

Situación actual y control de las fisiopatías y plagas más relevantes de los cítricos

Infraestructuras ecológicas en citricultura para favorecer el control biológico de plagas

Rosa Vercher y S. González-Cavero (Instituto Agroforestal del Mediterráneo (IAM). Universidad Politécnica de Valencia (UPV). rvercher@eaf.upv.es)
A. Domínguez-Gento (Estació Experimental Agrària de Carcaixent (IVIA), Carcaixent, Valencia).

Este estudio muestra que hay una gran cantidad de enemigos naturales en setos y cubiertas, por lo que estas estructuras ecológicas pueden jugar un papel importante para favorecer el control biológico. Hay grupos, como Neuroptera, el coccinélido *Scymnus subvillosus* y el antocórido *Cardiastethus* que están claramente asociados al estrato arbóreo, por lo que es muy recomendable la presencia de setos en las parcelas. Asimismo, hay algunos grupos, como *Sc. interruptus*, *P. 14-punctata* y *Orius* sp. que son también muy comunes en el estrato herbáceo, así que una cubierta vegetal permanente en el agroecosistema puede potenciar sus poblaciones.

INTRODUCCIÓN

Se ha demostrado que los sistemas agrícolas no proporcionan suficientes recursos para los enemigos naturales, principalmente para los artrópodos depredadores y parasitoides, debido a las intensas y frecuentes molestias provocadas por la actividad agrícola (Landis y col., 2000). Diferentes autores han indicado que la diversificación de la vegetación semi-natural (usando cubiertas vegetales y/o setos naturales) pueden tener efectos positivos en los artrópodos beneficiosos, demostrándose que, como regla general, se encuentran menos plagas en los cultivos a medida que aumenta la diversidad vegetal (Andow 1991; Domínguez Gento y col. 2009, 2010, Vercher y col. 2008; 2010), favoreciéndose así el control biológico por conservación (Barbosa, 1998; DeBach & Rosen, 1991; Eilenberg y col., 2001; Van Driesche & Bellows, 1996). Sin embargo, en la citricultura española hay pocos estudios concretos sobre el efecto del uso de cubiertas vegetales y setos naturales en la diversidad y abundancia de la entomofauna auxiliar. Por ello, a lo largo de varios años hemos llevado a cabo un amplio estudio para profundizar en este tema (Vercher y col., 2016, 2015, 2012; Sorribas y col., 2016). En este artículo intentaremos profundizar en las interrelaciones que se dan entre setos mediterráneos, las cubiertas vegetales y el cultivo del cítrico con respecto a la entomofauna axiliar presente.

Materiales y métodos

Los muestreos se llevaron a cabo al sur de la provincia de Valencia (Alzira y Alcudia), en un área típica de agroecosistemas mediterráneos dominada por pequeñas parcelas de frutales (0,5-1 ha). La zona de estudio estaba formada mayoritariamente por *Citrus clementina* Tanaka (gran parte de ella con cubierta vegetal) y setos naturales (Figura 1). Los estratos vegetales estudiados fueron: cítricos, distintos setos naturales (Tabla 1) y cubiertas vegetales.

El estudio se llevó a cabo de mayo de 2006 a septiembre de 2009 y se seleccionaron nueve parcelas, cada uno de ellas compuesto por un cultivo de cítrico con cubierta vegetal y con setos naturales rodeando la parcela. Las cubiertas vegetales estuvieron compuestas de cubierta silvestre o espontánea (principalmente de *Cynodon* sp., *Bromus* sp., *Amaranthus* sp., *Sonchus* sp., *Chenopodium* sp., *Senecio* sp., *Calendula* sp.) y de dos tipos de cubiertas sembradas: *Medicago sativa* L. y *Festuca arundinacea* Schreb. Los artrópodos fueron capturados usando dos metodologías diferentes: trampas pegajosas amarillas y muestreos de 2 minutos con aspirador (Komatsu Zenoah Co. modelo HBZ2601). Los muestreos fueron quincenales y mensuales en invierno. Se realizaron entre 3 y 5 repeticiones de cada uno de los tipos de setos, cítricos y cubiertas vegetales.

Resultados y Conclusiones

En total se han identificado 369.735 artrópodos, de los cuales 140.557 han sido enemigos naturales, clasificados entre los órdenes Araneae, Coleoptera, Dermaptera, Diptera, Hemiptera Heteroptera, Hymenoptera y Neuroptera. Se constata que las especies vegetales estudiadas tienen una gran diversidad de enemigos naturales, destacando los siguientes grupos:

Los **Neuroptera** son muy abundantes en todas las especies vegetales muestreadas, siendo anecdóticos en cubiertas vegetales (Figura 2). Las especies de setos con mayor abundancia han sido el laurel y la cornicabra, siendo muy escasos en murta y ciprés. Las dinámicas poblacionales (datos no mostrados) indican cómo se produce un tráfico de neuropteros entre los cítricos y las diferentes especies de setos estudiados.

