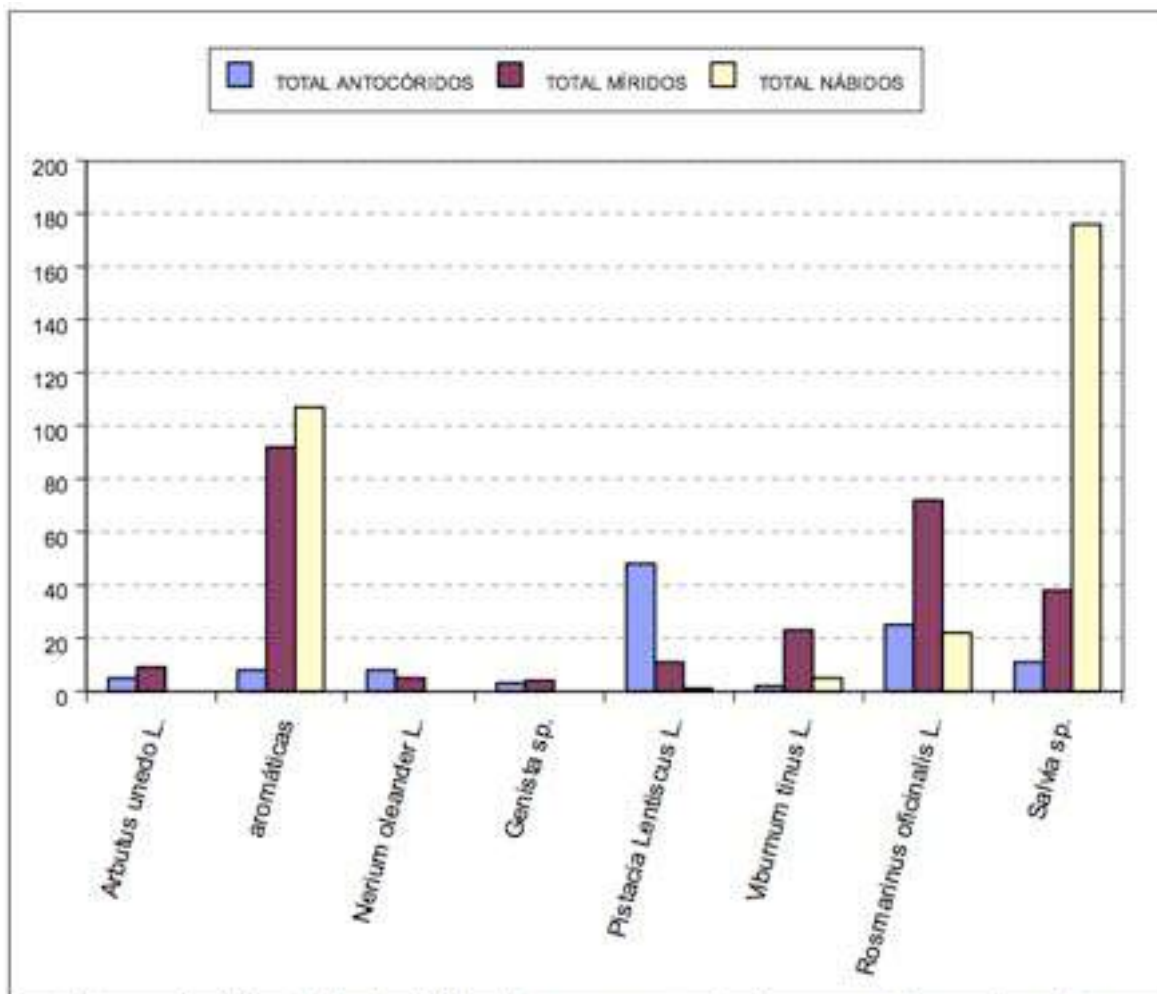


Figura 4: Nº total de Heterópteros encontrados en los setos de un arboretum de frutales ecológicos en el Parc Agrari del Baix Llobregat, desde mayo de 2008 a septiembre de 2009

CONCLUSIONES

De forma clara los depredadores generalistas más abundantes, dentro de las características de muestreo y entorno del estudio, son las arañas y las hormigas, siendo muy importante el manejo de esta fauna para el equilibrio del agrosistema. Tras ellos, cobran relevancia los coccinélidos y los heterópteros depredadores, de gran interés en control biológico de plagas de frutales.

Se puede observar como las especies aromáticas tienen tendencia a servir de nicho ecológico a depredadores generalistas del tipo míridos, nábidos, coccinélidos como *Rhizobius* o *Psyllobora*, o arañas. Mientras que el resto de arbustos mediterráneos de



mayor tamaño tienden a refugiar un mayor número de neurópteros, antocóridos o coccinélidos del género *Scymnus*. Observando conjunto de depredadores, salvia, madroño y aromáticas destacan del resto, mientras que baladre y genista son las de menor cantidad de depredadores. Si dejamos aparte hormigas, serían salvia, aromáticas y durillo los mejores. En neurópteros destacan lentisco y madroño, mientras que en coccinélidos, dípteros, heterópteros y arácnidos depredadores la salvia y las aromáticas.

