

ESTUDIOS SOBRE ECOLOGÍA Y NATURALEZA EN LA PROVINCIA DE JAÉN

José Lara Ruiz

PAPEL ECOLÓGICO DE LOS CARDALES Y MALVALES EN LA ATRACCIÓN DE SÍRFIDOS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE LAS PLAGAS DEL OLIVAR

RESUMEN: El control biológico de conservación (CBC) es una alternativa al uso de insecticidas químicos, racionalmente respetuosa con la salud medioambiental. Implica modificaciones del medio ambiente para promover la actividad de los enemigos naturales sobre las plagas. Sin embargo, aún no ha sido estudiado el papel de la vegetación natural en la atracción de enemigos naturales. En este estudio investigamos los efectos de 2 formas de vegetación natural, los cardales y los malvales, en la atracción de sirfidos, enemigos de dos importantes plagas del olivo: *Prays oleae* y *Euphyllura olivina*.

PALABRAS CLAVE: Manejo de habitat, cardales y malvales, enemigos naturales, Syrphidae, olivar, *Prays oleae*, *Euphyllura olivina*.

ABSTRACT: Biological conservation control (CBC) is an alternative to the use of chemical insecticides, rationally respectful of environmental health. It involves modifications of the environment to promote the activity of natural enemies on pests. However, the role of natural vegetation in attracting natural enemies has not yet been studied. In this study we investigated the effects of 2 forms of natural vegetation, the "cardales" and the "malvales", in the attraction of sirphids, enemies of two important pests of the olive tree: *Prays oleae* and *Euphyllura olivina*.

KEY WORDS: Habitat management, "cardales" and "malvales", natural enemies, Syrphidae, olive grove, *Prays oleae*, *Euphyllura olivina*.

INTRODUCCIÓN

La manipulación del hábitat natural ha resultado ser útil en el control biológico de plagas a través de la conservación de sus enemigos naturales (Gurr *et al.*, 1998; Landis *et al.*, 2000) al manejar las plantas de las que

se alimentan estos insectos (Gurr et al., 2005). Y no sólo eso, sino que, además, la conservación de la vegetación natural aumenta la abundancia de los enemigos naturales (Thomson & Hoffmann, 2009), mejorando su actividad sobre los insectos plaga (Wratten & Emden, 1995). Un caso interesante es la conservación de la flora ruderal y arvense del olivar (Paredes et al., 2013).

Por otra parte, la conservación de los enemigos naturales de plagas para el control biológico es copatible con la conservación de la biodiversidad (Straub et al., 2008).

Los sírfidos son importantes agentes del control biológico de plagas, además de ser importantes polinizadores, bioindicadores de la contaminación agrícola y de la calidad y perturbación del hábitat (Burgio & Sommaggio, 2007). Es conocida la importancia de los sírfidos en el control de la plaga del olivar *Euphyllura olivina* (Hemiptera: Psyllidae. (Malumphy, 2011). Así, *Xanthandrus comtus* (Harris) es un depredador de *Euphyllura olivina* (Costa) (López-Villalta, 1999) y de las larvas de la generación fitófaga de la polilla del olivo, *Pryas oleae* (Bernard) (Lepidoptera: Pryadidae) (Sacchetti, 1990). Otras especies de sírfidos: *Episyrphus balteatus* (DeGeer), *Meliscaeva auricollis* (Meigen), *Scaeva mecogamma* (Bigot), *Epistrophe lineola* Zetterstedt y *Chrysotoxum* sp., han sido indicadas como depredadores de *E. olivina* (Pereira et al., 2007).

Se ha enfatizado la necesidad de una base teórica para el control biológico (Gurr et al., 1998). En este trabajo estudiamos la diversidad y abundancia de sírfidos en relación a la conservación de la flora natural ruderal y arvense de dos hábitats naturales relacionados con el olivar (cardales y malvales), para contribuir a entender mejor la relación entre plantas e insectos que son enemigos naturales de las plagas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la Sierra de las Cuatro Villas, Bardazoso, Iznatoraf (NE de Jaén, SE Península Ibérica), 30SWH01, 875 m de altitud (piso bioclimático mesomediterráneo inferior). Se seleccionó una parcela de olivar de 1 hectárea, de cultivo tradicional (sin herbicidas). En los bordes de la parcela, hasta una distancia de 20 m, se seleccionaron 3 asociaciones de cardales y dentro de la misma, otras 3 asociaciones de malvales (cf. Apartado “Resultados”), por ser las más visitadas por los sírfidos, según observaciones realizadas previamente al estudio. Cada una de las asociaciones vegetales fueron visitadas 3 veces por semana, desde primeros de marzo hasta finales de septiembre de 2019. En total se realizaron 825 horas de observación y captura. El muestreo consistió en inventariar las plantas visitadas por los sírfidos dentro de cada una de las asociaciones

vegetales elegidas así como los sírfidos que las visitaban y capturar los insectos con una red entomológica para su posterior determinación en el laboratorio y cuantificación de su abundancia. Los censos fueron realizados en condiciones meteorológicas óptimas: temperaturas medias superiores a 13°C (desde abril a octubre, ambos incluidos) y un cielo despejado superior al 60%, velocidad del viento baja (siempre inferior a 20 km/h o nula, período de máxima actividad forrageadora de los sírfidos (obs. pers.). Esta franja horaria se repartió en períodos de 15 minutos de censo y captura (intercalados con 10 minutos de descanso), durante los cuales se anotaron las especies de planta y de sírfidos que la visitaban. Para la determinación de los sírfidos se siguió Speight & Sarthou (2010).

RESULTADOS

Las 21 especies de plantas antófilas estudiadas se encontraban en 2 hábitats diferentes: 9 en cardales y 12 en malvales. En los cardales las 9 especies de plantas se repartían en 3 asociaciones vegetales: 3 en *Notobaso syriacae-Scolymetum maculati* (Rivas Goday 1964) Ladero & al. 1981 (*Scolymus hispanicus* L., *Notobasis syriaca* Cass. y *Carlina corymbosa* L.), 3 en *Onopordetum nervosi* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. Rivas-Martínez 1975 (*Onopordum nervosum* Boiss., *Silybum marianum* (L.) Gaetner y *Carduus bourgaeanus* Boiss. & Reut.) y 3 en *Carduo bourgaeani-Silyberum mariani* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992 *Carduus tenuiflorus* Curtis, *C. pycnocephalus* L. y *Carthamus lanatus* L. subsp. *baeticus* (Boiss. & Reut.) Nyman). Y en los malvales las 12 especies vegetales se encontraban repartidas en 3 asociaciones vegetales: 3 en *Urtico urentis-Malvetum neglectae* (Knapp 1945) Lohmeyer in Tüxen 1950 (*Malva neglecta* Wallr., *Senecio vulgaris* L. y *Sonchus oleraceus* L.), 5 en *Lavateretum aroboreo-creticae* (Br.-Bl. & Molinier 1935) Rivas-Martínez 1978 (*Lavatera cretica* L., *L. triloba* L. subsp. *triloba*, *Sonchus asper* (L.) Hill, *Erodium malacoides* (L.) L'Hér. y *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers.) y 4 en *Sisymbrio irionis-Malvetum parviflorae* Rivas-Martínez 1978 (*Malva parviflora* L., *Sisymbrium irio* L., *Raphanus raphanistrum* L. y *Sinapis alba* L.).

A continuación presentamos las especies de sírfidos y las 21 especies vegetales que visitaron en cada uno de los 6 biotopos. Entre paréntesis se indica el número de individuos capturados.

1. de Cardales

A. de *Notobaso syriacae-Scolymetum maculati*:

Scolymus hispanicus: *Crixotosum intermedium* Meigen, 1822 (34), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (8), *Episyrrhus balteatus* (DeGeer, 1776)

(38), *Eupeodes flaviceps* (Rondani, 1857) (5), *Heringia hispanica* (Strobl, 1909) (7), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (10), *Paragus quadrfasciatus* Meigen, 1822 (3), *P. strigatus* Meigen, 1822 (5), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (9), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (8), *Scaeva dignota* (Rondani, 1857) (6), *S. mecogramma* (Bigor, 1860) (21), *Syrphus vitripennis* Meigen, 1822 (8), *Callicera fagesii* Guerin-Ménéville, 1844,)6) *Ceriana vespiformis* (Latreille, 1809) (5), *Cheilosia scutellata* (Fallén, 1817) (5), *C. urbana* (Meigen, 1822) (9), *Eristalis similis* Fallén, 1817 (5), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (12), *Eumerus tricolor* (Fabricius, 1798) (9), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (232), *Merodon minutus* Strobl, 1893 (5), *M. nigratarsis* Rondani, 1845 (6), *Milesia semiluctifera* (Villers, 1789) (7), *Myathropa florea* (L., 1758) (13), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (18), *Syrirta flaviventris* Macquart, 1842 (7), *Syrirta pipiens* (L., 1758) (35), *Volucella inanis* (L., 1758) (22), *V. zonaria* (Poda, 1761) (26).

Notobasis syriaca: *Baccha elongata* (Fabricius, 1775), *Cryxotoxum arcuatum* (L., 1758) (28), *Dasysyrphus albostrigatus* (Fallén, 1938) (6), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (9), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (41), *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794) (33), *Heringia heringi* (Zetterstedt, 1843) (21), *Melanostoma mellinum* (L., 1758) (25), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (24), *Paragus bicolor* (Fabricius, 1794) (6), *P. haemorrhous* Meigen, 1822 (9), *P. tibialis* (Fallén, 1817) (8), *Parasyrphus punctulatus* (Verrall, 1873) (5), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (9), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (18), *Scaeva albonaculata* (Macquart, 1842) (9), *S. pyrastris* (L., 1758) (21), *S. selenitica* (Meigen, 1822) (10), *Syrphus ribesii* (L., 1758) (29), *Xanthadrus comtus* (Harris, 1780) (5), *Brachypalpus valgus* (Panzer, 1798) (5), *Caliprobola speciosa* (Rossi, 1790) (6), *Callicera aurata* (Rossi, 1790) (9), *Ceriana conopsoides* (L., 1758) (8), *Cheilosia aerea* Dufour, 1848 (6), *C. soror* (Zetterstedt, 1843) (5), *C. thessala* ClauBen & Stahis, 2006) (7), *Eristalinus sepulchralis* (L., 1758) (18), *Eristalis arbustorum* (L., 1758) (23), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (18), *Eumerus amoenus* Loew, 1848 (9), *E. pusillus* Loew, 1848 (8), *Ferdinandea cuprea* (Scopoli, 1763) (12), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (22), *Merodon aeneus* Megerie in Meigen, 1822 (5), *M. albifrons* Meigen, 1822 (6), *M. avidus* (Rossi, 1790) (4), *M. clavipes* (Fabricius, 1781) (8), *M. funestus* (Fabricius, 1794) (5), *Milesia crabroniformis* (Fabricius, 1775) (12), *Myathropa florea* (L., 1758) (14), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (19), *Sphegina clavata* (Scopoli, 1763) (9), *Spilomyia saltum* (Fabricius, 1794) (8), *Syrirta pipiens* (L., 1758) (32), *Volucella inanis* (L., 1758) (24), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (26), *V. zonaria* (Poda, 1761) (21), *Xylota segni* (L., 1758) (18).

Carlina corymbosa: *Crixotosum intermedium* Meigen, 1822 (19), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (12), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776)

(43), *Eupeodes flaviceps* (Rondani, 1857) (9), *E. lucasi* Marcos-García & Láska, 1983 (7), *Heringia hispanica* (Strobl, 1909) (7), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (23), *Paragus quadrifasciatus* Meigen, 1822 (8), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (19), *Scaeva dignota* (Rondani, 1857) (9), *S. mecogramma* (Bigor, 1860) (21), *Syrphus vitripennis* Meigen, 1822 (9), *Callicera fagesii* Guerin-Ménéville, 1844 (8), *Ceriana vespiformis* (Latreille, 1809) (7), *Cheilosia scutellata* (Fallén, 1817) (9), *C. urbana* (Meigen, 1822) (18), *Eristalis similis* Fallén, 1817 (9), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (23), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (12), *Merodon minutus* Strobl, 1893 (6), *M. natans* (Fabricius, 1794) (4), *M. nigritarsis* Rondani, 1845 (5) (8), *Milesia semiluctifera* (Villers, 1789) (9), *Myathropa florea* (L., 1758) (15), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (22), *Syritta pipiens* (L., 1758) (31), *Volucella inanis* (L., 1758) (232), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (29), *V. zonaria* (Poda, 1761) (18).

B. de *Onopordetum nervosi*:

Onopordum nervosum: *Baccha elongata* (Fabricius, 1775) (5), *Cryxotoxum arcuatum* (L., 1758) (21), *Dasysyrphus albostrigatus* (Fallén, 1938) (9), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (15), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (45), *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794) (34), *E. lapponicus* (Zetterstedt, 1838) (6), *Heringia heringi* (Zetterstedt, 1843) (12), *Melanostoma mellinum* (L., 1758) (22), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (31), *Paragus bicolor* (Fabricius, 1794) (6), *P. haemorrhous* Meigen, 1822 (7), *P. tibialis* (Fallén, 1817) (4), *Parasyrphus punctulatus* (Verrall, 1873) (8), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (7), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (12), *Scaeva albonaculata* (Macquart, 1842) (8), *S. pyrastris* (L., 1758) (14), *S. selenitica* (Meigen, 1822) (9), *Syrphus ribesii* (L., 1758) (34), *S. torvus* Osten-Sacken, 1875 (12), *Xanthadrus comtus* (Harris, 1780) (7), *Caliprobola speciosa* (Rossi, 1790) (7), *Callicera macquarti* Rondani, 1844 (8), *Ceriana conopsoidea* (L., 1758) (9), *Cheilosia aerea* Dufour, 1848 (5), *C. soror* (Zetterstedt, 1843) (6), *C. thessala* ClauBen & Stahis, 2006) (7), *Eristalinus sepulchralis* (L., 1758) (18), *Eristalis arbustorum* (L., 1758) (23), *E. tenax* (L., 1758) (32), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (29), *Eumerus amoenus* Loew, 1848 (12), *E. pusillus* Loew, 1848 (8), *Ferdinandea cuprea* (Scopoli, 1763) (12), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (19), *Merodon aeneus* Megerie in Meigen, 1822 (8), *M. albifrons* Meigen, 1822 (9), *M. avidus* (Rossi, 1790) (7), *M. clavipes* (Fabricius, 1781) (8), *M. funestus* (Fabricius, 1794) (9), *Myathropa florea* (L., 1758) (16), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (19), *Sphegina clavata* (Scopoli, 1763) (12), *Spilomyia saltum* (Fabricius, 1794) (9), *Syritta pipiens* (L., 1758) (35) (26), *Volucella inanis* (L., 1758) (29), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (26), *V. zonaria* (Poda, 1761) (23), *Xylota segni* (L., 1758) (18).

Silybum marianum: *Baccha elongata* (Fabricius, 1775) (5), *Cryxotoxum arcuatum* (L., 1758) (18), *Dasysyrphus albostratus* (Fallén, 1938) (6), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (18), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (35), *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794) (26), *E. lapponicus* (Zetterstedt, 1838) (3), *Heringia heringi* (Zetterstedt, 1843) (18), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (24), *Paragus bicolor* (Fabricius, 1794) (8), *P. bradescui* Stanescu, 1981 (6), *P. haemorrhous* Meigen, 1822 (8), *Parasyrphus punctulatus* (Verrall, 1873) (7), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (12), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (21), *Scaeva albonaculata* (Macquart, 1842) (8), *S. pyrastris* (L., 1758) (23), *S. selenitica* (Meigen, 1822) (12), *Syrphus ribesii* (L., 1758) (43), *S. torvus* Osten-Sacken, 1875 (9), *Xanthadrus comtus* (Harris, 1780) (8), *Brachypalpus valgus* (Panzer, 1798) (5), *Caliprobola speciosa* (Rossi, 1790) (8), *Callicera aurata* (Rossi, 1790) (7), *Ceriana conopsoides* (L., 1758) (8), *Cheilosia aerea* Dufour, 1848 (9), *C. thessala* ClauBen & Stahis, 2006 (7), *Eristalinus sepulchralis* (L., 1758) (12), *Eristalis arbustorum* (L., 1758) (23), *E. tenax* (L., 1758) (28), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (27), *Eumerus amoenus* Loew, 1848 (8), *E. pusillus* Loew, 1848 (9), *Ferdinandea cuprea* (Scopoli, 1763) (13), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (25), *Merodon aeneus* Megerie in Meigen, 1822 (9), *M. avidus* (Rossi, 1790) (7), *M. clavipes* (Fabricius, 1781) (6), *M. equestris* (Fabricius, 1794) (5), *M. funestus* (Fabricius, 1794) (7), *Milesia crabroniformis* (Fabricius, 1775) (13), *Myathropa florea* (L., 1758) (18), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (19), *Sphegina clavata* (Scopoli, 1763) (12), *Syrirta pipiens* (L., 1758) (37), *Volucella inanis* (L., 1758) (29), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (32), *V. zonaria* (Poda, 1761) (34), *Xylota segni* (L., 1758) (21).

Carduus bourgaeanus: *Crixotosum intermedium* Meigen, 1822 (22), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (18), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (41), *Eupeodes lucasi* Marcos-García & Láska, 1983 (5), *Heringia hispanica* (Strobl, 1909) (8), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (23), *Paragus quadrifasciatus* Meigen, 1822 (8), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (18), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (19), *Scaeva dignota* (Rondani, 1857) (9), *S. mecogramma* (Bigor, 1860) (23), *Syrphus vitripennis* Meigen, 1822 (19), *Callicera fagesii* Guerin-Ménéville, 1844 (8), *Ceriana vespiformis* (Latreille, 1809) (7), *Cheilosia scutellata* (Fallén, 1817) (9), *C. urbana* (Meigen, 1822) (11), *Eristalis similis* Fallén, 1817 (12), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (23), *Eumerus tricolor* (Fabricius, 1798) (7), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (18), *Merodon minutus* Strobl, 1893 (8), *M. natans* (Fabricius, 1794) (7), *Milesia semiluctifera* (Villers, 1789) (9), *Myathropa florea* (L., 1758) (12), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (21), *Syrirta flaviventris* Macquart, 1842 (8), *S. pipiens* (L., 1758) (30), *Volucella inanis* (L., 1758) (32), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (21), *V. zonaria* (Poda, 1761) (28), *Xylota segni* (L., 1758) (29).

C. de *Carduo bourgaeani-Silyberum mariani*:

Carduus tenuiflorus: *Crixotosum intermedium* Meigen, 1822 (18), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (17), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (38), *Eupeodes flaviceps* (Rondani, 1857) (8), *E. lucasi* Marcos-García & Láska, 1983 (9), *Heringia hispanica* (Strobl, 1909) (8), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (23), *Paragus quadrifasciatus* Meigen, 1822 (8), *P. strigatus* Meigen, 1822 (9), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (18), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (22), *Scaeva dignota* (Rondani, 1857) (12), *S. mecogramma* (Bigor, 1860) (24), *Syrphus vitripennis* Meigen, 1822 (12), *Callicera fagesii* Guerin-Ménéville, 1844 (8), *Ceriana vespiformis* (Latreille, 1809) (9), *Cheilisia scutellata* (Fallén, 1817) (8), *C. urbana* (Meigen, 1822) (12), *Eristalis similis* Fallén, 1817 (13), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (23), *Eumerus tricolor* (Fabricius, 1798) (9), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (18), *Merodon minutus* Strobl, 1893 (7), *M. natans* (Fabricius, 1794) (9), *M. nigratarsis* Rondani, 1845 (7), *Milesia semiluctifera* (Villers, 1789) (12), *Myathropa florea* (L., 1758) (21), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (27), *Syritta flaviventris* Macquart, 1842 (7), *S. pipiens* (L., 1758) (22), *Volucella inanis* (L., 1758) (15), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (23), *V. zonaria* (Poda, 1761) (22), *Xylota segni* (L., 1758) (21).

Carduus pycnocephalus: *Baccha elongata* (Fabricius, 1775) (7), *Cryxotoxum arcuatum* (L., 1758) (15), *Dasysyrphus albostrigatus* (Fallén, 1938) (8), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (12), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (45), *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794) (32), *E. lapponicus* (Zetterstedt, 1838) (2), *Heringia heringi* (Zetterstedt, 1843) (9), *Melanostoma mellinum* (L., 1758) (21), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (14), *Paragus bicolor* (Fabricius, 1794) (5), *P. bradescui* Stanescu, 1981 (7), *P. haemorrhous* Meigen, 1822 (9), *P. tibialis* (Fallén, 1817) (6), *Parasyrphus punctulatus* (Verrall, 1873) (8), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (14), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (19), *Scaeva albonaculata* (Macquart, 1842) (5), *S. pyrastris* (L., 1758) (21), *S. selenitica* (Meigen, 1822) (12), *Syrphus ribesii* (L., 1758) (37), *S. torvus* Osten-Sacken, 1875 (10), *Xanthadrus comtus* (Harris, 1780) (5), *Brachypalpus valgus* (Panzer, 1798) (7), *Caliprobola speciosa* (Rossi, 1790) (9), *Callicera aurata* (Rossi, 1790) (8), *C. macquarti* Rondani, 1844 (7), *Ceriana conopsoides* (L., 1758) (9), *Cheilisia aerea* Dufour, 1848 (7), *C. soror* (Zetterstedt, 1843) (9), *C. thessala* ClauBen & Stahis, 2006 (8), *Eristalinus sepulchralis* (L., 1758) (22), *Eristalis arbustorum* (L., 1758) (18), *E. tenax* (L., 1758) (23), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (12), *Eumerus amoenus* Loew, 1848 (8), *E. pusillus* Loew, 1848 (7), *Ferdinandea cuprea* (Scopoli, 1763) (9), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (16), *Merodon aeneus* Megerie in Meigen, 1822 (6), *M. albifrons* Meigen, 1822 (7), *M. avidus* (Rossi,

1790) (6), *M. clavipes* (Fabricius, 1781) (7), *M. equestris* (Fabricius, 1794) (9), *M. funestus* (Fabricius, 1794) (6), *Milesia crabroniformis* (Fabricius, 1775) (11), *Myathropa florea* (L., 1758) (20), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (16), *Sphegina clavata* (Scopoli, 1763) (13), *Spilomyia saltum* (Fabricius, 1794) (12), *Syrirta pipiens* (L., 1758) (33), *Volucella inanis* (L., 1758) (15), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (18), *V. zonaria* (Poda, 1761) (21), *Xylota segni* (L., 1758) (14).