Los **Coccinellidae** (Coleoptera) son enemigos naturales abundantes tanto en los cítricos como en las infraestructuras ecológicas. Las especies más abundantes son las del género *Scymnus*, mucho más comunes en cítricos y setos que en cubiertas vegetales. El aladierno, el madroño y la cornicabra son los setos donde más coccinélidos aparecen (Tabla 1). En general, las

Perspectivas de la citricultura ante los nuevos retos y amenazas fitosanitarias

	Especies	EN más abundantes	Plagas
Cípris	<i>Cupressus sempervivens L.</i>	Arañas	Depredador generalista
Lentisco	<i>Pistacia lentiscus L.</i>	Arañas; heterópteros depredadores	Depredador generalista
Espino albar	<i>Crataegus monogyna Jacq.</i>	Heterópteros depredadores	Depredador generalista
Aladierno	<i>Rhamnus alaternus L.</i>	Coccinélidos; Heterópteros depredadores	Depredador generalista; pulgones
Cornicabra	<i>Pistacia terebinthus L.</i>	Neurópteros; Coccinélidos; heterópteros depredadores	Moscas blancas, ácaros, cotonets, pulgones; depredador generalista
Murta	<i>Myrtus communis</i>		
Madroño	<i>Arbutus unedo</i>	Coccinélidos; Heterópteros depredadores; parasitoides	Depredador generalista; diaspinos, cotonets, moscas blancas; pulgones
Labiérnaga	<i>Phillyrea angustifolia</i>		Diaspinos, cotonets, moscas blancas; pulgones
Durillo	<i>Viburnum tinus L.</i>	Parasitoides	Moscas blancas, ácaros, cotonets; diaspinos, cotonets, moscas blancas; pulgones
Laurel	<i>Laurus nobilis L.</i>	Neurópteros; Parasitoides	Diaspinos, cotonets, moscas blancas; pulgones
Adelfa	<i>Nerium oleander L.</i>	Parasitoides	Diaspinos, cotonets, moscas blancas; pulgones

Tabla 1. Relación de enemigos naturales más abundantes en función de las especies de setos naturales estudiados y descripción de las plagas a las que atacan esos enemigos naturales, en los estudios llevados a cabo en parcelas de cítricos de la zona de Alzira y Alcudia (Valencia) de mayo de 2006 a septiembre de 2009.

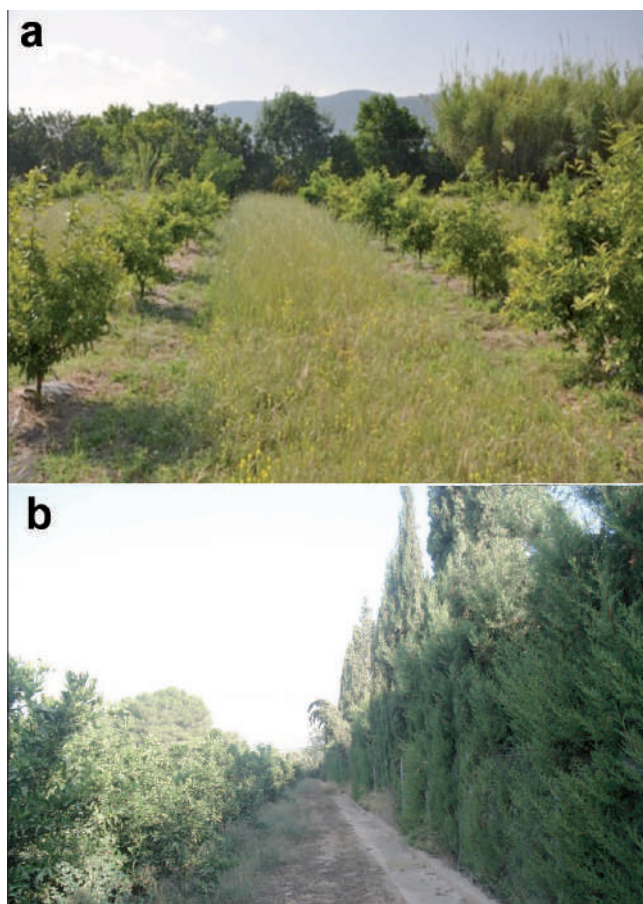


Figura 1. a) Detalle del seto mixto y de cubierta vegetal y b) cipreses junto a una parcela de cítricos en la zona de Alcudia y Alzira (Valencia).