Por tanto, y a falta de estudios que sigan profundizando en este tema, se puede recomendar la combinación de ambas tipologías de flora, arbustiva y subarbustiva, dando especial relevancia de las aromáticas mediterráneas, con el fin de aumentar la diversidad de fauna asociada a ellas, y tener así una probabilidad más elevada de control natural en la parcela de frutales a través de los depredadores generalistas que se refugien en los setos poliespecíficos.

AGRADECIMIENTOS:

Este estudio ha sido financiado por el Parc Agrari del Baix Llobregat y por la Obra Social Fundación "La Caixa" y coordinado por la ADV de Fruita del Baix Llobregat.

BIBLIOGRAFÍA

Bianchi, F.J.J.A.; Booij, C.J.H. y Tschamtker, T. 2006. Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proc. R. Soc. B*, 273: 1715-1727.

Burel, F. 1996. Hedgerows and their role in agricultural landscapes. *Crit. Rev. Plant Sci.*, 15: 169-190.

Desender, K.J.; Maelfait, J.P.; D'Hulster, M.D. y Wanherche, L. 1981. Ecological and faunal studies on Coleoptera in agricultural land. I. Seasonal occurrence of Carabidae in the grassy edge of a pasture. *Pedobiologia*, 26: 65-73.

Domínguez A.; Roselló, J. y Aguado, J. 2002. Diversidad vegetal en agricultura ecológica. Asociaciones y rotaciones de cultivos. Cubiertas vegetales silvestres y abonos verdes. Setos vivos. Cuadernos de agricultura ecológica. Ed. M.V. Phytoma, España. Pp. 132.



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. 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.

González, S., R. Vercher Aznar, A. Domínguez Gento, P. Mañó, 2008. Biodiversity and Distribution of Beneficial Arthropods within Hedgerows in Organic Citrus Orchards in Valencia (Spain). OIBC wprs Bulletin, 38: 275- 279.

Heimpel, G.E. y Jervis, M.A. 2005. Does nectar improve biological control by parasitoids?. Plant Provided Food for Carnivorous Insects: A Protective Mutualism and its Applications (Eds. Wackers, F.L; Van Rijn, P.C.J. y Bruin, J.), pp. 267-304. Cambridge University Press, New York, NY.

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.

Landis, D.A.; Wratten, S.D. y Gurr, G.M. 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. Annu. Rev. Entomol., 45: 175-201.

Lewis, T. 1969a. The distribution of flying insects near a low hedgerow. J. Appl. Ecol. 6:443-452.

Lewis, T. 1969b. The diversity of the insect fauna in a hedgerow and neighbouring fields. J. Appl. Ecol. 6:453-458.

Marshall, E.J.R. y Moonen, A.C. 2002. Field margin in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. Agric. Ecosyst. Environ., 89: 5-21.



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

Mayse, M.A. y Price, P.W. 1978. Seasonal development of soybean arthropod communities in east central Illinois. *Agro-Ecosystems*, 4: 387-405.

Nicholls, C.I.; Parrella, M. y Altieri, M.A. 2001. The effects of a vegetational corridor on the abundance and dispersal of insect biodiversity within a northern California organic vineyard. *Landscape Ecology*, 16: 133-1469.

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.

pekas, a.; tena, a.; aguilar, a.; garciamarí. 2009. Pautas de actividad y fuentes de alimentación de las hormigas (Hymenoptera, Formicidae) en la copa de árboles de cítricos. VI CONGRESO NACIONAL DE ENTOMOLOGÍA APLICADA 19-23 DE OCTUBRE DE 2009

Pinay, G.; Roques, L. y Fabre, A. 1993. Spatial and temporal patterns of denitrification in a riparian forest. *J. Appl. Ecol.*, 30: 581-591.

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

Schmidt, M.H.; Roschewitz, I.; Thies, C. y Tschardtke, T. 2005. Differential effects of landscape and management on diversity of grounddwelling farmland spiders. *Journal of Applied Ecology*, 42: 281-287.



Schweiger, O.; Maelfait, J.P.; Van Wingerden, W.; Hedrickx, F.; Billeter, R.; Speelmans, M.; Augenstein, I.; Aukema, B.; Aviron, S.; Bailey, D.; Bukacek, R.; Burel, F.; Diekötter, T.; Dirksen, J.; Frenzel, M.; Herzog, F.; Liira, J.; Roubalova, M. y Bugter, R. 2005. Quantifying the impact of environmental factors on arthropod communities in agricultural landscapes across organizational levels and spatial scales. *Journal of Applied Ecology*, 42: 1129-1139.

Southwood, T.R.E.; Brown, V.K. y Reader, P.M. 1979. The relationship of plant and insect diversities in succession. *Biological Journal of the Linnean Society*, 12: 327-348.

Strong, D.R.; Lawton, J.H. y Southwood, T.R.E. 1984. *Insects on Plants: Community Patterns and Mechanisms*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Vercher, R., Domínguez Gento, A., González, S., Mañón, P., Borrás, V., 2007. Estudios iniciales entomofauna asociada a setos mediterráneos en cítricos ecológicos valencianos. *Actas del V Congrés Valencià d agricultura 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).

Way, M.J., 1963. Mutualism Between Ants and Honeydew-Producing Homoptera *Annual Review of Entomology* Vol. 8: 307-344.