Carthamus lanatus subsp. *baeticus*: *Baccha elongata* (Fabricius, 1775) (3), *Cryxotoxum arcuatum* (L., 1758) (12), *Dasysyrphus albobriatus* (Fallén, 1938) (8), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (11), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (37), *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794) (25), *E. lapponicus* (Zetterstedt, 1838) (3), *Heringia heringi* (Zetterstedt, 1843) (9), *Melanostoma mellinum* (L., 1758) (15), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (17), *Paragus bradescui* Stanescu, 1981 (3), *P. haemorrhous* Meigen, 1822 (2), *P. tibialis* (Fallén, 1817) (5), *Parasyrphus punctulatus* (Verrall, 1873) (9), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (8), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (13), *Scaeva albonaculata* (Macquart, 1842) (5), *S. pyrastris* (L., 1758) (14), *Syrphus ribesii* (L., 1758) (43), *S. torvus* Osten-Sacken, 1875 (12), *Xanthadrus comtus* (Harris, 1780) (5), *Brachypalpus valgus* (Panzer, 1798) (4), *Callicera aurata* (Rossi, 1790) (6), *C. macquarti* Rondani, 1844 (8), *Cheilisia aerea* Dufour, 1848 (7), *C. soror* (Zetterstedt, 1843) (14), *C. thessala* ClauBen & Stahis, 2006) (9), *Eristalinus sepulchralis* (L., 1758) (16), *Eristalis arbustorum* (L., 1758) (21), *E. tenax* (L., 1758) (27), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (24), *Eumerus amoenus* Loew, 1848 (3), *E. pusillus* Loew, 1848 (5), *Ferdinandea cuprea* (Scopoli, 1763) (7), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (12), *Merodon aeneus* Megerie in Meigen, 1822 (14), *M. albifrons* Meigen, 1822 (5), *M. avidus* (Rossi, 1790) (4), *M. clavipes* (Fabricius, 1781) (5), *M. equestris* (Fabricius, 1794) (5), *Milesia crabroniformis* (Fabricius, 1775) (12), *Myathropa florea* (L., 1758) (19), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (18), *Sphegina clavata* (Scopoli, 1763) (8), *Spilomyia saltum* (Fabricius, 1794) (13), *Syrirta pipiens* (L., 1758) (38), *Volucella inanis* (L., 1758) (15), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (18), *V. zonaria* (Poda, 1761) (16), *Xylota segni* (L., 1758) (14).

2. Malvales

A. de *Urtico urentis*-*Malvetum neglectae*:

Malva neglecta: *Baccha elongata* (Fabricius, 1775) (3), *Cryxotoxum arcuatum* (L., 1758) (12), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (11), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (44), *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794) (21), *E. lapponicus* (Zetterstedt, 1838) (6), *Heringia heringi* (Zetterstedt, 1843) (5), *Melanostoma mellinum* (L., 1758) (16), *Meliscaeva auricollis* (Meigen,

1822) (15), *Paragus bradescui* Stanescu, 1981 (2), *P. haemorrhous* Meigen, 1822 (5), *P. tibialis* (Fallén, 1817) (6), *Parasyrphus punctulatus* (Verrall, 1873) (7), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (19), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (19), *Scaeva albonaculata* (Macquart, 1842) (3), *S. pyrastris* (L., 1758) (11), *Syrphus ribesii* (L., 1758) (34), *S. torvus* Osten-Sacken, 1875 (6), *Xanthadrus comtus* (Harris, 1780) (7), *Brachypalpus valgus* (Panzer, 1798) (7), *Callicera aurata* (Rossi, 1790) (9), *C. macquarti* Rondani, 1844 (6), *Cheilosia aerea* Dufour, 1848 (4), *C. soror* (Zetterstedt, 1843) (5), *C. thessala* ClauBen & Stahis, 2006) (7), *Eristalinus sepulchralis* (L., 1758) (8), *Eristalis arbustorum* (L., 1758) (6), *E. tenax* (L., 1758) (12), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (15), *Eumerus pusillus* Loew, 1848 (3), *Ferdinandea cuprea* (Scopoli, 1763) (5), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (8), *Merodon aeneus* Megerie in Meigen, 1822 (6), *M. albifrons* Meigen, 1822 (7), *M. avidus* (Rossi, 1790) (6), *M. clavipes* (Fabricius, 1781) (9), *M. equestris* (Fabricius, 1794) (6), *Milesia crabroniformis* (Fabricius, 1775) (12), *Myathropa florea* (L., 1758) (14), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (21), *Sphegina clavata* (Scopoli, 1763) (9), *Spilomyia saltum* (Fabricius, 1794) (12), *Syritta pipiens* (L., 1758) (23), *Volucella inanis* (L., 1758) (9), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (12), *V. zonaria* (Poda, 1761) (17), *Xylota segni* (L., 1758) (19).

Senecio vulgaris: *Crixotosum intermedium* Meigen, 1822 (7), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (6), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (45), *Eupeodes flaviceps* (Rondani, 1857) (13), *E. lucasi* Marcos-García & Láska, 1983 (2), *Heringia hispanica* (Strobl, 1909) (3), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (12), *Paragus quadrifasciatus* Meigen, 1822 (3), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (9), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (8), *Scaeva dignota* (Rondani, 1857) (7), *S. mecogramma* (Bigor, 1860) (14), *Syrphus ribesii* (L., 1758) (23), *S. vitripennis* Meigen, 1822 (5), *Callicera fagesii* Guerin-Ménéville, 1844 (2), *Ceriana vespiformis* (Latreille, 1809) (4), *Cheilosia scutellata* (Fallén, 1817) (6), *C. urbana* (Meigen, 1822) (8), *Eristalis similis* Fallén, 1817 (9), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (12), *Eumerus tricolor* (Fabricius, 1798) (8), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (12), *Merodon minutus* Strobl, 1893 (5), *M. nigratarsis* Rondani, 1845 (6), *Milesia semiluctifera* (Villers, 1789) (12), *Myathropa florea* (L., 1758) (13), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (23), *Syritta flaviventris* Macquart, 1842 (2), *S. pipiens* (L., 1758) (38), *Volucella inanis* (L., 1758) (14), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (18), *V. zonaria* (Poda, 1761) (9), *Xylota segni* (L., 1758) (18).

Sonchus oleraceus: *Crixotosum intermedium* Meigen, 1822 (12), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (10), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (34), *Eupeodes flaviceps* (Rondani, 1857) (4) (6), *E. lucasi* Marcos-

García & Láska, 1983, *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (12), *Paragus quadrifasciatus* Meigen, 1822 (3), *P. strigatus* Meigen, 1822 (2), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (11), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (12), *Scaeva dignota* (Rondani, 1857) (7), *S. mecogramma* (Bigor, 1860) (7), *Syrphus ribesii* (L., 1758)(29), *S. vitripennis* Meigen, 1822 (5), *Ceriana vespiformis* (Latreille, 1809) (7), *Cheilosia scutellata* (Fallén, 1817) (4), *C. urbana* (Meigen, 1822) (3), *Eristalis similis* Fallén, 1817 (17), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (13), *Eumerus tricolor* (Fabricius, 1798) (13), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (5), *Merodon minutus* Strobl, 1893 (7), *M. natans* (Fabricius, 1794) (6), *M. nigratarsis* Rondani, 1845 (7), *Milesia semiluctifera* (Villers, 1789) (11), *Myathropa florea* (L., 1758) (12), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (15), *Syritta flaviventris* Macquart, 1842 (3), *S. pipiens* (L., 1758) (28), *Volucella inanis* (L., 1758) (12), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (14), *V. zonaria* (Poda, 1761) (15), *Xylota segni* (L., 1758) (8).

B. de *Lavateretum aroboreo-creticae*:

Lavatera cretica: *Baccha elongata* (Fabricius, 1775) (8), *Cryxotoxum arcuatum* (L., 1758) (19), *Dasysyrphus albostrigatus* (Fallén, 1938) (7), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (6), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (34), *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794) (23), *E. lapponicus* (Zetterstedt, 1838) (3), *Heringia heringi* (Zetterstedt, 1843) (5), *Melanostoma mellinum* (L., 1758) (15), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (17), *Paragus bradescui* Stanescu, 1981 (8), *P. haemorrhous* Meigen, 1822 (9) (7), *P. tibialis* (Fallén, 1817) (9), *Parasyrphus punctulatus* (Verrall, 1873) (6), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (8), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (12), *Scaeva albonaculata* (Macquart, 1842) (6), *S. pyrastris* (L., 1758) (17), *Syrphus ribesii* (L., 1758) (32), *S. torvus* Osten-Sacken, 1875 (3), *Xanthadrus comtus* (Harris, 1780) (8), *Brachypalpus valgus* (Panzer, 1798) (8), *Callicera aurata* (Rossi, 1790) (7), *C. macquarti* Rondani, 1844 (3), *Cheilosia aerea* Dufour, 1848 (5), *C. soror* (Zetterstedt, 1843) (7), *C. thessala* ClauBen & Stahis, 2006) (5), *Eristalinus sepulchralis* (L., 1758) (6), *Eristalis arbustorum* (L., 1758) (12), *E. tenax* (L., 1758) (21), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (15) (3), *Eumerus amoenus* Loew, 1848, *E. pusillus* Loew, 1848 (9), *Ferdinandea cuprea* (Scopoli, 1763) (5), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (7), *Merodon aeneus* Megerie in Meigen, 1822 (5), *M. albifrons* Meigen, 1822 (4), *M. equestris* (Fabricius, 1794) (5), *Milesia crabroniformis* (Fabricius, 1775) (14), *Myathropa florea* (L., 1758) (12), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (12), *Sphegina clavata* (Scopoli, 1763) (2), *Syritta pipiens* (L., 1758) (33), *Volucella inanis* (L., 1758) (14), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (24), *V. zonaria* (Poda, 1761) (29), *Xylota segni* (L., 1758) (12).

Lavatera triloba subsp. *triloba*: *Baccha elongata* (Fabricius, 1775) (3), *Cryxotoxum arcuatum* (L., 1758) (12), *Dasysyrphus albostrigatus* (Fallén, 1938) (4), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (11), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (36), *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794) (23), *Heringia heringi* (Zetterstedt, 1843) (9), *Melanostoma mellinum* (L., 1758) (16), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (18), *Paragus haemorrhous* Meigen, 1822 (5), *P. tibialis* (Fallén, 1817) (6), *Parasyrphus punctulatus* (Verrall, 1873) (6), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (12), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (13), *Scaeva albonaculata* (Macquart, 1842) (6), *S. pyrastris* (L., 1758) (17), *Syrphus ribesii* (L., 1758) (45), *S. torvus* Osten-Sacken, 1875 (4), *Xanthadrus comtus* (Harris, 1780) (9), *Brachypalpus valgus* (Panzer, 1798) (4), *Callicera aurata* (Rossi, 1790) (5), *C. macquarti* Rondani, 1844 (5), *Cheilisia aerea* Dufour, 1848 (7), *Eristalinus sepulchralis* (L., 1758) (17), *Eristalis arbustorum* (L., 1758) (21), *E. tenax* (L., 1758) (21), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (23), *Eumerus amoenus* Loew, 1848 (2), *Ferdinandea cuprea* (Scopoli, 1763) (5), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (7), *Merodon aeneus* Megerie in Meigen, 1822 (8), *M. equestris* (Fabricius, 1794) (8), *Milesia crabroniformis* (Fabricius, 1775) (12), *Myathropa florea* (L., 1758) (13), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (15) (8), *Sphegina clavata* (Scopoli, 1763), *Spilomyia saltum* (Fabricius, 1794) (9), *Syrirta pipiens* (L., 1758) (32), *Volucella inanis* (L., 1758) (16), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (19), *V. zonaria* (Poda, 1761) (18), *Xylota segni* (L., 1758) (13).

Sonchus asper: *Crixotosum intermedium* Meigen, 1822 (5), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (7), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (41), *Eupeodes lucasi* Marcos-García & Láska, 1983 (6), *Heringia hispanica* (Strobl, 1909) (9), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (12), *Paragus quadrifasciatus* Meigen, 1822 (13), *P. strigatus* Meigen, 1822 (14), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (18), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (16), *Scaeva mecogramma* (Bigor, 1860) (5), *Syrphus ribesii* (L., 1758), (34), *S. vitripennis* Meigen, 1822 (2), *Callicera fagesii* Guerin-Ménéville, 1844 (4), *Cheilisia scutellata* (Fallén, 1817) (5), *C. urbana* (Meigen, 1822) (11), *Eristalis similis* Fallén, 1817 (9), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (12), *Eumerus tricolor* (Fabricius, 1798) (3), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (23), *Merodon minutus* Strobl, 1893 (8), *M. natans* (Fabricius, 1794) (9), *M. nigratarsis* Rondani, 1845 (7), *Milesia semiluctifera* (Villers, 1789) (17), *Myathropa florea* (L., 1758) (16), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (13), *Syrirta flaviventris* Macquart, 1842 (2), *S. pipiens* (L., 1758) (29), *Volucella inanis* (L., 1758) (21), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (13), *V. zonaria* (Poda, 1761) (21), *Xylota segni* (L., 1758) (19).

Erodium malacoides: *Crixotosum intermedium* Meigen, 1822 (12), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (13), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (40), *Eupeodes flaviceps* (Rondani, 1857) (9), *E. lucasi* Marcos-García & Láska, 1983 (12), *Heringia hispanica* (Strobl, 1909) (7), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (21), *Paragus quadrifasciatus* Meigen, 1822 (6), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (12), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (14), *Scaeva dignota* (Rondani, 1857) (7), *S. mecogramma* (Bigor, 1860) (8), *Syrphus ribesii* (L., 1758), (44), *S. vitripennis* Meigen, 1822 (8), *Callicera fagesii* Guerin-Ménéville, 1844 (9), *Ceriana vespiformis* (Latreille, 1809) (7), *Cheilisia scutellata* (Fallén, 1817) (6), *C. urbana* (Meigen, 1822) (11), *Eristalis similis* Fallén, 1817 (10), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (8), *Eumerus tricolor* (Fabricius, 1798) (5), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (18), *Merodon natans* (Fabricius, 1794) (7), *Milesia semiluctifera* (Villers, 1789) (7), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (18), *Syritta pipiens* (L., 1758) (35), *Volucella inanis* (L., 1758) (18), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (25), *V. zonaria* (Poda, 1761) (29), *Xylota segni* (L., 1758) (18).

Anacyclus clavatus: *Crixotosum intermedium* Meigen, 1822 (8), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (9), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (34), *Eupeodes flaviceps* (Rondani, 1857) (7), *E. lucasi* Marcos-García & Láska, 1983 (6), *Heringia hispanica* (Strobl, 1909) (9), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (11), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (13), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (19), *Scaeva dignota* (Rondani, 1857) (8), *S. mecogramma* (Bigor, 1860) (9), *Syrphus ribesii* (L., 1758) (47), *S. vitripennis* Meigen, 1822 (12), *Callicera fagesii* Guerin-Ménéville, 1844 (9), *Ceriana vespiformis* (Latreille, 1809) (8), *Cheilisia scutellata* (Fallén, 1817) (8), *C. urbana* (Meigen, 1822) (9), *Eristalis similis* Fallén, 1817 (8), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (14), *Merodon minutus* Strobl, 1893 (8), *M. natans* (Fabricius, 1794) (9), *M. nigritarsis* Rondani, 1845 (9), *Milesia semiluctifera* (Villers, 1789) (9), *Myathropa florea* (L., 1758) (7), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (9), *Syritta flaviventris* Macquart, 1842 (3), *S. pipiens* (L., 1758) (26), *Volucella inanis* (L., 1758) (22), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (24), *V. zonaria* (Poda, 1761) (21), *Xylota segni* (L., 1758) (18).

C. de *Sisymbrio irionis*-*Malvetum parviflorae*:

Malva parviflora: *Baccha elongata* (Fabricius, 1775) (9), *Cryxotoxum arcuatum* (L., 1758), *Dasysyrphus albostrigatus* (Fallén, 1938) (7), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (9), *Episyrphus bal teatus* (DeGeer, 1776) (36), *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794) (21), *E. lapponicus* (Zetterstedt, 1838) (2), *Heringia heringi* (Zetterstedt, 1843) (9), *Melanostoma mellinum* (L., 1758) (18), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (19), *Paragus bradescui*

Stanescu, 1981 (9), *P. haemorrhous* Meigen, 1822 (8), *P. tibialis* (Fallén, 1817) (7), *Parasyrphus punctulatus* (Verrall, 1873) (6), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (7), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) 814), *Scaeva albonaculata* (Macquart, 1842) (6), *S. pyrastris* (L., 1758) (18), *Syrphus ribesii* (L., 1758) (39), *S. torvus* Osten-Sacken, 1875 (5), *Xanthadrus comtus* (Harris, 1780) (7), *Brachypalpus valgus* (Panzer, 1798) (5), *Callicera aurata* (Rossi, 1790) (6), *C. macquarti* Rondani, 1844 (5), *Eristalinus sepulchralis* (L., 1758) (12), *Eristalis arbustorum* (L., 1758) (21), *E. tenax* (L., 1758) (23), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (16), *Eumerus amoenus* Loew, 1848 (6), *E. pusillus* Loew, 1848 (6), *Ferdinandea cuprea* (Scopoli, 1763) (7), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (18), *Milesia crabroniformis* (Fabricius, 1775) (7), *Myathropa florea* (L., 1758) (9), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (9), *Sphegina clavata* (Scopoli, 1763) (7), *Spilomyia saltum* (Fabricius, 1794) (8) *Syrirta pipiens* (L., 1758) (28), *Volucella inanis* (L., 1758) (19), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (27) (25), *V. zonaria* (Poda, 1761), *Xylota segni* (L., 1758).

***Sisymbrium irio*:** *Crixotosum intermedium* Meigen, 1822 (9), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (8), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (33), *Eupeodes flaviceps* (Rondani, 1857) (7), *E. lucasi* Marcos-García & Láska, 1983 (7), *Heringia hispanica* (Strobl, 1909) (7), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (6), *Paragus quadrifasciatus* Meigen, 1822 (9), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (11), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (8), *Scaeva dignota* (Rondani, 1857) (8), *S. mecogramma* (Bigor, 1860) (7), *Syrphus ribesii* (L., 1758) (36), *S. vitripennis* Meigen, 1822 (7), *Callicera fagesii* Guerin-Ménéville, 1844 (5), *Ceriana vespiformis* (Latreille, 1809) (9), *Cheilisia scutellata* (Fallén, 1817) (8), *C. urbana* (Meigen, 1822) (9), *Eristalis similis* Fallén, 1817 (7) (18), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818), (8), *Eumerus tricolor* (Fabricius, 1798) (7), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (11), *Merodon minutus* Strobl, 1893 (5) *M. natans* (Fabricius, 1794) (7), *M. nigratarsis* Rondani, 1845 (8), *Milesia semiluctifera* (Villers, 1789) (11), *Myathropa florea* (L., 1758) (12), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (15), *Syrirta flaviventris* Macquart, 1842 (4), *S. pipiens* (L., 1758) (28), *Volucella inanis* (L., 1758) (18), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (23), *V. zonaria* (Poda, 1761) (31), *Xylota segni* (L., 1758) (12).

***Raphanus raphanistrum*:** *Crixotosum intermedium* Meigen, 1822 (8), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780) (7), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (38), *Eupeodes flaviceps* (Rondani, 1857) (4), *E. lucasi* Marcos-García & Láska, 1983 (4), *Heringia hispanica* (Strobl, 1909) (6), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (12), *Paragus quadrifasciatus* Meigen, 1822 (8), *P. strigatus* Meigen, 1822 (6), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (17), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (17), *Scaeva dignota* (Rondani, 1857) (6), *S. mecogramma*

(Bigor, 1860) (7), *Syrphus ribesii* (L., 1758) (32), *S. vitripennis* Meigen, 1822 (6))8), *Ceriana vespiformis* (Latreille, 1809), *Cheilisia scutellata* (Fallén, 1817) (11), *C. urbana* (Meigen, 1822) (21), *Eristalis similis* Fallén, 1817 (9), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (8), *Eumerus tricolor* (Fabricius, 1798) (7), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (8), *Merodon minutus* Strobl, 1893 (6), *M. natans* (Fabricius, 1794) (5), *M. nigratarsis* Rondani, 1845 (7), *Milesia semiluctifera* (Villers, 1789) (8), *Myathropa florea* (L., 1758) (13), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (15), *Syritta flaviventris* Macquart, 1842 (4), *S. pipiens* (L., 1758) (23), *Volucella inanis* (L., 1758) (18), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (25), *V. zonaria* (Poda, 1761) (24), *Xylota segni* (L., 1758) (15).

Sinapis alba: *Crixotosum intermedium* Meigen, 1822 (12) (13), *Epistrophe eligans* (Harris, 1780), *Episyrphus balteatus* (DeGeer, 1776) (41), *Eupeodes flaviceps* (Rondani, 1857) (3), *E. lucasi* Marcos-García & Láska, 1983 (7), *Heringia hispanica* (Strobl, 1909) (9), *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) (12), *Paragus quadrifasciatus* Meigen, 1822 (13), *P. strigatus* Meigen, 1822 (12), *Pipiza noctiluca* (L., 1758) (13), *Platycheirus scutatus* (Meigen, 1822) (15), *Scaeva dignota* (Rondani, 1857) (12), *S. mecogramma* (Bigor, 1860) (18), *Syrphus ribesii* (L., 1758) (34), *S. vitripennis* Meigen, 1822 (7), *Callicera fagesii* Guerin-Ménéville, 1844 (7), *Ceriana vespiformis* (Latreille, 1809) (8), *Cheilisia scutellata* (Fallén, 1817) (7), *C. urbana* (Meigen, 1822) (9), *Eristalis similis* Fallén, 1817 (11), *Eristalodes taeniops* (Wiedemann, 1818) (8), *Eumerus tricolor* (Fabricius, 1798) (7), *Helophilus trivittatus* (Fabricius, 1805) (9), *Merodon minutus* Strobl, 1893 (8), *M. nigratarsis* Rondani, 1845 (9), *Milesia semiluctifera* (Villers, 1789) (11), *Myathropa florea* (L., 1758) (16), *Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775) (15), *Syritta flaviventris* Macquart, 1842 (11), *S. pipiens* (L., 1758) (21), *Volucella inanis* (L., 1758) (22), *V. inflata* (Fabricius, 1794) (26), *V. zonaria* (Poda, 1761) (24), *Xylota segni* (L., 1758) (21).