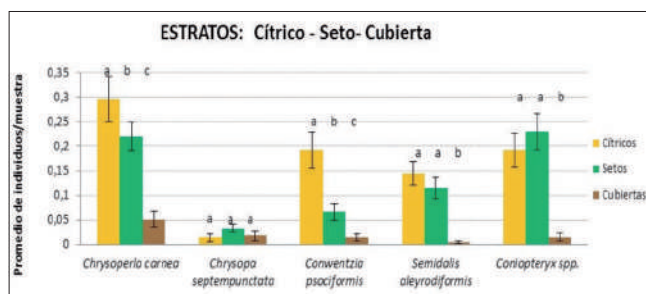


Figura 2. Promedio de individuos Neuroptera capturados en distintos estratos vegetales (cítrico, seto natural y cubierta vegetal) en parcelas de cítricos en Alcudia y Alzira (Valencia), mediante aspiración, de mayo de 2006 hasta octubre de 2009. Las barras verticales indican el error estándar de las medias. Las letras de las columnas representan la significancia de cada una en un 5% DMRT.

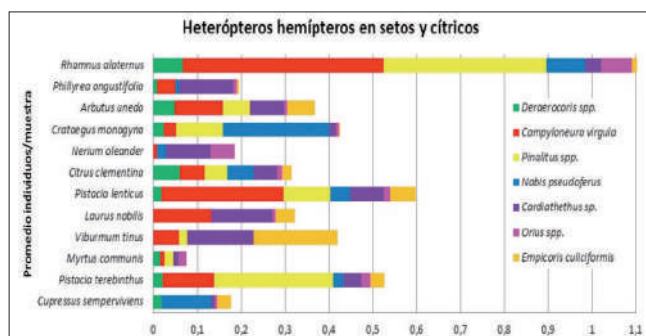


Figura 3. Promedio de individuos Hemiptera Heteroptera capturados en cada especie de seto natural en parcelas de cítricos de Alcudia y Alzira (Valencia), mediante aspiración y trampas pegajosas, de mayo de 2006 a octubre de 2009.

especies de setos estudiados albergan sobretodo individuos de las especies *Sc. subvillosus*.

Los **Hemiptera Heteroptera** depredadores son diez veces más abundantes en cubiertas vegetales que en cítricos y setos. Existe una clara asociación de determinadas especies con los sustratos, como por ejemplo: *Deaerocoris* spp. aparece en cubiertas y *Campyloneura virgula* Herrich-Schaeffer y *Heterotoma meriopterum* Scopoli se encuentran solo en setos y cítricos. En general, los heterópteros depredadores aparecen más en los setos o cubiertas y puntualmente en épocas concretas pasan en los cítricos, por ejemplo; *H. meriopterum* aparece en los cítricos solo en el invierno, *Orius* spp. en julio y *Empicoris culiciformis* De Geer en agosto. El aladierno, el lentisco y la cornicabra son las especies de setos con más heterópteros, mientras que la murta y el cípris tienen muy pocos (Figura 3).

La presencia y abundancia de **Hymenoptera parasitoides** es más similar en cítricos y setos y distinta a la de las cubiertas (Figura 4), por ejemplo; afelínidos y encírtidos son comunes en estratos arbóreos y escasos en cubiertas. La adelfa, laurel y durillo son las especies con mayor presencia de himenópteros y la murta es la que menos. Destacar la gran abundancia de *Aphytis* sp. y *Cales noacki* Howard en la adelfa, con niveles superiores que en los cítricos. No es conocido el por qué de esta abundancia, pero será recomendable hacer estudios

Cabrio®

Cabrio®, el fungicida polivalente para los cítricos:

- Excelente control de Alternaria Alternata
- Compatibilidad de mezclas con otros productos
- Facilidad de manejo

 **BASF**

We create chemistry

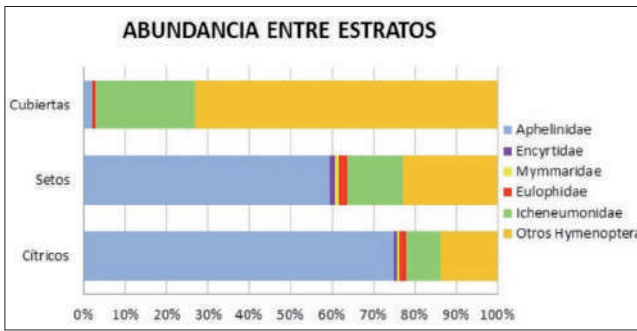


Figura 4. Abundancia de Hymenoptera en cítricos, setos y cubiertas utilizando aspiraciones en parcelas de cítricos de Alcudia y Alzira (Valencia) de octubre de 2006 a septiembre de 2009. Las barras verticales indican el error estándar de las medias. Las letras de las columnas representan la significancia de cada una en un 5% DMRT.

en profundidad para ver el papel que juega este tipo de seto como reservorio de esta especie.

En conclusión, este estudio muestra que hay una gran cantidad de enemigos naturales en setos y cubiertas, por lo que estas estructuras ecológicas pueden jugar un papel importante como fuentes de alimento y/o de cobijo de enemigos naturales. El estudio muestra cómo hay grupos, como Neuroptera, el coccinélido *Sc. subvillosus* y el antocórido *Cardiastethus* que están claramente asociados al estrato arbóreo y no son comunes en el estrato herbáceo. Por lo tanto, desde el punto de vista del uso de estrategias de control biológico por conservación, es muy recomendable la presencia de setos vivos en las parcelas. Asimismo, hay algunos grupos, como *Sc. interruptus*, *P. 14-punctata* y *Orius* sp. que son también muy comunes en el estrato herbáceo, por lo que la presencia de una cubierta vegetal permanente en el agroecosistema puede potenciar sus poblaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Andow, D.A. 1991. Vegetational diversity and arthropod population response. *Annual Review of Entomology*, 36: 561-586.
- Barbosa, P. 1998. Conservation biological control. Academic Press. San Diego EEUU.
- DeBach, P. & Rosen, D. 1991. Biological Control by Natural Enemies, 2nd Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 440 pp.
- Domínguez-Gento A, Vercher R, González-Cavero S, Berges E, Ballester R. 2009. Ecología de artrópodos en setos mediterráneos, cubiertas vegetales y cítricos. *Actas XV Jornadas Técnicas SEAE*, Mallorca 15-20 septiembre 2009.
- Eilenberg, J.; Hajek, A. & Lomer, C. 2001. Suggestions for unifying the terminology in biological control, *BioControl*, 46: 387-400.
- Landis, D.A.; Wratten, S.D. & Gurr, G.M. 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annu. Rev. Entomol.*, 45: 175-201.
- Sorribas, J.; González, S.; Domínguez-Gento, A. & Vercher, R. 2016. Abundance, movements and biodiversity of flying predatory insects in crop and non-crop agroecosystems. *Agronomy for Sustainable Development* June 2016, 36:34
- Van Driesche, R.G. & Bellows, T.S. 1996. *Biological Control*. Chapman y Hall, 539 pp.
- Vercher, R.; Domínguez-Gento, A.; González-Cavero, S.; Mañó, P.; Ballester, R. & Borrás, V. 2008. Entomofauna auxiliar asociada a setos naturales y cubiertas vegetales en cítricos ecológicos valencianos, *Actas VIII Congreso SEAE sobre Agricultura y alimentación ecológica y IV Congreso Iberoamericano de Agroecología*, Bullas (Murcia), septiembre de 2008.
- Vercher, R.; Domínguez-Gento, A.; González-Cavero, S.; Mañó, P. & Ballester, R. 2010. Entomofauna auxiliar asociada a setos naturales en cítricos ecológicos valencianos. *Actas del IX Congreso SEAE*. Lleida 2010.
- Vercher, R.; Calabuig, A.; Domínguez-Gento, A.; Ballester, R. & González, S. 2012. Influencia de la siega de la cubierta vegetal en las poblaciones de fauna auxiliar y en cítricos ecológicos. En *Actas del X Congreso SEAE*. Albacete 2012. Edita SEAE (en prensa).
- Vercher, R.; Domínguez-Gento, A. & González-Cavero, S. 2015. ¿La entomofauna auxiliar asociada al agroecosistema es muy similar o distinta a la asociada al medio natural? *Actas del IX Congreso Nacional de Entomología Aplicada y XV Jornadas Científicas de la SEEA*. Valencia. Del 19 al 23 de octubre de 2015.
- Vercher, R.; González-Cavero, S. & Domínguez-Gento, A. 2016. Entomofauna auxiliar en agroecosistemas y ecosistemas naturales. *Actas del XII Congreso Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE) / Agroecología*. Lugo. Del 21 al 23 de septiembre de 2016.