DISCUSIÓN

La mejora de la eficacia de los enemigos naturales de las plagas con recursos florales brinda una oportunidad perfecta para el estudio teórico del control biológico. Sin embargo, antes de que los agricultores puedan utilizar los protocolos adecuados, se ha de alcanzar una síntesis provechosa entre los principios ecológicos, basados en sólidas observaciones empíricas, y las necesidades de la agricultura práctica. Los resultados del presente estudio proporcionan evidencia de que la conservación de la flora antófila –como fuentes de polen y néctar para los

insectos controladores de plagas— de determinadas asociaciones vegetales puede proporcionar beneficios en el control biológico.

Demostramos que la conservación de la vegetación natural de cardales y malvales atrae a un gran número de sírfidos (cf. apartado “Resultados”), enemigos naturales de las plagas del olivar, algunas de cuyas especies han sido descritas como depredadoras de *E. olivina* y *P. oleae* (Pereira *et al.*, 2007, Sacchetti, 1990). Por lo tanto, es probable que la abundancia de sírfidos de los cardales y malvales espontáneos de los olivares esté asociada con la reducción de plagas, especialmente de *E. olivina*, como respuesta a la conservación de herbáceas de márgenes e interior del olivar (principalmente cardos y malvas). Esto significa que el aumento de plantas herbáceas autófilas, mediante su conservación, produce un aumento de enemigos naturales de las plagas en el olivar, por lo que una técnica útil de manejo para favorecer el control biológico de plagas podría ser la conservación de la vegetación natural ruderal y arvense (cardales y malvales, especialmente) en los olivares. Pero, contrariamente, estas plantas ruderales y arvenses que atraen sírfidos enemigos de las plagas suelen ser eliminadas en las prácticas de la agricultura intensiva, mediante herbicidas, por ser consideradas “malas hierbas”.

Este estudio indica que ambos tipos de vegetación natural no-agrícola (cardales y malvales) podrían ser idóneos en el control biológico de *E. olivina*, sobre todo, y de *P. oleae* también. Y proporciona un ejemplo de cómo estos estudios pueden ayudar a los olivareros productores en la difícil tarea de lograr el equilibrio entre la conservación de formas apropiadas de vegetación espontánea que causan una escasa o nula alteración y las prácticas agronómicas normales (Gurr *et al.*, 2005).

P. oleae es la principal plaga de insectos en los olivares de la Europa mediterránea, por lo que debe ser el objetivo principal de la gestión. Contra esta plaga, la vegetación herbácea espontánea de cardales y malvales proporciona enemigos naturales, sírfidos. Pero, además, puede haber áreas dentro de los olivares donde es probable que sea *E. olivina* la principal plaga, por lo que la presencia de cardos y malvas, al atraer a una alta diversidad y abundancia de sírfidos, podría contribuir de forma importante al control biológico de esta plaga.

Un estudio a más largo plazo sería importante para validar estas recomendaciones provisionales e identificar el proceso ecológico subyacente que puede influir en un exitoso control biológico de las principales plagas del olivar.

BIBLIOGRAFÍA

- Burbio, G. & Sommaggio, D. 2007. *Syrphids as landscape bioindicators in Italian agroecosystems*. *Agric. Ecosys. Environ.* 120: 416-422
- Gurr, G.M., van Emden, H.F. & Wratten, S.D. 1998. *Habitat manipulation and natural enemy efficiency*. In: Barbosa, P. ed. *Conservation biological control*. San Diego: Academic Press, 155-183.
- Gurr, G.M., Wratten, S.D., Tylanakis, J., Kean, J. & Keñler, M. 2005. *Providing plant foods for natural enemies in farmings: balancing practicalities and theory*. In: Wäckers, F.L., van Rijn, P.C.J. & Bruin, J., eds. *Plant-provided food for carnivorous insects: a protective mutualism and its applications*. New York: Cambridge University Press, 326-347.
- Landis, D., Wratten, S.D. & Gurr, G. 2000. *Habitat Management to Conserve Natural Enemies of Arthropods pests in Agriculture*. *Annual Review of Entomology* 45(1): 175-201.
- López-Villalta, M. C. 1999. *Olive pest and disease management. Order Hemiptera*. In: *Practical Handbooks*, International Olive Oil Council. Madrid: 81-110. *Environment*, 173; 72-80.
- Malumphy, C. 2011. *Olive psyllid Euphyllura olivina (Hemiptera: Psyllidae), a Mediterranean pest of olive bridging outdoors in Britain*. *British Journal of Entomology and Natural History* 24:17.
- Paredes, D., Cayuela, L. & Campos, M. 2013. *Synergics effects of ground cover and adjacent natural vegetation on the main natural enemy groups of olive insect pests*. *Agriculture, Ecosystems &*
- Pereira, J. A., Bento, A. & Torres, I. 2007. *Algodao-da-oliveira, Euphyllura olivina (Costa)*. In: Torres I.: *Manual de Protecção Integrada do Oñival*, de Joao. Azevedo, Viseu: 136-143.
- Sacchetti, P. 1990. *Osservazioni sull'actovotà e sulla bio-etologia degli entomofagi di Prys oleae (Bern.) in Toscana, I – Predatori*. Firenze; Redia, *Giornale di Zoologia*, Vol. LXXIII, n° 1.
- Speight, M.C.D. & Sarthou, J.P. 2010. *Clés StN pour la détermination des adultes des Syrphidae Européens (Diptères) 2010*. - Syrph the Net, the database of European Syrphidae 60: 107 pp., Dublin: Syrph the Net publications.
- Straub, C.S., Finke, D.L. & Snyder, W.E. 2008. *Are the conservation of natural enemy biodiversity and biological control compatible goals?* *Biological Control*, 45: 225-237.
- Thomson, L.J. & Hoffmann, A.A. 2009. *Vegetation increases the abundance of natural enemies in vineyards*. *Biological Control* 49: 259-269.
- Wratten, S.D. & van Emden, H.F. 1995. *Habitat management for enhanced activity of natural enemies of insect pests*. In: Glen, D.M., Greaves, M.P. & Anderson, H.M., eds. *Biology and integrate farming systems*. Chichester: John Wiley, 117-145.

PAPEL ECOLÓGICO DE LOS CARDALES Y PASTIZALES GRAMINOIDES EN LA ATRACCIÓN DE TAQUÍNIDOS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE LAS PLAGAS DEL OLIVAR

RESUMEN: El control biológico de conservación (CBC) es una alternativa al uso de insecticidas químicos, racionalmente respetuosa con la salud medioambiental. Implica modificaciones del medio ambiente para promover la actividad de los enemigos naturales sobre las plagas. Sin embargo, aún no ha sido estudiado el papel de la vegetación natural en la atracción de enemigos naturales. En este estudio investigamos los efectos de 2 formas de vegetación natural arvense y ruderal (cardales y pastizales gramínoides), en la atracción de taquinidos, enemigos de dos importante plagas del olivo: *Prays oleae* y *Palpita vitrealis*.

PALABRAS CLAVE: Manejo de habitat, cardales y pastizales gramínoides, enemigos naturales, Tachinidae, olivar, *Prays oleae*, *Palpitas vitrealis*.

ABSTRACT: Biological conservation control (CBC) is an alternative to the use of chemical insecticides, rationally respectful of environmental health. It involves modifications of the environment to promote the activity of natural enemies on pests. However, the role of natural vegetation in attracting natural enemies has not yet been studied. In this study we investigated the effects of 2 forms of ruderal natural vegetation (thistles and grasslands, in the attraction of taquinids, enemies of two important pests of the olive tree: *Prays oleae* and *Palpitas vitrealis*.

KEY WORDS: Habitat management, vegetation of the cultivated fields and ruderal, natural enemies, Tachinidae, olive grove, *Prays oleae*, *Palpitas vitrealis*.

INTRODUCCIÓN

La gestión del hábitat es una estrategia del control de plagas centrada en la manipulación del medio ambiente para mejorar las poblaciones de enemigos naturales para que tengan una mayor eficacia sobre las plagas (Gurr *et al.*, 1998; Landis *et al.*, 2000) al manejar las plantas de las que se alimentan estos insectos (Gurr *et al.*, 2005). Además, la conservación de la vegetación natural aumenta la abundancia de los enemigos naturales (Thomson & Hoffmann, 2009), mejorando su eficacia (depredadora o parasitide, según los grupos de la fauna auxiliar, sobre los insectos plaga (Wratten & Emden, 1995). Un caso interesante es la conservación de la flora ruderal y arvense del olivar (Paredes *et al.*, 2013).

Por otra parte, la conservación de los enemigos naturales de plagas para el control biológico es compatible con la conservación de la biodiversidad (Straub *et al.*, 2008).

Los taquinidos son importantes agentes del control biológico de plagas, además de ser importantes polinizadores (Grenier, 1988). *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) ha sido citada como parasitoides de *Prays oleae* (Bernard, 1788) (Arambourg, 1969) y *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824), de *Palpita vitrealis* (Rossi, 1794) (Cerretti & Tschorsnig, 2010).

Se ha enfatizado la necesidad de una base teórica para el control biológico (Gurr *et al.*, 1998). En este trabajo estudiamos la diversidad y abundancia de taquínidos en relación a la conservación de la flora natural ruderal y arvense de dos hábitats naturales relacionados con el olivar (cardales y pastizales gramínoideos), para contribuir a entender mejor la relación entre plantas e insectos que son enemigos naturales de las plagas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la Sierra de las Cuatro Villas, Bardazoso, Iznatoraf (NE de Jaén, SE Península Ibérica), 30SWH01, 875 m de altitud (piso bioclimático mesomediterráneo inferior). Se seleccionó una parcela de olivar de 1 hectárea, de cultivo tradicional (sin herbicidas). En los bordes de la parcela, hasta una distancia de 20 m, se seleccionaron 3 asociaciones de cardales, y dentro de la misma otras 3 asociaciones de pastizales gramínoideos (cf. Apartado “Resultados”), por ser las más visitadas por los taquínidos, según observaciones realizadas previamente al estudio. Cada una de las asociaciones vegetales fueron visitadas 3 veces por semana, desde primeros de marzo hasta finales de septiembre de 2018. En total se realizaron 870 horas de observación y captura. El muestreo consistió en inventariar las plantas visitadas por los taquínidos dentro de cada una de las asociaciones vegetales elegidas, así como los taquínidos que las visitaban y capturar los insectos con una red entomológica para su posterior determinación en el laboratorio y cuantificación de su abundancia. Los censos fueron realizados en condiciones meteorológicas óptimas: temperaturas medias superiores a 13°C (desde abril a octubre, ambos incluidos) y un cielo despejado superior al 60%, velocidad del viento baja (siempre inferior a 20 km/h o nula, período de máxima actividad forrageadora de los sírfidos (obs. pers.). Esta franja horaria se repartió en períodos de 15 minutos de censo y captura (intercalados con 10 minutos de descanso), durante los cuales se anotaron las especies de planta y de sírfidos que la visitaban. Para la determinación de los taquínidos se siguió Tschorsnig & Herting (1994).

RESULTADOS

Las 14 especies de plantas antófilas estudiadas se encontraban en 2 hábitats diferentes: 9 en cardales y 5 en pastizales gramínoideos. En los cardales las 9 especies de plantas se repartían en 3 asociaciones vegetales: 3 en *Notobaso syriacae-Scolymetum maculati* (Rivas Goday 1964) Ladero & al. 1981 (*Scolymus hispanicus* L., *Notobasis syriaca* Cass. y *Carlina corymbosa*

L.), 3 en *Onopordetum nervosi* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. Rivas-Martínez 1975 (*Onopordum nervosum* Boiss., *Silybum marianum* (L.) Gaetner y *Carduus bourgaeanus* Boiss. & Reut.) y 3 en *Carduo bourgaeani-Silyberum mariani* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992 *Carduus tenuiflorus* Curtis, *C. pycnocephalus* L. y *Carthamus lanatus* L. subsp. *baeticus* (Boiss. & Reut.) Nyman). Mientras que en los pastizales gramínoles las 5 especies vegetales se encontraban repartidas en 3 asociaciones vegetales: 1 en *Hordeo leporini-Glossopappetum macroti* Peinado, Martínez Parras & Bartolomé 1986 (*Echium plantagineum* L.), 2 en *Papaveri rhoeadi-Diploaxidetum virgatae* Rivas-Martínez 1978 (*Diploaxis virgata* Cav. y *Papaver rhoeas* L.) y 2 en *Iondabro auriculatae-Erucetum vesicariae* Rivas-Martínez 1978 (*Biscutella auriculata* L. y *Eruca vesicaria* (L.) Cav.)

A continuación presentamos las especies de sírfidos y las 14 especies vegetales que visitaron en cada uno de los 6 biotopos. Entre paréntesis se indica el número de individuos capturados.

1. de Cardales

A. de *Notobaso syriacae-Scolymetum maculati*:

Scolymus hispanicus: *Chetogena acuminata* Rondani, 1859 (17), *Exorista civilis* (Rondani, 1859) (23), *Gaedia connexa* (Meigen, 1824) (28), *Meigenia mutabilis* (Fallén, 1810) (25), *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824) (47), *Neophryxe vallina* (Rondani, 1861) (21), *Pales pavida* (Meigen, 1824) (34), *Phryxe caudata* (Rondani, 1859) (23), *Tryphera lugubris* (Meigen, 1824) (25), *Zaira cinerea* (Fallén, 1810) (29), *Actia infantula* (Zetterstedt, 1844) (24), *Aphantorhaphopsis selecta* (Pandellé, 1894) (22), *Ceromya flaviseta* (Villeneuve, 1921) (18), *Graphogaster vestita* Rondani, 1868 (19), *Linnaemya lithosiophaga* (Rondani, 1859) (19), *L. vulpina* (Fallén, 1810) (17), *Macquartia tessellum* (Meigen, 1824) (32), *Mintho compressa* (Fabricius, 1787) (24), *M. rufiventris* (Fallén, 1817) (22), *Minthodes diversipes* (Strobl, 1899) (28), *Peleteria iavana* (Wiedemann, 1819) (23), *P. rubescens* (Robineau-Desvoidy, 1830) (21), *P. ruficornis* (Macquart, 1835) (24), *Peribaea apicalis* Robineau-Desvoidy, 1863 (21), *P. discicornis* (Pandellé, 1894) (17), *P. tibialis* (Robineau-Desvoidy, 1851) (21), *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) (45), *Tachina magnicornis* (Zetterstedt, 1844) (32), *Athrycia impressa* (van der Wulp, 1869) (22), *Campylocheta inepta* (Meigen, 1824) (29), *Cyrtophleba ruricola* (Meigen, 1824) (26), *Periscepsia handlirschi* (Brauer and Bergenstamm, 1891) (29), *Ramonda prunicia* (Herting, 1969) (28), *Rondania rubens* Herting, 1969 (20), *Stomina calvescens* Herting, 1977 (25), *Voria ruralis* (Fallén, 1810) (22), *Leucostoma abbreviatum* Hertin, 1791 (21).

Notobasis syriaca: *Ceracia mucronifera* Rondani, 1865 (21), *Cestonia cineraria* Rondani, 1861 (23), *Exorista nympharum* (Rondani, 1859) (32), *Gastrolepta anthracina* (Meigen, 1826) (15), *Meigenia simplex* Tschorsnig and Herting, 1998 (27), *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824) (43), *Phorocera assimilis* (Fallén, 1810) (22), *Phryxe vulgaris* (Fallén, 1810) (23), *Pseudogonia rufifrons* (Wiedemann, 1830) (22) *Schembria meridionalis* Rondani, 1861 (26), *Tryphera lugubris* (Meigen, 1824) (19), *Actia infantula* (Zetterstedt, 1844) (25), *Aphantorhaphopsis selecta* (Pandellé, 1894) (23), *Ceromya flaviseta* (Villeneuve, 1921) (22), *Graphogaster vestita* Rondani, 1868 (21), *Linnaemya lithosiophaga* (Rondani, 1859) (28), *Macquartia tessellum* (Meigen, 1824) (24), *Mintho compressa* (Fabricius, 1787) (25), *Peleteria iavana* (Wiedemann, 1819) (21), *P. ruficornis* (Macquart, 1835) (21), *Peribaea apicalis* Robineau-Desvoidy, 1863 (27), *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) (43), *Tachina magnicornis* (Zetterstedt, 1844) (30), *Athrycia impressa* (van der Wulp, 1869) (22), *Campylocheta inepta* (Meigen, 1824) (26), *Cyrtophleba ruricola* (Meigen, 1824) (21), *Periscepsia carbonaria* (Panzer, 1798) (28), *P. handlirschi* (Brauer and Bergenstamm, 1891) (28), *Ramonda prunicia* (Herting, 1969) (29), *Rondania rubens* Herting, 1969 (27), *Stomina calvescens* Herting, 1977 (26), *Voria ruralis* (Fallén, 1810) (29), *Leucostoma abbreviatum* Hertin, 1791 (28), *L. crassum* Kugler, 1966 (22).

Carlina corymbosa: *Alsomyia olfaciens* (Pandellé, 1896) (27), *Ceracia mucronifera* Rondani, 1865 (23), *Ceromasia rubrifrons* (Macquart, 1834) (21), *Chetina setigena* Rondani, 1856 (23), *Clemelis massilia* (Herting, 1977) (22), *Ethilla aemula* (Meigen, 1824) (22), *Exorista rendina* Herting, 1975 (19), *Meigenia dorsalis* (Meigen, 1824) (15), *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824) (49), *Rioteria submacula* Herting, 1973 (19), *Ceromya flaviseta* (Villeneuve, 1921) (28), *Linnaemya lithosiophaga* (Rondani, 1859) (29), *L. vulpina* (Fallén, 1810) (27), *Mintho compressa* (Fabricius, 1787) (26), *M. rufiventris* (Fallén, 1817) (27), *Minthodes diversipes* (Strobl, 1899) (20), *Peleteria iavana* (Wiedemann, 1819) (23), *Peribaea apicalis* Robineau-Desvoidy, 1863 (27), *P. discicornis* (Pandellé, 1894) (27), *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) (43), *Tachina magnicornis* (Zetterstedt, 1844) (39), *Athrycia impressa* (van der Wulp, 1869) (25), *Campylocheta inepta* (Meigen, 1824) (25), *Cyrtophleba ruricola* (Meigen, 1824) (23), *Periscepsia carbonaria* (Panzer, 1798) (22), *P. handlirschi* (Brauer and Bergenstamm, 1891) (21), *Ramonda prunicia* (Herting, 1969) (24), *Rondania rubens* Herting, 1969 (25), *Stomina calvescens* Herting, 1977 (27), *Voria ruralis* (Fallén, 1810) (28), *Leucostoma semibarbatum* Tschorsnig, 1991 (24).

B. de *Onopordetum nervosi*:

Onopordum nervosum: *Clemelis massilia* (Herting, 1977) (24), *Compsilura concinnata* (Meigen, 1824) (19), *Drino atopivora* (Robineau-Desvoidy, 1830) (18), *Exorista segregata* (Rondani, 1859) (21), *Ligeria angusticornis* (Loew, 1847) (23), *Meigenia majuscula* (Rondani, 1859) (30), *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824) (41), *Neophryxe vallina* (Rondani, 1861) (19), *Ocytata pallipes* (Fallén, 1820) (23), *Paratryphera barbatula* (Rondani, 1859) (23), *Phryxe caudata* (Rondani, 1859) (23), *Rioteria submacula* Herting, 1973 (24), *Tryphera lugubris* (Meigen, 1824) (22), *Actia infantula* (Zetterstedt, 1844) (25), *Aphantorhaphopsis selecta* (Pandellé, 1894) (27), *Ceromya flaviseta* (Villeneuve, 1921) (17), *Graphogaster vestita* Rondani, 1868 (29), *Linnaemya lithosiphaga* (Rondani, 1859) (29), *L. vulpina* (Fallén, 1810) (19), *Macquartia tessellum* (Meigen, 1824) (23), *Mintho compressa* (Fabricius, 1787) (23), *M. rufiventris* (Fallén, 1817) (22), *Minthodes diversipes* (Strobl, 1899) (28), *Peleteria iavana* (Wiedemann, 1819) (23), *P. rubescens* (Robineau-Desvoidy, 1830) (24), *P. ruficornis* (Macquart, 1835) (27), *Peribaea apicalis* Robineau-Desvoidy, 1863 (26), *P. discicornis* (Pandellé, 1894) (19), *P. tibialis* (Robineau-Desvoidy, 1851) (28), *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) (41), *Tachina magnicornis* (Zetterstedt, 1844) (22), *Athrycia impressa* (van der Wulp, 1869) (25), *Campylocheta inepta* (Meigen, 1824) (26), *Cyrtophleba ruricola* (Meigen, 1824) (21), *Periscepsia carbonaria* (Panzer, 1798) (28), *P. handlirschi* (Brauer and Bergenstamm, 1891) (29), *Rondania rubens* Herting, 1969 (27), *Stomina calvescens* Herting, 1977 (25), *Voria ruralis* (Fallén, 1810) (22), *Leucostoma simplex* (Fallén, 1815) (22).

Silybum marianum: *Aplomya confinis* (Fallén, 1820) (18), *Ceracia mucronifera* Rondani, 1865 (21), *Clemelis pullata* (Meigen, 1824) (26), *Compsilura concinnata* (Meigen, 1824) (32), *Exorista rustica* (Fallén, 1810) (14), *Meigenia simplex* Tschorsnig and Herting, 1998 (29), *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824) (44), *Prosopea nigricans* (Egger, 1861) (24), *Thelyconychia solivaga* (Rondani, 1861) (25), *Actia infantula* (Zetterstedt, 1844) (25), *Aphantorhaphopsis selecta* (Pandellé, 1894) (22), *Ceromya flaviseta* (Villeneuve, 1921) (19), *Graphogaster vestita* Rondani, 1868 (18), *Macquartia tessellum* (Meigen, 1824) (22), *Mintho compressa* (Fabricius, 1787) (21), *Minthodes diversipes* (Strobl, 1899) (28), *Peleteria iavana* (Wiedemann, 1819) (26), *P. ruficornis* (Macquart, 1835) (26), *Peribaea apicalis* Robineau-Desvoidy, 1863 (29), *P. discicornis* (Pandellé, 1894) (18), *P. tibialis* (Robineau-Desvoidy, 1851) (24), *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) (42), *Tachina magnicornis* (Zetterstedt, 1844) (31), *Athrycia impressa* (van der Wulp, 1869) (22), *Campylocheta inepta* (Meigen, 1824)

(25), *Periscepsia carbonaria* (Panzer, 1798) (20), *P. handlirschi* (Brauer and Bergenstamm, 1891) (20), *Ramonda prunicia* (Herting, 1969) (23), *Rondania rubens* Herting, 1969 (25), *Stomina calvescens* Herting, 1977 (22), *Voria ruralis* (Fallén, 1810) (26), *Leucostoma tetraptera* (Meigen, 1824) (24).

Carduus bourgaeanus: *Exorista civilis* (Rondani, 1859) (32), *Gastrolepta anthracina* (Meigen, 1826) (21), *Ligeria angusticornis* (Loew, 1847) (17), *Meigenia mutabilis* (Fallén, 1810) (24), *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824) (39), *Phorocera assimilis* (Fallén, 1810) (20), *Phryxe caudata* (Rondani, 1859) (18), *Rioteria submacula* Herting, 1973 (22), *Schembria meridionalis* Rondani, 1861 (25), *Thelyconychia solivaga* (Rondani, 1861) (27), *Zaira cinerea* (Fallén, 1810) (21), *Actia infantula* (Zetterstedt, 1844) (25), *Aphantorhaphopsis selecta* (Pandellé, 1894) (21), *Ceromya flaviseta* (Villeneuve, 1921) (23), *Graphogaster vestita* Rondani, 1868 (25), *Linnaemya lithosiophaga* (Rondani, 1859) (21), *Macquartia tessellum* (Meigen, 1824) (21), *Mintho compressa* (Fabricius, 1787) (22), *M. rufiventris* (Fallén, 1817) (23), *Minthodes diversipes* (Strobl, 1899) (21), *Peleteria iavana* (Wiedemann, 1819) (23), *P. ruficornis* (Macquart, 1835) (25), *Peribaea apicalis* Robineau-Desvoidy, 1863 (22), *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) (41), *Tachina magnicornis* (Zetterstedt, 1844) (37), *Athrycia impressa* (van der Wulp, 1869) (25), *Campylocheta inepta* (Meigen, 1824) (28), *Cyrtophleba ruricola* (Meigen, 1824) (29), *Periscepsia carbonaria* (Panzer, 1798) (27), *P. handlirschi* (Brauer and Bergenstamm, 1891) (28), *Ramonda prunicia* (Herting, 1969) (26), *Rondania rubens* Herting, 1969 (29), *Stomina calvescens* Herting, 1977 (21), *Voria ruralis* (Fallén, 1810) (23), *Leucostoma turoicum* (Dupuis, 1964) (20).

C. de *Carduo bourgaeani*-*Silyberum mariani*:

Carduus tenuiflorus: *Aplomya confinis* (Fallén, 1820) (28), *Clemelis massilia* (Herting, 1977) (21), *Compsilura concinnata* (Meigen, 1824) (21), *Exorista civilis* (Rondani, 1859) (32), *Gastrolepta anthracina* (Meigen, 1826) (21), *Ligeria angusticornis* (Loew, 1847) (17), *Meigenia mutabilis* (Fallén, 1810) (24), *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824) (39), *Phorocera assimilis* (Fallén, 1810) (20), *Rioteria submacula* Herting, 1973 (22), *Schembria meridionalis* Rondani, 1861 (25), *Thelyconychia solivaga* (Rondani, 1861) (27), *Zaira cinerea* (Fallén, 1810) (21), *Actia infantula* (Zetterstedt, 1844) (27), *Aphantorhaphopsis selecta* (Pandellé, 1894) (28), *Ceromya flaviseta* (Villeneuve, 1921) (23), *Graphogaster vestita* Rondani, 1868 (122) *Linnaemya lithosiophaga* (Rondani, 1859) (25), *L. vulpina* (Fallén, 1810) (26), *Macquartia tessellum* (Meigen, 1824) (21), *Mintho compressa* (Fabricius, 1787) (22), *M. rufiventris* (Fallén, 1817) (24), *Minthodes diversipes* (Strobl, 1899) (21), *Peleteria iavana* (Wiedemann, 1819) (26), *P.*

rubescens (Robineau-Desvoidy, 1830) (24), *P. ruficornis* (Macquart, 1835) (22), *Peribaea apicalis* Robineau-Desvoidy, 1863 (23), *P. discicornis* (Pandellé, 1894) (23), *P. tibialis* (Robineau-Desvoidy, 1851) (25), *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) (42), *Tachina magnicornis* (Zetterstedt, 1844) (31), *Athrycia impressa* (van der Wulp, 1869) (21), *Campylocheta inepta* (Meigen, 1824) (23), *Cyrtophleba ruricola* (Meigen, 1824) (24), *Periscepsia carbonaria* (Panzer, 1798) (21), *P. handlirschi* (Brauer and Bergenstamm, 1891) (24), *Ramonda prunicia* (Herting, 1969) (25), *Rondania rubens* Herting, 1969 (21), *Stomina calvescens* Herting, 1977 (25), *Voria ruralis* (Fallén, 1810) (22), *Leucostoma anthracinum* (Meigen, 1824) (28).

Carduus pycnocephalus: *Exorista civilis* (Rondani, 1859) (22), *Gastrolepta anthracina* (Meigen, 1826) (27), *Ligeria angusticornis* (Loew, 1847) (23), *Meigenia mutabilis* (Fallén, 1810) (21), *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824) (31), *Phorocera assimilis* (Fallén, 1810) (24), *Phryxe caudata* (Rondani, 1859) (21), *Rioteria submacula* Herting, 1973 (26), *Schembria meridionalis* Rondani, 1861 (28), *Thelyconychia solivaga* (Rondani, 1861) (22), *Zaira cinerea* (Fallén, 1810) (21), *Aphantorhaphopsis selecta* (Pandellé, 1894) (24), *Ceromya flaviseta* (Villeneuve, 1921) (23), *Graphogaster vestita* Rondani, 1868 (21), *Macquartia tessellum* (Meigen, 1824) (27), *Mintho compressa* (Fabricius, 1787) (24), *Minthodes diversipes* (Strobl, 1899) (21), *Peleteria iavana* (Wiedemann, 1819) (25), *P. ruficornis* (Macquart, 1835) (26), *Peribaea apicalis* Robineau-Desvoidy, 1863 (22), *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) (41), *Tachina magnicornis* (Zetterstedt, 1844) (21), *Campylocheta inepta* (Meigen, 1824) (21), *Cyrtophleba ruricola* (Meigen, 1824) (22), *Periscepsia carbonaria* (Panzer, 1798) (21), *Rondania rubens* Herting, 1969 (21), *Stomina calvescens* Herting, 1977 (22), *Voria ruralis* (Fallén, 1810) (24), *Leucostoma turonicum* (Dupuis, 1964) (22).

Carthamus lanatus subsp. *baeticus*: *Ceracia mucronifera* Rondani, 1865 (22), *Ceromasia rubrifrons* (Macquart, 1834) (22), *Clemelis massilia* (Herting, 1977) (29), *Ethilla aemula* (Meigen, 1824) (25), *Exorista rendina* Herting, 1975 (18), *Meigenia dorsalis* (Meigen, 1824) (19), *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824) (40), *Rioteria submacula* Herting, 1973 (29), *Ceromya flaviseta* (Villeneuve, 1921) (26), *Linnaemya vulpina* (Fallén, 1810) (24), *Mintho rufiventris* (Fallén, 1817) (22), *Minthodes diversipes* (Strobl, 1899) (26), *Peleteria iavana* (Wiedemann, 1819) (28), *Peribaea discicornis* (Pandellé, 1894) (26), *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) (40), *Tachina magnicornis* (Zetterstedt, 1844) (30), *Athrycia impressa* (van der Wulp, 1869) (23), *Campylocheta inepta* (Meigen, 1824) (28), *Cyrtophleba ruricola* (Meigen, 1824) (26), *Periscepsia handlirschi* (Brauer and Bergenstamm, 1891) (24), *Ramonda prunicia* (Herting, 1969)

(25), *Rondania rubens* Herting, 1969 (27), *Stomina calvescens* Herting, 1977 (21), *Voria ruralis* (Fallén, 1810) (21), *Leucostoma semibarbatum* Tschorsnig, 1991 (20).

2. Pastizales graminoides::

A. de *Hordeo leporini*-*Glossopappetum madroti*:

Echium plantagineum: *Clemelis massilia* (Herting, 1977) (22), *Compsilura concinnata* (Meigen, 1824) (26), *Exorista civilis* (Rondani, 1859) (21), *Gastrolepta anthracina* (Meigen, 1826) (29), *Ligeria angusticornis* (Loew, 1847) (21), *Meigenia mutabilis* (Fallén, 1810) (27), *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824) (29), *Phorocera assimilis* (Fallén, 1810) (21), *Rioteria submacula* Herting, 1973 (28), *Schembria meridionalis* Rondani, 1861 (26), *Thelyconychia solivaga* (Rondani, 1861) (21), *Ceromya flaviseta* (Villeneuve, 1921) (22), *Graphogaster vestita* Rondani, 1868 (25), *Macquartia tessellum* (Meigen, 1824) (21), *Mintho compressa* (Fabricius, 1787) (22), *Minthodes diversipes* (Strobl, 1899) (28), *Peleteria iavana* (Wiedemann, 1819) (25), *P. ruficornis* (Macquart, 1835) (26), *Peribaea apicalis* Robineau-Desvoidy, 1863 (27), *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) (40), *Tachina magnicornis* (Zetterstedt, 1844) (28), *Athrycia impressa* (van der Wulp, 1869) (26), *Campylocheta inepta* (Meigen, 1824) (26), *Cyrtophleba ruricola* (Meigen, 1824) (21), *Periscepsia carbonaria* (Panzer, 1798) (29), *Ramonda prunicia* (Herting, 1969) (21), *Rondania rubens* Herting, 1969 (21), *Stomina calvescens* Herting, 1977 (28), *Voria ruralis* (Fallén, 1810) (29), *Leucostoma anthracinum* (Meigen, 1824) (27).

B. de *Papaveri rhoeadis*-*Diplotaxidetum virgatae*:

Diplotaxis virgata: *Clemelis massilia* (Herting, 1977) (20), *Compsilura concinnata* (Meigen, 1824) (29), *Exorista civilis* (Rondani, 1859) (21), *Gastrolepta anthracina* (Meigen, 1826) (22), *Ligeria angusticornis* (Loew, 1847) (25), *Meigenia mutabilis* (Fallén, 1810) (20), *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824) (38), *Phorocera assimilis* (Fallén, 1810) (24), *Phryxe caudata* (Rondani, 1859) (24), *Rioteria submacula* Herting, 1973 (28), *Schembria meridionalis* Rondani, 1861 (26), *Thelyconychia solivaga* (Rondani, 1861) (22), *Zaira cinerea* (Fallén, 1810) (22), *Actia infantula* (Zetterstedt, 1844) (26), *Aphantorhaphopsis selecta* (Pandellé, 1894) (23), *Ceromya flaviseta* (Villeneuve, 1921) (29), *Graphogaster vestita* Rondani, 1868 (27), *Linnaemya lithosiophaga* (Rondani, 1859) (22), *Macquartia tessellum* (Meigen, 1824) (22), *Mintho compressa* (Fabricius, 1787) (27), *Minthodes diversipes* (Strobl, 1899) (26), *Peleteria ruficornis* (Macquart, 1835) (28), *Peribaea apicalis* Robineau-Desvoidy, 1863 (29), *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) (40), *Tachina magnicornis*

(Zetterstedt, 1844) (30), *Athrycia impressa* (van der Wulp, 1869) (26), *Campylocheta inepta* (Meigen, 1824) (21), *Cyrtophleba ruricola* (Meigen, 1824) (25), *Periscepsia handlirschi* (Brauer and Bergenstamm, 1891) (24), *Ramonda prunicia* (Herting, 1969) (23), *Rondania rubens* Herting, 1969 (21), *Stomina calvescens* Herting, 1977 (22), *Voria ruralis* (Fallén, 1810) (27), *Leucostoma abbreviatum* Hertin, 1791 (25).

Papaver rhoeas: *Ceracia mucronifera* Rondani, 1865 (28), *Cestonia cineraria* Rondani, 1861 (26), *Clemelis massilia* (Herting, 1977) (24), *Compsilura concinnata* (Meigen, 1824) (25), *Exorista nympharum* (Rondani, 1859) (21), *Gastrolepta anthracina* (Meigen, 1826) (24), *Meigenia simplex* Tschorsnig and Herting, 1998 (22), *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824) (40), *Phorocera assimilis* (Fallén, 1810) (21), *Phryxe vulgaris* (Fallén, 1810) (27), *Pseudogonia rufifrons* (Wiedemann, 1830) (28) *Schembria meridionalis* Rondani, 1861 (24), *Trypthera lugubris* (Meigen, 1824) (21), *Zaira cinerea* (Fallén, 1810) (24), *Aphantorhaphopsis selecta* (Pandellé, 1894) (22), *Ceromya flaviseta* (Villeneuve, 1921) (22), *Graphogaster vestita* Rondani, 1868 (22), *Macquartia tessellum* (Meigen, 1824) (28), *Mintho compressa* (Fabricius, 1787) (22), *Minthodes diversipes* (Strobl, 1899) (21), *Peleteria iavana* (Wiedemann, 1819) (24), *P. ruficornis* (Macquart, 1835) (28), *Peribaea apicalis* Robineau-Desvoidy, 1863 (26), *Phytomyza nigrina* (Meigen, 1824) (40), *Tachina magnicornis* (Zetterstedt, 1844) (20), *Athrycia impressa* (van der Wulp, 1869) (26), *Campylocheta inepta* (Meigen, 1824) (29), *Cyrtophleba ruricola* (Meigen, 1824) (25), *Periscepsia handlirschi* (Brauer and Bergenstamm, 1891) (22), *Ramonda prunicia* (Herting, 1969) (21), *Rondania rubens* Herting, 1969 (22), *Stomina calvescens* Herting, 1977 (24), *Voria ruralis* (Fallén, 1810) (25), *Leucostoma abbreviatum* Hertin, 1791 (24).

C. de *Ioandrabo airiculatae*-*Erucetum vesicariae*:

Biscutella laevigata: *Aplomya confinis* (Fallén, 1820) (22), *Clemelis massilia* (Herting, 1977) (21), *Compsilura concinnata* (Meigen, 1824) (22), *Exorista civilis* (Rondani, 1859) (24), *Gastrolepta anthracina* (Meigen, 1826) (22), *Ligeria angusticornis* (Loew, 1847) (24), *Meigenia mutabilis* (Fallén, 1810) (26), *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824) (31), *Phorocera assimilis* (Fallén, 1810) (28), *Pseudogonia rufifrons* (Wiedemann, 1830) (21), *Rioteria submacula* Herting, 1973 (28), *Schembria meridionalis* Rondani, 1861 (27), *Thelyconychia solivaga* (Rondani, 1861) (24), *Zaira cinerea* (Fallén, 1810) (22), *Actia infantula* (Zetterstedt, 1844) (22), *Aphantorhaphopsis selecta* (Pandellé, 1894) (29), *Ceromya flaviseta* (Villeneuve, 1921) (24), *Graphogaster vestita* Rondani, 1868 (21), *Linnaemya lithosiophaga* (Rondani, 1859) (26), *Macquartia tessellum* (Meigen, 1824) (27), *Mintho compressa*

(Fabricius, 1787) (21), *Minthodes diversipes* (Strobl, 1899) (21), *Peleteria ruficornis* (Macquart, 1835) (22), *Peribaea apicalis* Robineau-Desvoidy, 1863 (27), *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) (45), *Tachina magnicornis* (Zetterstedt, 1844) (35), *Athrycia impressa* (van der Wulp, 1869) (22), *Campylocheta inepta* (Meigen, 1824) (25), *Cyrtophleba ruricola* (Meigen, 1824) (24), *Periscepsia handlirschi* (Brauer and Bergenstamm, 1891) (22), *Ramonda prunicia* (Herting, 1969) (22), *Rondania rubens* Herting, 1969 (275), *Stomina calvescens* Herting, 1977 (20), *Voria ruralis* (Fallén, 1810) (25), *Leucostoma semibarbatum* Tschorsnig, 1991 (24).

Eruca sativa: *Clemelis massilia* (Herting, 1977) (22), *Compsilura concinnata* (Meigen, 1824) (21), *Drino atropivora* (Robineau-Desvoidy, 1830) (23), *Exorista segregata* (Rondani, 1859) (22), *Ligeria angusticornis* (Loew, 1847) (25), *Meigenia majuscula* (Rondani, 1859) (21), *Nemorilla maculosa* (Meigen, 1824) (45), *Neophryxe vallina* (Rondani, 1861) (24), *Ocytata pallipes* (Fallén, 1820) (25), *Paratryphera barbatula* (Rondani, 1859) (27), *Phryxe caudata* (Rondani, 1859) (29), *Rioteria submacula* Herting, 1973 (24), *Tryphera lugubris* (Meigen, 1824) (28), *Schembria meridionalis* Rondani, 1861 (29), *Thelyconychia solivaga* (Rondani, 1861) (21), *Tryphera lugubris* (Meigen, 1824) (28), *Zaira cinerea* (Fallén, 1810) (27), *Actia infantula* (Zetterstedt, 1844) (26), *Aphantorhaphopsis selecta* (Pandellé, 1894) (28), *Ceromya flavisetata* (Villeneuve, 1921) (26), *Graphogaster vestita* Rondani, 1868 (27), *Linnaemya lithosiophaga* (Rondani, 1859) (22), *Macquartia tessellum* (Meigen, 1824) (24), *Mintho rufiventris* (Fallén, 1817) (29), *Minthodes diversipes* (Strobl, 1899) (27), *Peleteria ruficornis* (Macquart, 1835) (28), *Peribaea apicalis* Robineau-Desvoidy, 1863 (27), *Phytomyptera nigrina* (Meigen, 1824) (40), *Tachina magnicornis* (Zetterstedt, 1844) (30), *Athrycia impressa* (van der Wulp, 1869) (26), *Campylocheta inepta* (Meigen, 1824) (22), *Cyrtophleba ruricola* (Meigen, 1824) (24), *Periscepsia handlirschi* (Brauer and Bergenstamm, 1891) (22), *Ramonda prunicia* (Herting, 1969) (24), *Rondania rubens* Herting, 1969 (22), *Stomina calvescens* Herting, 1977 (27), *Voria ruralis* (Fallén, 1810) (25), *Leucostoma semibarbatum* Tschorsnig, 1991 (22).

DISCUSIÓN

La ciencia del manejo de la vegetación natural para el control de plagas está aún en sus inicios (Landis et al., 2000). Antes de que los agricultores puedan utilizar protocolos adecuados en el manejo de la vegetación natural para la lucha biológica contra las plagas, se ha de alcanzar una síntesis eficaz entre los principios ecológicos, basados en sólidas observaciones empíricas, y las necesidades reales de la agricultura práctica.

Los resultados del presente estudio proporcionan evidencia de que la conservación de la flora antófila —como fuentes de polen y néctar para los insectos controladores de plagas— de determinadas asociaciones vegetales puede proporcionar beneficios en el control biológico.

Se muestran evidencias de que la conservación de la vegetación natural de cardales y pastizales graminoides atrae a un gran número de taquínidos (cf. apartado “Resultados”), enemigos naturales de las plagas del olivar, algunas de cuyas especies han sido descritas como depredadoras de *P. oleae* (Arambourg, 1969) y *P. vitrealis* (Cerretti & Tschorsnig, 2010). Por lo tanto, razonablemente cabe suponer que la abundancia de taquínidos en los cardales y pastizales graminoides espontáneos de los olivares esté asociada con la reducción de estas dos plagas, como respuesta a la conservación de herbáceas de márgenes e interior del olivar (principalmente cardos). Esto significa que el aumento de plantas herbáceas antófilas, mediante su conservación, produce un aumento de enemigos naturales de las plagas en el olivar, por lo que una técnica beneficiosa de gestión para favorecer el control biológico de plagas podría ser la conservación de la vegetación natural ruderal y arvense (cardales y pastizales graminoides, en este caso) en los olivares. Pero, contrariamente, estas plantas ruderales y arvenses que atraen taquínidos enemigos de las plagas suelen ser eliminadas en las prácticas de la agricultura intensiva, mediante herbicidas, por ser consideradas “malas hierbas”, con un doble efecto perjudicial: 1) eliminar con ellas los enemigos naturales de las plagas y 2) reducir la biodiversidad de flora y entomofauna espontáneas.

Este estudio indica que ambos tipos de vegetación natural no-agrícola (cardales y pastizales graminoides) podrían ser idóneos en el control biológico de *P. oleae* y *P. vitrealis*. Y proporciona un ejemplo de cómo estos estudios pueden ayudar a los productores olivareros en la difícil tarea de lograr el equilibrio entre la conservación de formas apropiadas de vegetación espontánea que causan una escasa o nula alteración y las prácticas agronómicas normales (Gurr *et al.*, 2005).

P. oleae es la principal plaga de insectos en los olivares de la Europa mediterránea, por lo que debe ser el objetivo principal de la gestión en el control biológico de plagas del olivar. Contra esta plaga, la vegetación herbácea espontánea de cardales y pastizales graminoides proporciona enemigos naturales: taquínidos.

Sin embargo, sería necesario un estudio a más largo plazo para confirmar estas recomendaciones provisionales e identificar el proceso ecológico subyacente que puede influir en un control biológico eficaz de las principales plagas del olivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Arambourg, Y. 1969. Inventaire de la biocoenose parasitaire de *Pryas oleae* dans le bassin méditerranéen. *Biocontrol*, Vol. 14(2): 185-194.
- Cerretti, P. & Tschorsnig, H.p. 2010. Annotated host catalogue for the Tachinidae (Diptera) of Italy. *Stuttg Beitr Naturk A, Neue Serie* 3, pp. 305–340.
- Grenier, S. 1988. Biological control with tachinid flies (Diptera, Tachinidae): a review. *Anz Schädlingskd Pflschutz* 61, 49-56.
- Gurr, G.M., van Emden, H.F. & Wratten, S.D. 1998. *Habitat manipulation and natural enemy efficiency*. In: Barbosa, P. ed. *Conservation biological control*. San Diego: Academic Press, 155-183.
- Gurr, G.M., Wratten, S.D., Tylanakis, J., Kean, J. & Keller, M. 2005. *Providing plant foods for natural enemies in farmings: balancing practicalities and therapy*. In: Wäckers, F.L., van Rijn, P.C.J. & Bruin, J., eds. *Plant-provided food for carnivorous insects: a protective mutualism and its applications*. New York: Cambridge University Press, 3.
- Landis, D., Wratten, S.D. & Gurr, G. 2000. *Habitat Management to Conserve Natural Enemies of Arthropods pests in Agriculture*. *Annual Review of Entomology* 45(1): 175-201.
- Paredes, D., Cayuela, L. & Campos, M. 2013. *Synergic effects of ground cover and adjacent natural vegetation on the main natural enemy groups of olive insect pests*. *Agriculture, Ecosystems &*
- Straub, C.S., Finke, D.L. & Snyder, W.E. 2008. *Are the conservation of natural enemy biodiversity and biological control compatible goals?* *Biological Control*, 45: 225-237.
- Thomson, L.J. & Hoffmann, A.A. 2009. *Vegetation increases the abundance of natural enemies in vineyards*. *Biological Control* 49: 259-269.
- Tschorsnig, H.P. & Herting, B. 1994. The Tachinidae (Diptera: Tachinidae) of Central Europe: identification Keys for the Species and Data of Distribution and Ecology. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A (Biologie)* 506: 1-170.
- Wratten, S.D. & van Emden, H.F. 1995. *Habitat management for enhanced activity of natural enemies of insect pests*. In: Glen, D.M., Greaves, M.P. & Anderson, H.M., eds. *Biology and integrate farming systems*. Chichester: John Wiley, 117-145.

MANEJO DE VEGETACIÓN RUDERAL DE BORDE DE CULTIVO CON 5 ESPECIES DE FLORES PARA MEJORAR LOS POLINIZADORES Y LOS ENEMIGOS NATURALES DE LAS PLAGAS EN LOS OLIVARES

RESUMEN: La mancha de flores de *Sinapis arvensis* L. (Brassicaceae), *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. (Asteraceae), *Medicago murex* Willd. (Fabaceae), *Echium vulgare* L. (Boraginaceae) y *Daucus carota* L. (Apiaceae) de la vegetación ruderal de borde de olivar mejoran la biodiversidad de polinizadores Apoideos y de enemigos naturales de plagas: Syrphidae y Tachinidae. En 250 manchas se encontraron 184 especies de Apoidea, 99 de Syrphidae y 136 de Tachinidae. Las especies más abundantes fueron la abeja melífera, *Apis mellifera* L. y los abejorros (*Bombus* spp.). Asteraceae, Apiaceae y Brassicaceae fueron vistas preferentemente por abejas de lengua corta (Andrenidae, Halictidae, Colletidae), sírfidos y taquinidos. Las abejas de lengua larga (Apidae y Megachilidae) visitaron principalmente a Boraginaceae y Fabaceae.

PALABRAS CLAVE: Cubierta vegetal, gestión sostenible, polinizadores, insectos beneficiosos.

ABSTRACT: The flowering spot of *Sinapis arvensis* L. (Brassicaceae), *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. (Asteraceae), *Medicago murex* Willd. (Fabaceae), *Echium vulgare* L. (Boraginaceae) and *Daucus carota* L. (Apiaceae) of the olive-edge ruderal vegetation improve the biodiversity of Apoideos pollinators and natural enemies of pests: Syrphidae and Tachinidae. In 250 spots were found 184 species of Apoidea, 99 of Syrphidae and 136 of Tachinidae. The most abundant were the honey bee, *Apis mellifera* L. and bumblebees (*Bombus* spp.). Asteraceae, Apiaceae and Brassicaceae were preferably seen by short-tongued bees (Andrenidae, Halictidae, Colletidae), syrphids and tachynids. The long-tongued bees (Apidae and Megachilidae) mainly visited Boraginaceae and Fabaceae.

KEY WORDS: Plant cover, sustainable management, pollinators, beneficial insects.

INTRODUCCIÓN

Hay dos clases de interacciones plantas-insectos que tienen relevancia tanto en los ecosistemas naturales como en los agrícolas: la polinización y el control de plagas. Y por lo tanto pueden tener impacto sobre la conservación de la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas naturales y sobre la producción agrícola.

La transformación de los ecosistemas naturales en agro-ecosistemas con la fragmentación de hábitats para la agricultura es una de las mayores causas de la disminución de la biodiversidad (incluido el declive de abejas). Sin embargo, las cubiertas vegetales, constituidas por bandas florales, sembradas dentro de los agro-ecosistemas son consideradas como proveedores de servicios ecosistémicos importantes como la polinización y el control de plagas, además de ser refugios de biodiversidad. Por lo tanto, es importante entender en qué grado la composición de las bandas florales de las cubiertas vegetales sembradas en el olivar afecta a la biodiversidad y sus funciones ecológicas asociadas tanto a sistemas naturales como agrícolas. Las interacciones entre plantas e insectos repre-

sentan un sistema de estudio clave donde las relaciones entre los cultivos y los insectos pueden ser evaluadas tanto desde una perspectiva de los servicios que proporcionan los insectos a los agro-ecosistemas (p. ej.: polinizadores, depredadores y parasitoides de plagas) como desde el punto de vista del servicio de “reservorios” de biodiversidad que proporcionan las plantas de las bandas florales de las cubiertas vegetales. La pérdida de hábitats arvenses, especialmente las cubiertas vegetales naturales, en tierras agrícolas puede ser de particular importancia porque tanto la polinización de cultivos como el control de plagas son servicios ecosistémicos provistos por los insectos localmente y por tanto están limitados por su rango de vuelo (Beekman & Ratnieks, 2000; Gathmann & Tscharntke, 2002; Kremen et al., 2007).

El objetivo del presente estudio fue caracterizar la variedad taxonómica y cuantificar la abundancia de los Hymenoptera Apoidea (polinizadores) y Diptera (Syrphidae y Tachinidae, depredadores y parasitoides, respectivamente) asociados a una cubierta vegetal con dos picos de floración: uno primaveral y otro estival.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante 3 años (2016-2019) se estudió el potencial de la gestión sostenible de la vegetación ruderal de borde de cultivo para proporcionar hábitats a los polinizadores y a los enemigos naturales de las plagas de un olivar del SE de la Península Ibérica, en el NE de la provincia de Jaén, Sierra de Las Villas, localidad de Bardazoso (Iznatoraf), a 850 m de altitud (30SWH01). El olivar, de cultivo ecológico, es una finca de media hectárea de superficie, cuya linde superior está situada a 250 metros de un pinar mediterráneo con matorral xerófilo. La gestión consistió en el marcaje de 250 manchas florales en una banda de 500 metros de longitud y 2 metros de anchura de 5 especies vegetales melíferas entre dos líneas de árboles. Las especies de la mezcla sembrada fueron: *Sinapis arvensis* L. (Brassicaceae), *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. (Asteraceae), *Medicago murex* Willd. (Fabaceae), *Echium vulgare* L. (Boraginaceae) y *Daucus carota* L. (Apiaceae). El período máximo de floración se produjo de finales de marzo a finales de abril y de finales de mayo a finales de junio. Cuatro días por semana durante 7 horas diarias, de 10:00-13:00 h. y de 16:00-20:00 (horario solar) se anotaron recuentos observacionales donde se registraron todas las abejas, parasitoides y depredadores observados y se recogieron mediante una red de barrido. Para los paseos de transección estandarizada se estableció un corredor marcado de 500 metros de lon-

gitud y 2 metros de anchura. El muestreo tuvo lugar durante la actividad de vuelo de los insectos y las condiciones climáticas adecuadas para los polinizadores (mínimo de 15°C, viento nulo o bajo, sin lluvia y vegetación seca). Todos los registros de insectos de ambos métodos se agruparon, ya que estos dos métodos son complementarios en la topografía de la entomofauna de abejas (Westphal *et al.*, 2008). Todos los apoideos, sírfidos y taquínidos fueron identificados a nivel de especie y depositados en la colección particular del autor. Para la identificación de los Apoideos se utilizaron las claves de Amiet, 1996; Amiet *et al.*, 1999; Amiet *et al.*, 2001, 2004, 2007, 2010; para la de los Syrphidae, las referencias bibliográficas indicadas en Speight (2015) y para la de los Tachinidae, las de Stein (1924).

Se eligieron estos 3 grupos de insectos porque los Apoideos son los polinizadores más importantes, los Syrphidae, además de polinizadores, también son importantes depredadores de plagas y los Tachnidae son tanto parasitoides de plagas como polinizadores.

El objetivo del trabajo fue caracterizar la diversidad y cuantificar la abundancia de estos tres grupos de insectos en una mancha floral tipificada de vegetación ruderal de borde de cultivo.

RESULTADOS

El estudio de la entomofauna beneficiosa para la olivicultura se centró en dos órdenes de insectos: Hymenoptera y Diptera.

Para el orden Hymenoptera, el análisis de grupos funcionales se limitó a las 6 familias de Apoidea presentes en la zona de estudio (Andrenidae, Colletidae, Halictidae, Melittidae, Megachilidae y Apidae) proveedoras del servicio ecosistémico de la polinización.

Para el orden Diptera, el análisis de grupos funcionales se limitó a dos familias cuyas funciones como proveedoras de servicios ecosistémicos son conocidas y generalizadas entre sus especies: Syrphidae (polinizadores y depredadores) y Tachinidae (parasitoides y polinizadores)

A continuación se presenta el listado de las especies de apoideos, sírfidos y taquínidos encontradas en la mancha floral tipificada de estudio. Los números representan la cantidad de ejemplares de cada especie (abundancia). Leyenda: API: *Daucus carota*, AST: *Cirsium vulgare*, BOR: *Echium vulgare*, BRA: *Sinapis arvensis* y FAB: *Medicago murex*.

TABLA I.

Lista de Apoideos, Sífidos y Taquinidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
Especie de Apoidea					
<i>Hylaeus communis</i> (Nylander, 1852) (Colletidae)	8	9			
<i>Hylaeus gibbus</i> (Saimders, 1850) (Colletidae)	10	6			
<i>Hylaeus nigrita</i> (Fabricius, 1798) (Colletidae)		14			
<i>Colletes daviesanus</i> (Smith, 1846) (Colletidae)		23			
<i>Colletes floralis</i> (Eversmann, 1852) (Colletidae)		21			
<i>Colletes fodiens</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785) (Colletidae)		18			
<i>Colletes hylaeiformis</i> (Eversmann, 1852) (Colletidae)	17				
<i>Andrena aeneiventris</i> (Morawitz, 1872) (Andrenidae)	9	7		16	
<i>Andrena agilissima</i> (Scopoli, 1770) (Andrenidae)		9		27	
<i>Andrena alfkenella</i> (Perkins, 1914) (Andrenidae)	7	11		5	
<i>Andrena decipiens</i> (Schenck, 1861) (Andrenidae)		6		11	
<i>Andrena denticulata</i> (Kirby, 1802) (Andrenidae)		29			
<i>Andrena distinguenda</i> (Schenck, 1871) (Andrenidae)		6		26	
<i>Andrena erythrocnemis</i> (Morawitz, 1870) (Andrenidae)	29	7			
<i>Andrena floricola</i> (Eversmann, 1852) (Andrenidae)		9		27	
<i>Andrena fulvago</i> (Christ, 1791) (Andrenidae)		28			
<i>Andrena hesperia</i> (Smith, 1853) (Andrenidae)		26			
<i>Andrena humilis</i> (Imhoff, 1832) (Andrenidae)		29			
<i>Andrena hypopolia</i> (Schmiedeknecht, 1883) (Andrenidae)	6	7		16	
<i>Andrena impunctata</i> (Perez, 1895) (Andrenidae)	18	9		9	
<i>Andrena intermedia</i> (Thomson, 1872) (Andrenidae)		17			
<i>Andrena labialis</i> (Kirby, 1802) (Andrenidae)		27			
<i>Andrena lagopus</i> (Latreille, 1809) (Andrenidae)		18		13	
<i>Andrena lathyri</i> (Alfken, 1899) (Andrenidae)		28			
<i>Andrena nitidiuscula</i> (Schenck, 1853) (Andrenidae)	15	18			
<i>Andrena niveata</i> (Friese, 1887) (Andrenidae)		18		9	
<i>Andrena ovatula</i> (Kirby, 1802) (Andrenidae)		11			

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sírfidos y Taquínidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Andrena pallitarsis</i> (Perez, 1903) (Andrenidae)	8	15			
<i>Andrena pellucens</i> (Perez, 1895) (Andrenidae)		29			
<i>Andrena proxima</i> (Kirby, 1802) (Andrenidae)	8	18			
<i>Andrena rosae</i> (Panzer, 1801) (Andrenidae)	16	19			
<i>Andrena rugulosa</i> (Stoeckhert, 1935) (Andrenidae)		21		5	
<i>Andrena similis</i> (Smith, 1849) (Andrenidae)		28			
<i>Andrena taraxaci</i> (Giraud, 1861) (Andrenidae)		28			
<i>Andrena truncatilabris</i> (Morawitz, 1878) (Andrenidae)		25		4	
<i>Andrena tscheki</i> (Morawitz, 1872) (Andrenidae)		23		7	
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby, 1802) (Andrenidae)	8	17			
<i>Panurgus banksianus</i> (Kirby, 1802) (Andrenidae)		28			
<i>Panurgus calcaratus</i> (Scopoli, 1763) (Andrenidae)		23			
<i>Melitturga clavicornis</i> (Latreille, 1808) (Andrenidae)		31			
<i>Halictus maculatus</i> (Smith, 1848) (Halictidae)		29			
<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1776) (Halictidae)		21			
<i>Halictus rubicundus</i> (Christ, 1791) (Halictidae)		17	5		
<i>Seladonia confusa</i> (Smith, 1853) (Halictidae)		12			16
<i>Lasioglossum albipes</i> (Fabricius, 1781) (Halictidae)	7	11		14	9
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763) (Halictidae)		13	6	16	
<i>Lasioglossum discum</i> (Smith 1853) (Halictidae)		33			
<i>Lasioglossum fratellum</i> (Pérez, 1903) (Halictidae)		12			17
<i>Lasioglossum lativentre</i> (Schenck, 1853) (Halictidae)		18			8
<i>Lasioglossum leucopus</i> (Kirby, 1802) (Halictidae)	7	14	9		
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schränk, 1781) (Halictidae)	12	15		11	
<i>Lasioglossum lucidulum</i> (Schenck, 1861) (Halictidae)		22			
<i>Lasioglossum minutissimum</i> (Kirby, 1802) (Halictidae)		15	2	17	
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793) (Halictidae)	10	14	12	8	
<i>Lasioglossum nitidiusculum</i> (Kirby, 1802) (Halictidae)	8	11		9	

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sífidos y Taquinidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Lasioglossum parvulum</i> (Schenck, 1853) (Halictidae)		19			
<i>Lasioglossum punctatissimum</i> (Schenck, 1853) (Halictidae)		16			12
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (Schenck, 1861) (Halictidae)	13	15			
<i>Lasioglossum rufitarse</i> (Zetterstedt, 1838) (Halictidae)	9	12		4	
<i>Lasioglossum semilucens</i> (Alfken, 1914) (Halictidae)		24			
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i> (Schenck, 1868) (Halictidae)		22			
<i>Lasioglossum villosulum</i> (Kirby, 1802) (Halictidae)		30			
<i>Lasioglossum xanthopus</i> (Kirby 1802) (Halictidae)			25		
<i>Lasioglossum zonulum</i> (Smith, 1848) (Halictidae)		12		10	
<i>Sphecodes albilabris</i> (Fabricius, 1793) (Halictidae)		16		5	
<i>Sphecodes crassus</i> (Thomson, 1870) (Halictidae)	11	9			
<i>Sphecodes ephippius</i> (Linnaeus, 1767) (Halictidae)		27			
<i>Sphecodes gibbus</i> (Linnaeus, 1758) (Halictidae)	12	13			
<i>Sphecodes miniatus</i> (Hagens, 1882) (Halictidae)	8	11			
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby, 1802) (Halictidae)		20			
<i>Sphecodes pellucidus</i> (Smith, 1845) (Halictidae)		23			
<i>Sphecodes puncticeps</i> (Thomson, 1870) (Halictidae)		19			
<i>Sphecodes reticulatus</i> (Thomson, 1870) (Halictidae)		17			
<i>Dufourea minuta</i> (Lepelletier, 1841) (Halictidae)		32			
<i>Melitta dimidiata</i> (Morawitz, 1876) (Melittidae)					28
<i>Melitta leporina</i> (Panzer, 1799) (Melittidae)		4			22
<i>Dasypoda hirtipes</i> (Fabricius, 1793) (Melittidae)		18			2
<i>Lithurgus chrysurus</i> (Fonscolombe, 1834) (Megachilidae)		26			
<i>Lithurgus cornutus</i> (Fabricius, 1787) (Megachilidae)		23			
<i>Trachusa byssina</i> (Panzer, 1798) (Megachilidae)			6		21
<i>Pseudoanthidium scapulare</i> (Latreille, 1809) (Megachilidae)		19			
<i>Anthidium loti</i> (Perris, 1852) (Megachilidae)			4		31
<i>Anthidium manicatum</i> (Linnaeus, 1758) (Megachilidae)			7		27

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sírvidos y Taquínidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Anthidium montanum</i> (Morawitz, 1864) (Megachilidae)			5		22
<i>Anthidium oblongatum</i> (Illiger, 1806) (Megachilidae)			8		18
<i>Anthidium septemspinatum</i> (Lepelletier, 1841) (Megachilidae)			5		21
<i>Heriades crenulatus</i> (Nylander, 1856) (Megachilidae)		16			
<i>Heriades rubicola</i> (Pérez, 1890) (Megachilidae)		14			
<i>Heriades truncorum</i> (Linnaeus, 1758) (Megachilidae)		18			
<i>Hoplitis acuticornis</i> (Dufour & Perris, 1840) (Megachilidae)					17
<i>Hoplitis adunca</i> (Panzer, 1798) (Megachilidae)			24		
<i>Hoplitis claviventris</i> (Thomson, 1872) (Megachilidae)		11	8		19
<i>Hoplitis lepeletieri</i> (Pérez, 1879) (Megachilidae)			18		
<i>Hoplitis leucomelana</i> (Kirby, 1802) (Megachilidae)					22
<i>Hoplitis loti</i> (Morawitz, 1867) (Megachilidae)					23
<i>Hoplitis ravouxi</i> (Pérez, 1902) (Megachilidae)					20
<i>Hoplitis tridentata</i> (Dufour & Perris, 1840) (Megachilidae)					19
<i>Hoplitis villosa</i> (Schenck, 1853) (Megachilidae)		22			
<i>Osmia aurulenta</i> (Panzer, 1799) (Megachilidae)			8		21
<i>Osmia brevicornis</i> (Fabricius, 1798) (Megachilidae)				15	
<i>Osmia caerulescens</i> (Linnaeus, 1758) (Megachilidae)		7			18
<i>Osmia cephalotes</i> (Morawitz, 1870) (Megachilidae)					17
<i>Osmia cyanoxantha</i> (Pérez, 1879) (Megachilidae)					21
<i>Osmia gallarum</i> (Spinola, 1808) (Megachilidae)					26
<i>Osmia leaiana</i> (Kirby, 1802) (Megachilidae)		24			5
<i>Osmia ligurica</i> (Morawitz, 1868) (Megachilidae)		28			
<i>Osmia melanogaster</i> (Spinola, 1808) (Megachilidae)		21			
<i>Osmia niveata</i> (Fabricius, 1804) (Megachilidae)		23			
<i>Osmia parietina</i> (Curtis, 1828) (Megachilidae)					19
<i>Osmia rufohirta</i> (Latreille, 1811) (Megachilidae)					8

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sífidos y Taquínidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Osmia scutellaris</i> (Morawitz, 1868) (Megachilidae)		26			
<i>Osmia spinulosa</i> (Kirby, 1802) (Megachilidae)		22			
<i>Osmia submicans</i> (Morawitz, 1870) (Megachilidae)					29
<i>Osmia tergestensis</i> (Ducke, 1897) (Megachilidae)					17
<i>Osmia versicolor</i> (Latreille, 1811) (Megachilidae)					20
<i>Osmia xanthomelana</i> (Kirby, 1802) (Megachilidae)		16			
<i>Megachile albisecta</i> (Klug, 1817) (Megachilidae)		25			
<i>Megachile burdigalensis</i> (Benoist, 1940) (Megachilidae)					12
<i>Megachile centuncularis</i> (Linnaeus, 1758) (Megachilidae)		26			4
<i>Megachile circumcincta</i> (Kirby, 1802) (Megachilidae)					21
<i>Megachile deceptor</i> (Pérez, 1890) (Megachilidae)					28
<i>Megachile ericetorum</i> (Lepelletier, 1841) (Megachilidae)					19
<i>Megachile genalis</i> (Morawitz, 1880) (Megachilidae)		22			
<i>Megachile lagopoda</i> (Linnaeus, 1761) (Megachilidae)		16	9		7
<i>Megachile leachella</i> (Curtis, 1828) (Megachilidae)		5			17
<i>Megachile ligniseca</i> (Kirby, 1802) (Megachilidae)		18			
<i>Megachile melanopyga</i> (Costa, 1863) (Megachilidae)		25			
<i>Megachile nigriventris</i> (Schenck, 1870) (Megachilidae)					24
<i>Megachile parietina</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785) (Megachilidae)					18
<i>Megachile pilicrus</i> (Morawitz, 1879) (Megachilidae)		30			
<i>Megachile pilidens</i> (Alfken, 1924) (Megachilidae)		9			20
<i>Megachile pyrenaica</i> (Lepelletier, 1841) (Megachilidae)					14
<i>Megachile rotundata</i> (Fabricius, 1787) (Megachilidae)	8				16
<i>Coelioxys inermis</i> (Kirby, 1802) (Megachilidae)		11			
<i>Coelioxys mandibularis</i> (Nylander, 1848) (Megachilidae)		12			
<i>Stelis ornatula</i> (Klug, 1808) (Megachilidae)		6			
<i>Stelis phaeoptera</i> (Kirby, 1802) (Megachilidae)		8			
<i>Stelis phaeoptera</i> (Kirby, 1802) (Megachilidae)		7			

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sífidos y Taquínidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758) (Apidae)	124	432	345	112	456
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758) (Apidae)	14	42	53	18	39
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763) (Apidae)	9	34	48	12	52
<i>Bmbus pratorum</i> (Linnaeus, 1761) (Apidae)	8	42	37	11	50
<i>Bombus ruderatus</i> (Fabricius, 1775) (Apidae)					62
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758) (Apidae)	7	94	86	14	180
<i>Xylocopa iris</i> (Christ, 1791) (Apidae)					23
<i>Xylocopa valga</i> (Gerstaecker, 1872) (Apidae)					26
<i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus, 1758) (Apidae)	2	15	34	9	43
<i>Ceratina chalybea</i> (Chevrier, 1872) (Apidae)		18			12
<i>Ceratina cucurbitina</i> (Rossi, 1792) (Apidae)		8			15
<i>Ceratina cyanea</i> (Kirby, 1802) (Apidae)		16			14
<i>Anthophora aestivalis</i> (Panzer, 1801) (Apidae)			12		10
<i>Anthophora bimaculata</i> (Panzer, 1798) (Apidae)		23			
<i>Anthophora crinipes</i> (Smith, 1854) (Apidae)			35		
<i>Anthophora furcata</i> (Panzer, 1798) (Apidae)			11		14
<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas, 1772) (Apidae)			42		
<i>Anthophora quadrimaculata</i> (Panzer, 1798) (Apidae)			23		12
<i>Anthophora retusa</i> (Linnaeus, 1758) (Apidae)			22		10
<i>Amegilla albigena</i> (Lepeletier, 1841) (Apidae)			21		9
<i>Tetraloniella dentata</i> (Germar, 1839) (Apidae)		19			
<i>Tetraloniella fulvescens</i> (Giraud, 1863) (Apidae)		17			
<i>Eucera clypeata</i> (Erichson, 1835) (Apidae)					21
<i>Eucera interrupta</i> (Baer, 1850) (Apidae)					25
<i>Eucera longicornis</i> (Linnaeus, 1758) (Apidae)		3	2		34
<i>Eucera nigrescens</i> (Pérez, 1879) (Apidae)					28
<i>Epeolus cruciger</i> (Panzer, 1799) (Apidae)		8			9
<i>Epeolus variegatus</i> (Linnaeus, 1758) (Apidae)		7			5

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sífidos y Taquinidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Melecta albifrons</i> (Forster, 1771) (Apidae)		9	15		
<i>Nomada alboguttata</i> (Herrich-Schäffer, 1839) (Apidae)		3			
<i>Nomada fabriciana</i> (Linnaeus, 1767) (Apidae)	6				
<i>Nomada ferruginata</i> (Linnaeus, 1767) (Apidae)		7			
<i>Nomada flavoguttata</i> (Kirby, 1802) (Apidae)		5			
<i>Nomada flavopicta</i> (Kirby, 1802) (Apidae)		4			6
<i>Nomada fucata</i> (Panzer, 1798) (Apidae)		6			3
<i>Nomada fulvicornis</i> (Fabricius, 1793) (Apidae)					8
<i>Nomada fuscicornis</i> (Nylander, 1848) (Apidae)		5			
<i>Nomada goodeniana</i> (Kirby, 1802) (Apidae)		4			
<i>Nomada lathburiana</i> (Kirby, 1802) (Apidae)		6			
<i>Nomada marshamella</i> (Kirby, 1802) (Apidae)	2	8			
<i>Nomada panzeri</i> (Lepelletier, 1841) (Apidae)	9	16			
<i>Nomada ruficornis</i> (Linnaeus, 1758) (Apidae)		11			
<i>Nomada rufipes</i> (Fabricius, 1793) (Apidae)		14			
<i>Nomada sheppardana</i> (Kirby, 1802) (Apidae)		7			
<i>Nomada similis</i> (Morawitz, 1872) (Apidae)		5			
<i>Nomada striata</i> (Fabricius, 1793) (Apidae)		4			5
Especie de Syrphidae					
<i>Bacca elongata</i> (Fabricius, 1775)	9			12	
<i>Brachypalpoidea lentus</i> (Meigen, 1822).		8			
<i>Brachypoda atlantea</i> (Kassebeer, 2000)		5			
<i>Callicera rufa</i> (Schummel, 1842)		7			
<i>Ceriana conopsoides</i> (Linnaeus, 1758)	8			14	
<i>Chalcosyrphus nemorum</i> (Fabricius, 1805)		8			
<i>Cheilosia albitarsis</i> (Meigen, 1822)	11	15			
<i>Cheilosia grossa</i> (Fallén, 1817)	12	16			
<i>Cheilosia laticornis</i> (Rondani, 1857)	6	11			

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sírvidos y Taquínidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Cheilisia latifrons</i> (Zetterstedt, 1843)	5	9			
<i>Cheilisia mutabilis</i> (Fallén, 1817)	8	6			
<i>Cheilisia paralobi</i> (Malski, 1962)	5	8			
<i>Cheilisia scutellata</i> (Fallén, 1817)	10	7			
<i>Cheilisia variabilis</i> (Panzer, 1798)	7	6			
<i>Chrysogaster basalis</i> (Loew, 1857)	8			6	
<i>Chrysogaster coemeteriorum</i> (Linnaeus, 1758)	6			5	
<i>Chrysotoxum bicinctum</i> (Linnaeus, 1758)	8	7		5	
<i>Chrysotoxum intermedium</i> (Meigen, 1822)	5	9		8	
<i>Chrysotoxum latifasciatum</i> (Becker, 1921)	9	6		6	
<i>Chrysotoxum vernale</i> (Loew, 1841)	6	8		7	
<i>Claussenia hispanica</i> (Strobl, 1909)		4			
<i>Criorhina ranunculi</i> (Panzer, 1804)		4			
<i>Dasyshyrphus albostrigatus</i> (Fallén, 1817)		5			
<i>Didea fasciata</i> (Macquart, 1834)		8			
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris, 1780)		7			
<i>Epistrophe nitidicollis</i> (Meigen, 1822)		6			
<i>Episyrrhus balteatus</i> (De Geer, 1776)	26	33		28	
<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli, 1763)	11	14		12	
<i>Eristalinus epulchralis</i> (Linnaeus, 1758)	7	5		9	
<i>Eristalinus taeniops</i> (Wiedemann, 1818)	9	6		7	
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	12	25		15	
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)	6	7		10	
<i>Eristalis similis</i> (Fallén, 1817)	4	8		9	
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	9	11		7	
<i>Eumerus amoenus</i> Loew, 1848	6	7			
<i>Eumerus barbarus</i> (Coquebert, 1804)	4	5			
<i>Eumerus pulchellus</i> (Loew, 1848)	8	8			

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sírfidos y Taquinidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Eumerus sabulonum</i> (Fallén, 1817)	9	5			
<i>Eumerus strigatus</i> (Fallén, 1817)	6	9			
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)		8			
<i>Eupeodes lucasi</i> (Marcos-García & Láska, 1983)		6			
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)		7			
<i>Ferdinandea cuprea</i> (Scopoli, 1763)		8			
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)	8	9			5
<i>Lejogaster metallina</i> (Fabricius, 1781)		8			
<i>Mallota dusmeti</i> (Andréu, 1926)		9			
<i>Melangyna umbellatarum</i> (Fabricius, 1794)		7			
<i>Melanogaster hirtella</i> (Loew, 1843)		6			
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	7	12		6	
<i>Melanostoma scalare</i> (Fabricius, 1794)	6	9		5	
<i>Meligramma cincta</i> (Fallén, 1817)		7			
<i>Meliscaeva auricollis</i> (Meigen, 1822)		6			
<i>Merodon eneus</i> (Megerle in Meigen, 1822)	7	8			
<i>Merodon clavipes</i> (Fabricius, 1781)	6	9			
<i>Merodon confusus</i> (Marcos-García, Vujić, Ricarte & Ståhls, 2011)	5	6			
<i>Merodon escorialensis</i> (Strobl, 1909)	4	7			
<i>Merodon parietum</i> (Wiedemann in Meigen, 1822)	6	8			
<i>Milesia semiluctifera</i> (Villers, 1798)		9			
<i>Myatropa florea</i> (Linnaeus, 1758)		16			
<i>Myolepta dubia</i> (Fabricius, 1805)		7			
<i>Neoascia podagrica</i> (Fabricius, 1775)	9	10		7	
<i>Orthonevra frontalis</i> (Loew, 1843)	8				
<i>Orthonevra nobilis</i> (Fallén, 1817)	7				
<i>Paragus albifrons</i> (Fallén, 1817)	5	8		6	
<i>Paragus bicolor</i> (Fabricius, 1794)	6	9		4	

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sífidos y Taquínidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Paragus haemorrhous</i> (Meigen, 1822)	5	8		5	
<i>Paragus pecchiolii</i> (Rondani, 1857)	6	9		6	
<i>Paragus quadrifasciatus</i> (Meigen, 1822)	5	8		4	
<i>Paragus strigatus</i> (Meigen, 1822)	6	9		5	
<i>Paragus tibialis</i> (Fallén, 1817)	5	9		7	
<i>Pelecocera lusitanica</i> (Mik, 1898)		6			
<i>Pipiza festiva</i> (Meigen, 1822)	5	8		7	4
<i>Pipizella annulata</i> (Macquart, 1829)	9	8		4	
<i>Pipizella virens</i> (Fabricius, 1805)	8	6			
<i>Platycheirus albimanus</i> (Fabricius, 1781)	7	6		5	3
<i>Platycheirus ambiguus</i> (Fallén, 1817)	6	8		4	
<i>Platycheirus scutatus</i> (Meigen, 1822)	8	8		6	
<i>Plathynochaetus setosus</i> (Fabricius, 1794)	2	7			
<i>Riponnensia splendens</i> (Meigen, 1822)		8			
<i>Scaeva albomaculata</i> (Macquart, 1842)	7	8			
<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	8	7		6	5
<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen, 1822)	9	8			
<i>Sphaerophoria interrupta</i> (Fabricius, 1805)	10	13			
<i>Sphaerophoria rueppelli</i> (Wiedemann, 1830)	9	8			
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	11	15			
<i>Sphegina limbipennis</i> (Strobl, 1909)	6	9			
<i>Sphiximorpha subsessilis</i> (Illiger in Rossi, 1807)		6			
<i>Spilomyia digitata</i> (Rondani, 1865)		4			
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	24	45	5	12	11
<i>Syrphus ribesii</i> (Linnaeus, 1758)	19	32	12	19	16
<i>Syrphus vitripennis</i> (Meigen, 1822)	8	9		5	6
<i>Trichopsomyia lucida</i> (Meigen, 1822)	2	4			
<i>Volucella elegans</i> (Loew, 1862)	8	12		6	7

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sírfdos y Taquinidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Volucella inanis</i> (Linnaeus, 1758)	7	13		8	9
<i>Volucella zonaria</i> (Poda, 1761)	9	15		9	8
<i>Xanthandrus comtus</i> (Harris, 1780)	4	5			
<i>Xanthogramma marginale</i> (Loew, 1854)	5	7			
<i>Xanthogramma pedissequum</i> (Harris, 1776)	6	8			
<i>Xylota segnis</i> (Linnaeus, 1758)	5	8			
Especie de Tachinidae					
<i>Exorista larvarum</i> (Linnaeus, 1758)	17	28			
<i>Exorista nympharum</i> (Rondani, 1859)	29	18			
<i>Exorista rustica</i> (Fallén, 1810)	16	27			
<i>Exorista segregata</i> (Rondani, 1859)	15	19			
<i>Chetogena acuminata</i> (Rondani, 1859)	26	17			
<i>Chetogena filipalpis</i> (Rondani, 1859)	29	15			
<i>Chetogena media</i> (Rondani, 1859)	27	28			
<i>Belida angelicae</i> (Meigen, 1824)	19	16			
<i>Meigenia dorsalis</i> (Meigen, 1824)	21	19			
<i>Meigenia mutabilis</i> (Fallén, 1810)	22	16			
<i>Meigenia majuscula</i> (Rondani, 1859)	19	25			
<i>Zaira cinerea</i> (Fallén, 1810)	25	14			
<i>Lomacantha parra</i> (Rondani, 1859)	19	28			
<i>Blondelia nigripes</i> (Fallén, 1810)	29	16			
<i>Compsilura concinnata</i> (Meigen, 1824)	18	27			
<i>Ethilla aemula</i> (Meigen, 1824)	29	19			
<i>Atylomyia loewi</i> Brauer, 1839	29	17			
<i>Winthemia pilosa</i> (Villeneuve, 1910)	17	29			
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meigen, 1824)	28	21			
<i>Aplomyia confinis</i> (Fallén, 1810)	29	21			
<i>Phebellia nigripalpis</i> (Robineau-Desvoidy, 1847)	27	18			

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sífidos y Taquínidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Wardarina melancholica</i> (Mesnil, 1956)	28	19			
<i>Phryxe erythrostoma</i> (Hartig, 1838)	15	28			
<i>Phryxe prima</i> (Brauer & Bergenstamm, 1889)	25	21			
<i>Phryxe setifades</i> (Villeneuve, 1910)	12	29			
<i>Phryxe vulgaris</i> (Fallén, 1810)	23	21			
<i>Pseudoperichaeta palesoidea</i> (Robineau-Desvoidy, 1847)	25	18			
<i>Lydella grisescens</i> (Robineau-Desvoidy, 1847)	19	24			
<i>Cadurciella tritaeniata</i> (Rondani, 1859)	26	11			
<i>Drino inconspicua</i> (Meigen, 1824)	28	21			
<i>Tryphera lugubris</i> (Meigen, 1824)	21	26			
<i>Carcelia lucorum</i> (Meigen, 1824)	23	22			
<i>Carcelia iliaca</i> (Ratzeburg, 1840)	27	21			
<i>Carcelia puberula</i> (Mesnil, 1956)	25	18			
<i>Theocarcelia trichops</i> (Herting, 1838)	29	12			
<i>Erycia furibunda</i> (Zetterstedt, 1844)	27	19			
<i>Clernelis pullata</i> (Meigen, 1824)	28	16			
<i>Ceratochaetops trisetata</i> (Villeneuve, 1810)	26	21			
<i>Pales opulenta</i> (Herting, 1838)	25	19			
<i>Pales pavidata</i> (Meigen, 1824)	13	22			
<i>Phryno vetula</i> (Meigen, 1824)	17	28			
<i>Ceromasia rubrifrons</i> (Macquart, 1834)	26	18			
<i>Ocytata pallipes</i> (Fallén, 1810)	27	19			
<i>Palesisa nudiculata</i> (Villeneuve, 1810)	22	23			
<i>Prosopaea nigricans</i> (Egger, 1861)	21	28			
<i>Gaedia connexa</i> (Meigen, 1824)	28	19			
<i>Baumhaueria microps</i> (Mesnil, 1956)	18	21			
<i>Pachystylum hremii</i> (Macquart, 834)	14	22			
<i>Gonia bimaculata</i> (Wiedemann, 1819)	29	12			

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sírvidos y Taquinidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Gonia maculipennis</i> (Egger, 1861)	27	16			
<i>Gonia olgae</i> (Rohdendorf, 1927)	22	16			
<i>Gonia ornata</i> (Meigen, 1824)	29	21			
<i>Pseudogonia rufifrons</i> (Wiedemann, 1819)	25	15			
<i>Spallanzania multisetosa</i> (Rondani, 1859)	26	21			
<i>Spallanzania rectistylum</i> (Macquart, 1834)	18	25			
<i>Tachina fera</i> (Linnaeus, 1761)	14	27			
<i>Tachina magnicornis</i> (Zetterstedt, 1844)	28	21			
<i>Tachina lurida</i> (Fabricius, 1781)	26	17			
<i>Nowickia ferox</i> (Panzer, 1809)	24	21			
<i>Peleteria rubescens</i> (Robineau-Desvoidy, 1847)	29	19			
<i>Peleteria varia</i> (Fabricius, 1781)	18	25			
<i>Germaria barbara</i> (Mesnil, 1963)	19	26			
<i>Linnaemyia helvetica</i> (Herting, 1963)	25	21			
<i>Linnaemyia impudica</i> (Rondani, 1859)	23	22			
<i>Linnaemyia soror</i> (Zimin, 1954)	26	19			
<i>Loewia submetallica</i> (Macquart, 1834)	25	21			
<i>Macquartia chalconota</i> (Meigen, 1824)	22	21			
<i>Macquartia praefica</i> (Meigen, 1824)	28	28			
<i>Macquartia tessellum</i> (Meigen, 1824)	19	19			
<i>Neaera atra</i> (Robineau-Desvoidy, 1847)	17	29			
<i>Graphogaster vestita</i> (Rondani, 1859)	27	21			
<i>Peribaea apicalis</i> (Robineau-Desvoidy, 1847)	21	27			
<i>Peribaea tibialis</i> (Robineau-Desvoidy, 1847)	29	19			
<i>Siphona geniculata</i> (DeGeer, 1776)	21	16			
<i>Aphria longirostris</i> (Meigen, 1824)	22	28			
<i>Bithia demotica</i> (Egger, 1861)	18	28			
<i>Bithia modesta</i> (Meigen, 1824)	28	29			

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sífidos y Taquínidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Clausicella suturata</i> (Rondani, 1859)	16	25			
<i>Mintho rufiventris</i> (Fallén, 1810)	28	24			
<i>Minthodes diversipes</i> (Strobl, 1899)	21	28			
<i>Microphthalma europaea</i> (Egger, 1860)	27	21			
<i>Billaea biserialis</i> (Portshinsky, 1881)	20	22			
<i>Estheria cristata</i> (Meigen, 1824)	21	28			
<i>Estheria microcera</i> (Robineau-Desvoidy, 1847)	29	26			
<i>Dexia rustica</i> (Fabricius, 1775)	21	18			
<i>Zeuxia cinerea</i> (Meigen, 1824)	23	21			
<i>Ramonda prunicia</i> (Herting, 1969)	20	29			
<i>Periscepsia carbonaria</i> (Panzer, 1798)	26	26			
<i>Wagneria micronychia</i> (Mesnil, 1974)	27	24			
<i>Athrycia trepida</i> (Meigen, 1824)	12	23			
<i>Voria ruralis</i> (Fallén, 1810)	18	26			
<i>Cyrtophleha ruricola</i> (Meigen, 1824)	19	25			
<i>Stomina caliendrata</i> (Rondani, 1862)	17	24			
<i>Stomina calvescens</i> (Herting, 1977)	12	22			
<i>Dufouria nigrita</i> (Fallén, 1810)	25	29			
<i>Rondania dispar</i> (Dufour, 1851)	24	26			
<i>Heliozeta helluo</i> (Fabricius, 1775)	29	25			
<i>Clytiomyia mesnili</i> (Kugler, 1968)	24	19			
<i>Clytiomyia sola</i> (Rondani, 1861)	21	18			
<i>Ectophasia oblonga</i> (Robineau-Desvoidy, 1830)	22	21			
<i>Gymnosoma clavatum</i> (Rohdendorf, 1947)	25	28			
<i>Gymnosoma dolycoridis</i> (Dupuis, 1961)	25	26			
<i>Gymnosoma rotundatum</i> (Linnaeus, 1758)	18	22			
<i>Gymnosoma rungsi</i> (Mesnil, 1952)	19	23			
<i>Cistogaster mesnili</i> (Zimln, 1966)	12	28			

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sírvidos y Taquinidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Elomyia lateralis</i> (Meigen, 1824)	21	25			
<i>Phasia ohesa</i> (Fabricius, 1775)	26	24			
<i>Phasia pandellei</i> (Dupuis, 1961)	24	22			
<i>Phasia pusilla</i> (Meigen, 1824)	27	19			
<i>Xysta holosericea</i> (Fabricius, 1775)	22	17			
<i>Catharosia albisquama</i> (Villeneuve, 1932)	21	25			
<i>Strongygaster celer</i> (Meigen, 1824)	20	27			
<i>Dionaea aurifrons</i> (Meigen, 1824)	28	18			
<i>Eulabidogaster setifacies</i> (Rondani, 1861)	27	19			
<i>Leucostoma abbreviata</i> (Herting, 1971)	22	23			
<i>Leucostoma crassum</i> (Kugler, 1966)	28	19			
<i>Leucostoma semibarbata</i> (Tschorsnig, 1991)	21	25			
<i>Leucostoma simplex</i> (Fallén, 1810)	25	22			
<i>Leucostoma tetraptera</i> (Meigen, 1824)	19	26			
<i>Leucostoma turonica</i> Dupuis, 1961	12	22			
<i>Clairvillia biguttata</i> (Meigen, 1824)	29	26			
<i>Clairvillia pniae</i> (Kugler, 1971)	17	23			
<i>Labigaster pauciseta</i> (Rondani, 1861)	19	25			
<i>Weberia digramma</i> (Meigen, 1824)	23	27			
<i>Cylindromyia bicolor</i> (Olivier, 1812)	26	29			
<i>Cylindromyia brassicaria</i> (Fabricius, 1775)	27	24			
<i>Cylindromyia brevicornis</i> (Loew, 1844)	25	19			
<i>Cylindromyia pilipes</i> (Loew, 1844)	23	24			
<i>Cylindromyia pusilla</i> (Meigen, 1824)	26	21			
<i>Cylindromyia intermedia</i> (Meigen, 1824)	26	27			
<i>Cylindromyia auriceps</i> (Meigen, 1824)	19	26			
<i>Cylindromyia scapularis</i> (Loew, 1844)	15	21			
<i>Bessena dimidiata</i> (Zetterstedt, 1844)	23	22			

TABLA I (continuación)

Lista de Apoideos, Sífidos y Taquínidos encontrados en la cubierta vegetal sembrada

	API	AST	BOR	BRA	FAB
<i>Besseria reflexa</i> Robineau-Desvoidy, 1830	22	20			
<i>Besseria zonaria</i> (Loew, 1844)	21	29			
<i>Phania albiquama</i> (Villeneuve, 1924)	25	21			

DISCUSIÓN

Para determinar, con la mayor precisión, la abundancia y diversidad de abejas silvestres atraídas por las flores de una banda floral en la siembra de una cubierta vegetal, se hubieron de emplear dos métodos de muestreo (recuento observacional y captura mediante red de barrido) ya que son complementarios. El método de recuento proporciona mejores resultados para el estudio de la abundancia de especies pero el inconveniente más importante que presenta es que es imposible identificar todas las abejas a nivel de especie basándose sólo en las observaciones por lo que se hace necesaria su captura y traslado al laboratorio para su posterior identificación con claves. Para evitar perder información taxonómica vital, se hace necesario el uso de la red de barrido, siendo éste el mejor método que hemos encontrado (que supera al uso de trampas, según nuestros datos inéditos) para documentar con precisión el conjunto completo de la diversidad de abejas en un estudio de campo.

La banda floral ha de proporcionar abundantes fuentes de alimentación (polen, néctar) para los insectos polinizadores, además de ser un refugio para los artrópodos controladores de plagas. Para ello, es importante seleccionar cuidadosamente las flores con las que se va a crear la banda floral de la cubierta vegetal. Los requisitos a tener en cuenta son: 1) que sean especies vegetales arvenses o ruderales, ya que están asociadas a los cultivos, 2) que sean autóctonas. Por dos razones, la primera es que, al estar adaptadas mediante co-evolución a las condiciones climáticas y edáficas locales sus costes de mantenimiento son menores, y segunda, porque atraen más polinizadores autóctonos que las especies alóctonas, 3) que su período de floración sea lo más prolongado posible para que permita abarcar desde principios de primavera hasta finales del verano, período de máxima actividad pecoreadora de las abejas silvestres, 4) han de presentar una coloración variada (blanca, amarilla, rosa, azul) para

atraer a mayor número de insectos, 5) han de ser fáciles de sembrar, y 6) es importante también que sean especies vegetales que no compitan con el cultivo ni atraigan plagas al mismo (datos inéditos).

La banda floral compuesta de 5 especies vegetales pertenecientes a 5 familias botánicas: *Foeniculum vulgare* (Apiaceae), *Achillea millefolium* (Asteraceae), *Borago officinalis* (Boraginaceae), *Sinapis alba* (Brassicaceae) y *Vicia sativa* (Fabaceae), según los resultados obtenidos, demuestra ser una cubierta vegetal excelente para la conservación de la biodiversidad, ya que atrajo a 184 especies de apoideos, 99 de Syrphidae y 136 Tachinidae.

Apiaceae y Brassicaceae atraen preferentemente a abejas de lengua corta, sírfidos y taquínidos (Andrenidae, Halictidae, Colletidae) (depredadores de plagas) y taquínidos (parasitoides de plagas). Boraginaceae y Fabaceae, atraen a polinizadores de lengua larga (Apidae: abeja de la miel y abejorros del género *Bombus*, en gran abundancia, además de anthophóridos y Megachilidae). Asteraceae, atrae abejas de lengua corta como de lengua larga, sírfidos y taquínidos.

Las bandas florales sembradas en cubiertas vegetales en el olivar es una técnica de manejo sostenible del cultivo ecológico del olivar que mejora la biodiversidad tanto de polinizadores (Apoidea) como de controladores de plagas (Syrphidae y Tachinidae), lo cual reduciría la necesidad del uso de plaguicidas químicos, mejorando la conservación de la biodiversidad.

Plantas de flores seleccionadas en la siembra de cubiertas vegetales en el olivar mejoran los polinizadores. La borraja atrae a abejas de la miel, abejorros y megachílidos mientras que la margarita atrae a andrénidos. Las cubiertas vegetales proporcionan hábitats para los enemigos naturales de las plagas de olivo.

Las 5 especies sembradas en la cubierta vegetal de estudio proporcionan suficiente alimento y refugio como para mantener una comunidad muy diversa de polinizadores y enemigos naturales (depredadores y parasitoides) de las plagas del olivar.

BIBLIOGRAFÍA

- AMIET, F. 1996. *Hymenoptera, Apidae, 1. Teil. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, die Gattungen Apis, Bombus und Psithyrus (Vol. 1)*. Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 98 pp.
- AMIET, F., HERMANN, M., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER. 2001. *Apidae 3. Halictus, Lasioglossum (Vol. 6)*. Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 208 pp.
- AMIET, F., HERMANN, M., MÜLLER, A. & R.A NEUMEYER. 2004. *Apidae 4. Anthidium, Chelostoma, Coelioxys, Dioxys, Heriades, Lithurgus, Megachile, Osmia, Stelis (Vol. 9)*. Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 273 pp.
- AMIET, F., HERMANN, M., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER. 2007. *Apidae 5. Ammobates, Ammobatoides, Anthophora, Biastes, Ceratina, Dasypoda, Epeoloides, Epeolus, Eucera, Macropis, Melecta, Melitta, Nomada, Pasites, Tetralonia, Thyreus, Xylocopa (Vol. 20)*. Neuchâtel: Schweizerische Entomologische Gesellschaft. 356 pp.
- AMIET, F., HERMANN, M., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER. 2010. *Apidae 6. Andrena, Melitturga, Panurginus, Panurgus (Vol. 26)*. CSCF & Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 316 pp.
- AMIET, F., MÜLLER, A. & R. NEUMEYER. 1999. *Apidae 2. Colletes, Dufourea, Hylaeus, Nomia, Nomioides, Rhophitoides, Rophites, Sphecodes, Systropha (Vol. 4)*. Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchâtel, 219 pp.
- BEEKMAN, M. & F.L.W. RATNIEKS, 2000. *Long-range foraging by the honey-bee, Apis mellifera L.* Functional Ecology 14(4): 490-496.
- GRATHMANN, A. & T. TSCHAMTKE, 2002. *Foraging ranges of solitary bees.* Journal of Animal Ecology 71(5): 757-764.
- KREMEN, C., WILLIAMS, N. M., AIZEN, M. A., GEMMILL-HERREN, B., LEBUHN, G., MINCKLEY, R., PACKER, L., POTTS, S.G., ROULSTON, T., STEFFAN-DEWENTER, I., VÁZQUES, D.P., WINFREE, R., ADAMS, L. CRONE, E.E., GREENLEAF, S.S., KEITT, T.H., KLEIN, A.M., REGETZ, J. & T. H. RICKETSS. 2007. *Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change.* Ecology Letters 10: 299-314.
- SPEIGHT, M.C.D. 2015. *Species accounts of European Syrphidae (Diptera), 2015. Syrph the Net, the database of European Syrphidae, vol. 83.* Syrph the Net publications, Dublin, 291 pp.
- STEIN, P. 1924. *Die verbreitetsten Tachiniden Mitteleuropas nach ihren Gattungen und Arten.* - Arch. Naturgesch. 90 (A) 6: 1-271; Berlin.
- WESTPHAL, C., BOMMARCO, R., CARRÉ, G., LAMBORN, E., MORISON, N., PETANIDOU, T., POTTS, S.G., ROBERTS, S.P.M., SZENTGYORGYI, H., TSCHÉULIN, T., VAISSIÈRE, B.E., WOYCIECHOWSKI, M., BIESMEIJER, J.C., KUNIN, W.E. SETTELE, J. & I. STEFFAN-DEWENTER. 2008. *Measuring bee biodiversity in different European habitats and biogeographical regions.* Ecological Monographs, 78: 653–671.

SÍRFIDOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE LA CEBOLLA

RESUMEN: Se aportan datos de las visitas florales de 37 especies de sírfidos a los cultivos de cebolla (temprana y normal). De ellas, 16 son polinizadores potenciales.

PALABRAS CLAVE: Cebolla, sírfidos, visitantes florales, Jaén, Lérica, Península Ibérica.

ABSTRACT: Data on the floral visits of 37 species of Syrphidae to onion crops (early and normal) are provided. Of these, 16 are potential pollinators.

KEY WORDS: Onion, Syrphidae, floral visitors, Jaén, Lérica, Iberian Peninsula.

INTRODUCCIÓN

Los insectos polinizadores más importantes son las abejas, mientras que las moscas son el segundo grupo más importante de visitantes florales (Rader *et al.*, 2020). Las moscas son uno de los grupos de insectos más diversos con unas 160.000 especies y están presentes en casi todos los biomas terrestres del planeta (Larson *et al.*, 2001). Sin embargo, han sido menos estudiadas que las abejas (Rader *et al.*, 2020), lo cual hace que los dípteros sean un grupo importante pero olvidado de polinizadores (Orford *et al.*, 2015, aunque pueden ser tan eficientes o más que las abejas para la polinización de las plantas (Orford *et al.*, 2015). Además, las moscas están activas en momentos en que las abejas están ausentes o presentes sólo en pequeñas cantidades, como durante condiciones nubladas y/o a primeras horas y últimas del día (cuando hace menos calor). En consecuencia, cuando las condiciones ambientales fluctúan, los resultados de la polinización pueden beneficiarse de la diversificación de la actividad de forrajeo entre los dos grupos de polinizadores más importantes: las abejas y las moscas (Rader *et al.*, 2012).

Estos insectos visitan las flores entomófilas por una razón muy importante: alimentarse del néctar de las flores y, a veces, también del polen. El néctar es una solución azucarada que proporciona energía, necesaria para el vuelo, y el polen es rico en proteínas, necesarias para la reproducción (Gilbert, 1986).

Uno de los grupos más importante de dípteros son los sírfidos con casi 6000 especies repartidas en unos 200 géneros (Gilbert, 1986).

Más de 100 cultivos diferentes son visitados regularmente por las moscas, entre ellos la cebolla (Ssymank *at al.* 2008). Sin embargo, los sistemas de polinización donde intervienen los dípteros –incluidos los sírfidos– están aún insuficientemente estudiados, debido a que en el pasado los estudios sobre polinización se han enfocado en las abejas (Klein

et al., 2007), aunque los datos son mejores para los sírfidos que para los demás dípteros (Orford *et al.*, 2015). Ello indica que son necesarios más estudios al respecto. Las Alliaceae se reproducen por entomogamia no especializada (Lara Ruiz, 2017), lo cual quiere decir que son visitadas por los cuatro grupo de insectos polinizadores principales: abejas, moscas, mariposas y escarabajos, siendo los Hymenoptera Apoideos y los Syrphidae sus polinizadores preferentes (Lara Ruiz, 2015). Nosotros ya conocíamos que las especies silvestres del género *Allium* (Alliaceae) son polinizadas por los sírfidos y la abeja de la miel (Lara Ruiz, 2015, 2017, 2019), pero desconocíamos los visitantes florales de *Allium cepa* L. Free (1993) indica que las flores de las inflorescencias de cebolla son atractivas para los insectos visitantes florales tanto por su polen como por su néctar. El principal polinizador es la abeja de la miel, según Kordakova (1956) y Sajarov (1956). De las 267 especies de insectos visitantes florales que documentaron Bohart *et al.* (1970), Sajjad *et al.* (2008) señalan que sus polinizadores principales son: la abeja de la miel, los sírfidos, los abejorros, los halíctidos y las mariposas. Para los detalles sobre la biología de la polinización de la cebolla (cf. Devi *et al.*, 2015).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar las especies de sírfidos asociados al cultivo de la cebolla, tanto en ambiente mediterráneo como eurosiberiano.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los especímenes fueron capturados en la superficie de 10 x 10 metros dedicada al cultivo de cebollas en un huerto situado en Bardazoso (30SWH01), 800m, Sierra de Las Villas, NE de Jaén (SE de la Península Ibérica), rodeado de olivares. Y la misma superficie, en otro huerto situado en Esterri de Cardós (31TCH52), 1250m, Pirineos, Lérida (NE de la Península Ibérica). En cada huerto, se utilizó media parcela para una plantación de cebolla temprana a primeros de enero y en la otra media se plantó cebolla normal a primeros de abril. Ello dio lugar a dos picos de floración. En cada huerto se utilizaron 10 dispositivos de captura (Trampa fácil®, “TF”), trampas diseñadas para la captura masiva y el monitoreo de diferentes moscas de la fruta. A ellas se añadieron 20 trampas más, especialmente diseñadas por el autor para capturar sírfidos, que denominaremos “Trampa Lara” (“TL”), cuyos pasos de elaboración son los siguientes: 1) Se coloca el cebo en el fondo del recipiente (vaso de yogurt vacío). Cebo: tintura de aroma de cebolla (5 ml.) (esta resultó ser la cantidad óptima para atraer sírfidos, tras probar con numerosas con-

centraciones en ensayos previos); 2) Se tapa el recipiente con envoltorio de plástico (papel film); 3) se sujeta el papel al recipiente con una goma elástica y 4) se perfora el envoltorio con punzones de distinto diámetro haciendo agujeros de diferentes tamaños (3-45 mm, diámetros del cuerpo los adultos de las diferentes especies de esta familia de moscas) para que puedan entrar cualquier especie de sírfido.

La tintura de aroma de cebolla se preparó mediante el siguiente procedimiento: El año anterior al estudio, de plantas floridas de cebolla se cortaron con tijeras 200 gr. de sumidades floridas y se introdujeron en una botella de vidrio de 2 litros, mezclándose con 1 litro de alcohol de 90°. La mezcla se dejó macerar durante 20 días, removiéndola una vez al día. Al cabo de ese tiempo, se filtró y se guardó en una botella de cristal con tapón de corcho, lista para su uso. Con este procedimiento el aroma del cebo es el más parecido posible al del aroma natural de la cebolla. El motivo de diseñar esta clase de trampa fue el de abaratar el coste económico del estudio, ya que es muy sencilla de preparar y ha demostrado ser efectiva en ensayos previos.

El período de muestreo duró desde primeros de abril hasta primeros de septiembre del año 2019 (en la sierra de Las Villas) y el mismo período durante el 2020 (en los Pirineos). Se colgaron tres trampas por fila del cultivo: al principio (“TL”, en medio (“TF”) y al final de la hilera (“TL”) (30 en total, en cada huerto). Al final de cada día, se recogieron los artrópodos capturados, separándose los sírfidos que fueron introducidos en botes de vidrio etiquetados, listos para su determinación, para la cual utilizamos las claves de Speight & Sharthou (2011). Además, 3 veces por semana se hicieron censos de los sírfidos visitantes. Los recuentos observacionales se llevaron a cabo desde las 10:00 h.-12:00 h. y 16:00-18:00 (horarios solar), de abril a septiembre. En total se contabilizaron 480 horas de observaciones.

RESULTADOS

El total de sírfidos (capturados más observados en los censos) fue de 2.045 individuos (1.242 en la Sierra de Las Villas y 803 en los Pirineos), repartidos en 35 especies.

TABLA I.

Lista de Syrphidae visitantes florales de la cebolla (*Allium cepa* L.) en los dos huertos de estudio

(tp=observado transportando polen de flor en flor)

Especie	N.º individuos	Huerto
<i>Brachyopa pilosa</i> (Collin, 1939)	7	Pirineos
<i>Callicera macquarti</i> (Rondani, 1844)	15	Las Villas
<i>Cheilosia albitarsis</i> (Meigen, 1822)	9+12	Pirineos, Las Villas
<i>Cheilosia bergenstammi</i> Becker, 1894	2	Pirineos
<i>Cheilosia caerulescens</i> (Meigen, 1822)	5	Pirineos
<i>Cheilosia chloris</i> (Meigen, 1822)	3	Pirineos
<i>Cheilosia pagana</i> (Meigen, 1822)	5	Pirineos
<i>Chrysotoxum cautum</i> (Harris, 1776)	9	Pirineos
<i>Criorhina asilica</i> (Fallén, 1816)	2	Las Villas
<i>Criorhina berberina</i> (Fabricius, 1805)	3	Pirineos
<i>Dasysyrphus venustus</i> (Meigen, 1822)	6	Pirineos
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758) (tp)	12+19	Pirineos, Las Villas
<i>Eumerus amoenus</i> Loew, 1848	2+10	Pirineos, Las Villas
<i>Eumerus barbarus</i> (Coquebert, 1804)	3	Las Villas
<i>Eumerus sogdianus</i> Stackelberg, 1952	1+5	Pirineos Las Villas
<i>Eumerus strigatus</i> (Fallén, 1817)	2+8	Pirineos, Las Villas
<i>Helophilus pendulus</i> (Linnaeus, 1758) (tp)	9+11	Pirineos, Las Villas
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805) (tp)	10+14	Pirineos, Las Villas
<i>Heringia heringi</i> (Zetterstedt, 1843) (tp)	2+2	Pirineos, Las Villas
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758) (tp)	45+53	Pirineos, Las Villas
<i>Melanostoma scalare</i> (Fabricius, 1794) (tp)	23+31	Pirineos, Las Villas
<i>Merodon elegans</i> (Hurkmans, 1993)	5	Las Villas
<i>Neoascia podagrica</i> (Fabricius, 1775) (tp)	12+32	Pirineos, Las Villas
<i>Parasyrphus vittiger</i> (Zetterstedt, 1843)	3	Pirineos
<i>Pipiza festiva</i> Meige, 1822 (tp)	13+24	Pirineos, Las Villas
<i>Platycheirus albimanus</i> (Fabricius, 1781)	9+8	Pirineos, Las Villas
<i>Platycheirus ambiguus</i> (Fallén, 1817)	1+9	Pirineos, Las Villas
<i>Platycheirus peltatus</i> (Meigen, 1822) (tp)	14	Las Villas
<i>Platycheirus scutatus</i> (Meigen, 1822) (tp)	34+52	Pirineos, Las Villas
<i>Portevinia maculata</i> (Fallén, 1817)	2	Pirineos
<i>Spilomyia manicata</i> (Rondani, 1865)	7	Las Villas

TABLA I.

Lista de Syrphidae visitantes florales de la cebolla (*Allium cepa* L.) en los dos huertos de estudio

(tp=observado transportando polen de flor en flor)

Especie	N.º individuos	Huerto
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758) (tp)	121+213	Pirineos, Las Villas
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776) (tp)	198+254	Pirineos, Las Villas
<i>Syrphus ribesii</i> (Linnaeus, 1758) (tp)	221+312	Pirineos, Las Villas
<i>Syrphus torvus</i> Osten-Sacken, 1875 (tp)	25+34	Pirineos, Las Villa
<i>Volucella inanis</i> (Linnaeus, 1758) (tp)	78+96	Pirineos, Las Villas
<i>Volucella zonaria</i> (Poda, 1761) (tp)	36+67	Pirineos, Las Villas
<i>Xanthogramma laetum</i> (Fabricius, 1794)	4	Pirineos

DISCUSIÓN

Según los presentes datos, los sírfidos son un grupo importante de visitantes florales de la cebolla (37 especies, de las cuales 32 se encontraron en el Pirineo y 27 en la Sierra de Las Villas), juntamente con la abeja de la miel (Lara Ruiz, 2015) y excelentes candidatos a ser polinizadores potenciales de esta hortaliza tan necesaria para la alimentación humana. En todas las especies encontramos granos de polen adheridos a su cuerpo. Examinados al microscopio resultaron ser de cebolla. Al ser insectos peludos también se les adhieren al cuerpo granos de polen (como a las abejas) que transportan de flor en flor (obs. pers.). Dieciseis especies fueron observadas transportando granos de polen entre las distintas flores de cebolla (cf. Tabla 1), durante los censos observacionales, lo cual hace suponer razonablemente que pueden ser polinizadores potenciales. No todas estas visitan contribuyen necesariamente a la polinización de la flor, pero la diversidad y alta frecuencia de visitas (obs. pers.) indica la probable contribución de al menos estas 16 especies de sírfidos a la polinización de la cebolla.

Los presentes datos indican que los sírfidos están entre los grupos de polinizadores más importantes de la cebolla (*Allium cepa* L.), juntamente con la abeja de la miel (*Apis mellifera mellifera* L.) (Lara Ruiz, 2015).

Algunas de las especies de sírfidos tienen una amplia distribución geográfica peninsular por lo que estos datos podrían ser extrapolables a otras regiones peninsulares (mediterráneas y eurosiberianas).

A pesar de todo, nuestra comprensión actual del papel de los sírfidos (y de las moscas en general) en la polinización de las plantas sigue siendo limitada, ya que los dípteros a menudo se pasan por alto en los estudios de polinización y, por tanto, sus capacidades para la polinización siguen siendo aún insuficientemente conocidas. Este trabajo debe impulsar los esfuerzos de investigación para avanzar aún más en nuestro conocimiento de la capacidad de polinización de los cultivos por los sírfidos y otras moscas, actualmente subestimada.

BIBLIOGRAFÍA

- Bohart, G. E., Nye, W.P. & Hawthorn, I. R. (1970). *Onion pollination as affected by different levels of pollinator activity*. Utah agr. Expt. Sta. Bull., 482: 60.
- Devi, S., Gulati, R., Tehri, K. & A. Poonia. 2015. *The pollination biology of onion (Allium cepa L.) - A Review*. Agricultural Review 36 (1): 1-13.
- Free, J.B. (1993). *Insect Pollination of Crops*. Academic Press. London, U.K. 684 pp.
- Gilbert, F.S. (1986): *Hoverflies. Naturalists' Handbooks*. - Cambridge, 66 pp.
- Klein, A.M., Vaissière, B.E., Cane, J.H., Steffan-Teffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C. & T. Tscharntke. (2007): *Importance of pollinators in changing landscapes for world crops*. - Proc. R. Soc. B 274: 303-313.
- Kordakova, Z.M. (1956). *Honey bees and pollination of seed plants of the common onion*. In: *Pollination of agricultural plants* (eds. Krishchunas, I.V. and Gubin, A.F). Moskva, Gos. Izd-vo Selkhoz Lit-r: 163-171.
- Lara Ruiz, J. (2015). Polinizadores de las Monocotiledoneas ibéricas. Editorial Académica Española. 115 pp.
- Lara Ruiz, J. (2017). Manual de polinización de la Flora Ibérica. Bubok. 28 pp.
- Lara Ruiz, J. (2019). Guía de los polinizadores de la Flora Ibérica. 127 pp. Accesible a través de Reseacheergate.
- Larson, B. M. H., P. G. Kevan & D. W. Inouye. (2001). *Flies and flowers: The taxonomic diversity of anthophiles and pollinators*. Canadian Entomologist 133(4): 439-465.
- Orford, K.A., Vaughan, I.P. & Memmott, J. (2015). *The forgotten flies: The importance of non-syrphid Diptera as pollinators*. Proc. R. Soc. B Biol. Sci. 282, 2014-2934.
- Rader, R., Howlett, B.G., Cunningham, S.A., Westcott, D.A., Newstrom-Lloyd, L.E., Walker, M.K., Teulon, D.A.J. & Edwards, W. *Alternative pollinator taxa are equally efficient but not as effective as the honeybee in a mass flowering crop*. J. Appl. Ecol. 2009, 46, 1080-1087
- Rader, R., Cunningham, S.A., Howlett, B.G. & Inouye, D.W. (2020). *Non-bee insects as visitors and pollinators of crops: Biology, ecology, and management*. Annu. Rev. Entomol. 65: 391-407.
- Sajjad, A., Saeed, S. & Masood, A. (2008). *Pollinator community of onion (Allium cepa L.) and its role in crop reproductive success*. Pakistan J. Zoo., 40: 451-456.
- Sakharov, M.K. (1956). *Bees and onion seed production*. In: *Pollination of Agriculture Plants* (eds. Krishchunas, I. V. and Gubin, A. F). Moskva, Goa Izdvo Selkhoz Lit-ry, 172-173 pp.
- Speight, M.C.D. & J.P. Shartou. (2011). *Cles StN pour la détermination des adultes des Syrphidae européens (Diptera)*, Glasgow. 120 pp.
- Ssymank, A., Kearns, C.A., Pape, TH. & F.C. Thomson. (2008). *Pollinating Flies (Diptera): A major contribution to plant diversity and agricultural production*. - Tropical Conservancy 9 (1 & 2): 86-89.

MANEJO DEL OLIVAR Y BIODIVERSIDAD DE ABEJAS (HYMENOPTERA APOIDEA)

RESUMEN: Las poblaciones de insectos polinizadores han experimentado graves pérdidas en Europa y América del Norte, las cuales ponen en alto riesgo la pérdida de la polinización entomófila en nuestros sistemas agrícolas. Estas pérdidas tendrían para los cultivos agrícolas en general, y en concreto para la olivicultura, importantes repercusiones económicas negativas, con la correspondiente amenaza para la producción de aceite de oliva y la alimentación humana. Las causas de estas pérdidas de polinizadores son variadas, pero incluyen la falta de diversos recursos de néctar y polen en la agricultura química de cultivos intensivos. Centrándonos en la provincia de Jaén, sugerimos posibles enfoques para proporcionar y mantener una alta diversidad de recursos florales para los insectos polinizadores, prestando especial atención a las plantas herbáceas. Estos enfoques incluyen el mantenimiento de “pastos de polinizadores”, que consiste en conservar la flora ruderal y arvensis nativa de barbechos, bordes de caminos y márgenes de campos agrícolas para mantener las poblaciones autóctonas de insectos polinizadores, apoyando su salud, lo que permitirá que sigan desempeñando gratuitamente sus funciones ecosistémicas de polinización y control biológico de plagas tan beneficiosas para la sostenibilidad de las actividades agrícolas en general y de la olivicultura en particular.

PALABRAS CLAVE: Olivicultura, insectos polinizadores, recursos florales, paisajes agrícolas, política medioambiental.

ABSTRACT: Pollinating insect populations have experienced severe losses in Europe and North America, putting the loss of pollination at high risk entomophilous in our agricultural systems. These losses would have significant negative economic repercussions for agricultural crops in general, and specifically for olive growing, with the corresponding threat to olive oil production and human nutrition. The causes of these pollinator losses are varied, but include the lack of diverse nectar and pollen resources in intensive crop chemical agriculture. Focusing on the province of Jaén, we suggest possible approaches to provide and maintain a high diversity of flower resources for pollinating insects, paying special attention to herbaceous plants. These approaches include the maintenance of “pollinator pastures”, which consists of conserving the ruderal flora and native weeds of fallows, roadsides and margins of agricultural fields to maintain the indigenous populations of pollinating insects, supporting their health, which will allow continue to carry out their ecosystem functions of pollination and biological pest control for free, which are so beneficial for the sustainability of agricultural activities in general and olive growing in particular.

KEY WORDS: Olive growing, pollinating insects, flower resources, agricultural landscapes, environmental policy.

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad de los recursos florales y de las poblaciones de insectos polinizadores están en declive, paralelamente (Biesmeier *et al.*, 2006). Dos factores ambientales contribuyen potencialmente a él: 1) la degradación y fragmentación de hábitats para los insectos polinizadores (Larsen *et al.*, 2005) y 2) los efectos negativos de pesticidas agrícolas sobre los insectos polinizadores (Desneaux *et al.*, 2007). En el primer caso, los paisajes agrícolas de gestión intensiva que carecen o que contienen sólo recursos florales de mala calidad brindan un apoyo nulo o marginal, respectivamente, a las poblaciones de insectos polinizadores (Maurizio, 1950). Por tanto, las poblaciones de polinizadores saludables

son funcionales y, por tanto, rentables, dependiendo de paisajes agrícolas ruderales con abundantes fuentes florícolas productoras de néctar y de polen nutritivo. Es decir, los recursos adecuados de néctar y polen son fundamentales para la salud de las poblaciones de insectos polinizadores (Michener, 2007). Una deficiencia en la cantidad y calidad de polen y néctar puede conducir a una disminución de las poblaciones de insectos polinizadores (Keller *et al.*, 2005). El papel de estos dos nutrientes es tan crítico para los insectos polinizadores que los apicultores deben añadir complementos en forma de jarabe de azúcar o suplemento de polen para prevenir la deficiencia nutricional. Sin embargo, los suplementos de polen y el jarabe de azúcar no proporcionan la misma calidad nutritiva que el polen y néctar naturales (Pedersen & Omholt, 1993). Esa demanda nutricional extra podría ser complementada de forma gratuita por los agricultores mediante la protección y mejora de los recursos florales en las áreas no agrícolas ruderales (Murray *et al.*, 2009). Los hábitats naturales y seminaturales proporcionan áreas de forrajeo para los polinizadores (Lagerhög *et al.*, 1992). Los principales son: márgenes de campo (franjas que bordean los campos de cultivo), setos (matorrales lineales a lo largo de los límites de los campos), bosques, estanques, zanjas y campos agrícolas en barbecho (Corbet, 1995).

MATERIAL Y MÉTODOS

Las observaciones se llevaron a cabo en la Sierra de Las Villas, Bardazoso (Iznatoraf, NE de Jaén, SE de la Península Ibérica), 30SWH01, 850 m (piso bioclimático mesomediterráneo inferior). Se seleccionaron dos parcelas de olivar a 2 km de distancia entre sí. El manejo de una es ecológico (libre de pesticidas) y el de la otra, intensivo (con uso de pesticidas). En cada parcela se seleccionó un cuadrado de 50 x 50 olivos. Ambas parcelas se visitaron 2 veces por semana, desde primeros de febrero hasta finales de noviembre de 2015, 2016 y 2017. En total se realizaron 2.150 horas de observación. El muestreo consistió en inventariar las plantas ruderales que se encontraban fuera de los dos olivares (hasta una profundidad de 50 metros del perímetro de ambas parcelas) y las plantas arvenses que se encontraban dentro, así como las abejas y la planta sobre la que forrageaban. Las plantas se dividieron en 3 grupos: 1) ruderales (si se encontraban fuera del olivar, dentro del área de estudio), 2) arvenses (dentro del olivar) y 3) setos (formando orlas arbustivas en los márgenes del olivar). Las observaciones se realizaron en condiciones meteorológicas óptimas: temperaturas medias superiores a 13°C (desde abril a octu-

bre, ambos incluidos) y un cielo despejado superior al 60%, baja (siempre inferior a 20 km/h) o nula velocidad del viento y sin lluvia (Pywell *et al.*, 2005). Las observaciones de la actividad de forrajeo de las abejas tuvieron lugar entre las 10:00 h. y 17:00 h. (horario solar), período de máxima actividad forrajadora (obs. pers.). Esta franja horaria se repartió en períodos de 15 minutos de observación (intercalados con períodos de 10 minutos de descanso), durante los que se registró la especie de planta y se censaron las abejas que contactaban con los estambres o pistilos de la flor. El orden y la hora del día en que se observó cada parcela variaron sistemáticamente. Para la determinación se utilizó Collins (por publicar) a nivel de género y a nivel de especie, Falk & Lewington (2015), completado por la colección de referencia del autor (LARA), compuesta de aproximadamente 5.000 ejemplares de abejas silvestres.

RESULTADOS

En los dos olivares de estudio se encontraron 28 especies de plantas: 7 formando dos setos entre 1-2,5 m de distancia, respectivamente del olivar ecológica (4 Rosaceae y 3 Lamiaceae) y 21 como ruderales y arvenses (7 Asteraceae, 3 Brassicaceae, 1 Lamiaceae, 2 Apiaceae, 2 Papaveraceae, 2 Fabaceae, 1 Boraginaceae y 1 Dipsacaceae) (cf. Tabla I).

TABLA I.

Lista de especies de plantas presentes en los dos olivares de estudio

Especie	Familia
<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis (R, 1)	Asteraceae
<i>Centaurea cyanus</i> L. (A, 1)	Asteraceae
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Gaertn. (A, 1)	Asteraceae
<i>Onopordum acanthium</i> L. (R, 1)	Asteraceae
<i>Scolymus maculatus</i> L. (R, 1)	Asteraceae
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn. (R, 1)	Asteraceae
<i>Mentha pulegium</i> L. (R, 1)	Lamiaceae
<i>Origanum vulgare</i> (R, 1)	Lamiaceae
<i>Rosmarinus officinalis</i> L. (S, 1)	Lamiaceae
<i>Salvia verbenaca</i> L. (A, 1)	Lamiaceae
<i>Teucrium fruticans</i> L. (S, 1)	Lamiaceae
<i>Thymus zygis</i> L. (S, 1)	Lamiaceae

TABLA I (continuación)

Lista de especies de plantas presentes en los dos olivares de estudio

Especie	Familia
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (S, 1)	Rosaceae
<i>Prunus spinosa</i> L. (S, 1)	Rosaceae
<i>Rosa canina</i> L. (S, 1)	Rosaceae
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott. (S, 1)	Rosaceae
<i>Diplotaxis catholica</i> (L.) DC. (A, 1,2)	Brassicaceae
<i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC. (A, 1,2)	Brassicaceae
<i>Raphanus raphanistrum</i> L. (A, 1,2)	Brassicaceae
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>maximum</i> (Desf.) Pall. (A, 1,2)	Apiaceae
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. (A, 1,2)	Apiaceae
<i>Vicia meonantha</i> Retz subsp. <i>calcarata</i> (Desf.) Romero Zarco (A, 1)	Fabaceae
<i>Vicia villosa</i> Roth (A, 1)	Fabaceae
<i>Borago officinalis</i> L. (A, 1, 2)	Boraginaceae
<i>Scabiosa atropurpurea</i> L. (R, 1)	Dipsacaceae

Leyenda: R= ruderal, A=arvense, S=seto, 1=olivar de manejo ecológico, 2=olivar de manejo intensivo

TABLA II.

Lista de especies de abejas encontradas en ambos olivares
(1=olivar ecológico, 2=olivar intensivo)

Especie	Familia	1	2
<i>Andrena (Aenandrena) aeneiventris</i> (Morawitz, 1872)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Agandrena) afrensis</i> (Warncke, 1967)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Agandrena) agilissima</i> (Scopoli, 1770)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Melandrena) albopunctata</i> (Rossi, 1792)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Micrandrena) alfkenella</i> (Perkins, 1914)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Ptilandrena) angustior</i> (Kirby, 1802)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Agandrena) asperrima</i> (Pérez, 1895)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Euandrena) bicolor</i> (Fabricius, 1775)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Hyperandrena) bicolorata</i> (Rossi, 1790)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Plastandrena) bimaculata</i> (Kirby, 1802)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Chlorandrena) boyerella</i> (Dours, 1872)	Andrenidae	x	

TABLA II.

Lista de especies de abejas encontradas en ambos olivares
(1=olivar ecológico, 2=olivar intensivo)

Especie	Familia	1	2
<i>Andrena (Chlorandrena) cinerea</i> (Brullé, 1832)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Brachyandrena) colletiformis</i> (Morawitz, 1874)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Simandrena) combinata</i> (Christ, 1791)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Micrandrena) curtula</i> (Pérez, 1903)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Fumandrena) fabrella</i> (Pérez, 1903)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Truncandrena) ferrugineicrus</i> (Dours, 1872)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Truncandrena) villipes</i> (Pérez, 1895)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Poliandrena) florea</i> (Fabricius, 1793)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Chrysandrena) fulvago</i> (Christ, 1791)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Euandrena) granulosa</i> Pérez, 1902	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Trachandrena) haemorrhoea</i> (Fabricius, 1781)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Charitandrena) hattorfiana</i> (Fabricius, 1775)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Chrysandrena) hesperia</i> (Smith, 1853)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Melandrena) hispania</i> (Warncke, 1967)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Chlorandrena) humilis</i> (Imhoff, 1832)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Thysandrena) hypopolia</i> (Schmiedeknecht, 1884)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Holandrena) labialis</i> (Kirby, 1802)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Poecilandrena) labiata</i> (Fabricius, 1781)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Biareolina) lagopus</i> (Latreille, 1809)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Leucandrena) leptopyga</i> (Pérez, 1895)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Chlorandrena) livens</i> (Pérez, 1895)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Distandrena) longibarbis</i> (Pérez, 1895)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Truncandrena) medeninensis</i> (Pérez, 1895)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Brachyandrena) miegiella</i> (Dours, 1873)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Micrandrena) minutula</i> (Kirby, 1802)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Melandrena) morio</i> Brullé, 1832	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Didonia) mucida</i> (Kriechbaumer, 1873)	Andrenidae	x	

TABLA II.

Lista de especies de abejas encontradas en ambos olivares
(1=olivar ecológico, 2=olivar intensivo)

Especie	Familia	1	2
<i>Andrena (Micrandrena) nana</i> (Kirby, 1802)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Melandrena) nigroaenea</i> (Kirby, 1802)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Melandrena) nitida</i> (Müller, 1776)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Notandrena) nitidiuscula</i> (Schenck, 1853)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Distandrena) nitidula</i> (Pérez, 1903)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Micrandrena) niveata</i> (Friese, 1887)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Rufandrena) orbitalis</i> (Morawitz, 1871)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Taeniandrena) ovatula</i> (Kirby, 1802)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Plastandrena) pilipes</i> (Fabricius, 1781)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Simandrena) propinqua</i> (Schenck, 1853)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Chlorandrena) rhyssonota</i> (Pérez, 1895)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Chlorandrena) senecionis</i> (Pérez, 1895)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Taeniandrena) similis</i> (Smith, 1849)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Suandrena) suerinensis</i> (Friese, 1884)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Micrandrena) tenuistriata</i> (Pérez, 1895)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Melandrena) thoracica</i> (Fabricius, 1775)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Hoplendrena) trimmerana</i> (Kirby, 1802)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Truncandrena) truncatilabris</i> (Morawitz, 1877)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Holandrena) variabilis</i> (Smith, 1853)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (?Graecandrena) verticalis</i> (Pérez, 1895)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Ptilandrena) vetula</i> (Lepeletier, 1841)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Truncandrena) villipes</i> (Pérez, 1895)	Andrenidae		x
<i>Andrena (Euandrena) vulpecula</i> (Kriechbaumer, 1873)	Andrenidae	x	
<i>Andrena (Taeniandrena) wilkella</i> (Kirby, 1802)	Andrenidae	x	
<i>Panurgus (Panurgus) calcaratus</i> ssp. <i>lagopus</i> (Warncke, 1972)	Andrenidae	x	
<i>Colletes cunicularius</i> (Linnaeus, 1761)	Colletidae	x	
<i>Colletes daviesanus</i> (Smith, 1846)	Colletidae	x	
<i>Colletes dimidiatus</i> (Brullé, 1840)	Colletidae	x	

TABLA II.

Lista de especies de abejas encontradas en ambos olivares
(1=olivar ecológico, 2=olivar intensivo)

Especie	Familia	1	2
<i>Colletes maidli</i> (Noskiewicz, 1936)	Colletidae	x	
<i>Colletes marginatus</i> (Smith, 1846)	Colletidae	x	
<i>Colletes mlokoszewiczi</i> (Radoszk, 1891)	Colletidae	x	
<i>Colletes nigricans</i> (Gistel, 1857)	Colletidae	x	
<i>Colletes similis</i> (Schenck, 1853)	Colletidae	x	
<i>Colletes succinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Hylaeus) angustatus</i> (Schenck, 1861)	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Lambdopsis) annularis</i> (Kirby, 1802)	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Dentigera) brevicornis</i> (Nylander, 1852)	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Paraprosopis) clypearis</i> (Schenck, 1853)	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Hylaeus) communis</i> (Nylander, 1852)	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Prosopis) confusus</i> (Nylander, 1852)	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Prosopis) gibbus</i> (S. Saunders, 1850)	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Spatulariella) hyalinatus</i> (Smith, 1843)	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Dentigera) imparilis</i> (Förster, 1871)	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Paraprosopis) lineolatus</i> (Schenck, 1861)	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Paraprosopis) pictipes</i> Nylander, 1852	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Spatulariella) punctatus</i> (Brullé, 1832)	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Prosopis) signatus</i> (Panzer, 1798)	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Paraprosopis) sinuatus</i> (Schenck, 1853)	Colletidae	x	
<i>Hylaeus (Prosopis) variegatus</i> (Fabricius, 1798)	Colletidae	x	
<i>Halictus brunnescens</i> (Eversmann, 1852)	Halictidae	x	
<i>Halictus fulvipes</i> (Klug, 1817)	Halictidae	x	
<i>Halictus langobardicus</i> (Blüthgen, 1944)	Halictidae	x	
<i>Halictus maculatus</i> (Smith, 1848)	Halictidae	x	
<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1776)	Halictidae	x	
<i>Halictus rubicundus</i> (Christ, 1791)	Halictidae	x	
<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi, 1790)	Halictidae	x	
<i>Halictus sexcinctus</i> (Fabricius, 1775)	Halictidae	x	
<i>Halictus simplex</i> (Blüthgen, 1923)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) albipes</i> (Fabricius, 1781)	Halictidae	x	

TABLA II.

Lista de especies de abejas encontradas en ambos olivares
(1=olivar ecológico, 2=olivar intensivo)

Especie	Familia	1	2
<i>Lasioglossum (Lasioglossum) albocinctum</i> (Lucas, 1846)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Lasioglossum) bimaculatum</i> (Dours, 1872)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) brevicorne</i> (Schenck, 1869)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) calceatum</i> (Scopoli, 1763)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Lasioglossum) discus</i> (Smith, 1853)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) glabriusculum</i> (Morawitz, 1872)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) griseolum</i> (Morawitz, 1872)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) interruptum</i> (Panzer, 1798)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) laticeps</i> (Schenck, 1869)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Dialictus) leucopus</i> (Kirby, 1802)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Lasioglossum) leucozonium</i> (Schrank, 1781)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) malachurum</i> (Kirby, 1802)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) minutissimum</i> (Kirby, 1802)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Dialictus) morio</i> (Fabricius, 1793)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) nigripes</i> (Lepelletier, 1841)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Dialictus) nitidulum</i> (Fabricius, 1804)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) parvulum</i> (Schenck, 1853)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) pauperatum</i> (Brullé, 1832)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) pauxillum</i> (Schenck, 1853)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) politum</i> (Schenck, 1853)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) punctatissimum</i> (Schenck, 1853)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) puncticolle</i> (Morawitz, 1872)	Halictidae	x	
<i>Lasioglossum (Evylaeus) villosulum</i> (Kirby, 1802)	Halictidae	x	
<i>Seladonia gemmea</i> (Dours, 1872)	Halictidae	x	
<i>Seladonia smaragdula</i> (Vachal, 1895)	Halictidae	x	
<i>Seladonia subaurata</i> (Rossi, 1792)	Halictidae	x	

TABLA II.

Lista de especies de abejas encontradas en ambos olivares
(1=olivar ecológico, 2=olivar intensivo)

Especie	Familia	1	2
<i>Sphecodes albilabris</i> (Fabricius, 1793)	Halictidae	x	
<i>Sphecodes ephippius</i> (Linnaeus, 1767)	Halictidae	x	
<i>Sphecodes gibbus</i> (Linnaeus, 1758)	Halictidae	x	
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby, 1802)	Halictidae	x	
<i>Sphecodes rufiventris</i> (Panzer, 1798)	Halictidae	x	
<i>Dufourea (Dufourea) minuta</i> (Lepelletier, 1841)	Halictidae	x	
<i>Nomiapis diversipes</i> (Latreille, 1806)	Halictidae	x	
<i>Nomioides (Nomioides) facilis</i> (Smith, 1853)	Halictidae	x	
<i>Nomioides (Nomioides) minutissimus</i> (Rossi, 1790)	Halictidae	x	
<i>Anthidiellum (Anthidiellum) strigatum</i> (Panzer, 1805)	Megachilidae	x	
<i>Anthidium (Anthidium) florentinum</i> (Fabricius, 1775)	Megachilidae	x	
<i>Anthidium (Anthidium) loti</i> (Perris, 1852)	Megachilidae	x	
<i>Anthidium (Anthidium) manicatum</i> (Linnaeus, 1758)	Megachilidae	x	
<i>Anthidium (Proanthidium) oblongatum</i> (Illiger, 1806)	Megachilidae	x	
<i>Anthidium (Anthidium) punctatum</i> (Latreille, 1809)	Megachilidae	x	
<i>Pseudoanthidium (Pseudoanthidium) lituratum</i> (Panzer, 1801)	Megachilidae	x	
<i>Pseudoanthidium (Pseudoanthidium) scapulare</i> (Latreille, 1809)	Megachilidae	x	
<i>Rhodanthidium (Rhodanthidium) septemdentatum</i> (Latreille, 1809)	Megachilidae	x	
<i>Rhodanthidium (Rhodanthidium) sticticum</i> (Fabricius, 1787)	Megachilidae	x	
<i>Stelis (Stelis) breviscula</i> (Nylander, 1848)	Megachilidae	x	
<i>Stelis (Protostelis) signata</i> (Latreille, 1809)	Megachilidae	x	
<i>Dioxys cinctus</i> (Jurine, 1807)	Megachilidae	x	
<i>Coelioxys (Allocoelioxys) afer</i> (Lepelletier, 1841)	Megachilidae	x	
<i>Coelioxys (Coelioxys) conoideus</i> (Illiger, 1806)	Megachilidae	x	
<i>Coelioxys (Allocoelioxys) echinatus</i> (Förster, 1853)	Megachilidae	x	
<i>Megachile (Creightonella) albisecta</i> (Klug, 1817)	Megachilidae	x	
<i>Megachile (Eutricharaea) apicalis</i> (Spinola, 1808)	Megachilidae	x	

TABLA II.

Lista de especies de abejas encontradas en ambos olivares
(1=olivar ecológico, 2=olivar intensivo)

Especie	Familia	1	2
<i>Megachile (Megachile) centuncularis</i> (Linnaeus, 1758)	Megachilidae	x	
<i>Megachile (Pseudomegachile) ericetorum</i> (Lepeletier, 1841)	Megachilidae	x	
<i>Megachile (Xanthosarus) lagopoda</i> (Linnaeus, 1761)	Megachilidae	x	
<i>Megachile (Eutricharaea) leachella</i> (Curtis, 1828)	Megachilidae	x	
<i>Megachile (Xanthosarus) maritima</i> (Kirby, 1802)	Megachilidae	x	
<i>Megachile (Megachile) melanopyga</i> Costa, 1863	Megachilidae	x	
<i>Megachile (Chalicodoma) parietina</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	Megachilidae	x	
<i>Megachile (Eutricharaea) pilidens</i> (Alfken, 1924)	Megachilidae	x	
<i>Megachile (Chalicodoma) pyrenaica</i> (Lepeletier, 1841)	Megachilidae	x	
<i>Megachile (Eutricharaea) rotundata</i> (Fabricius, 1787)	Megachilidae	x	
<i>Megachile (Chalicodoma) sicula</i> (Rossi, 1792)	Megachilidae	x	
<i>Megachile (Megachile) versicolor</i> (Smith, 1844)	Megachilidae	x	
<i>Lithurgus (Lithurgus) chrysurus</i> (Fonscolombe, 1834)	Megachilidae	x	
<i>Chelostoma (Foveosmia) campanularum</i> (Kirby, 1802)	Megachilidae	x	
<i>Chelostoma (Chelostoma) emarginatum</i> (Nylander, 1856)	Megachilidae	x	
<i>Chelostoma (Chelostoma) florisomne</i> (Linnaeus, 1758)	Megachilidae	x	
<i>Chelostoma (Gyrodromella) rapunculi</i> (Lepeletier, 1841)	Megachilidae	x	
<i>Heriades (Heriades) crenulatus</i> (Nylander, 1856)	Megachilidae	x	
<i>Heriades (Heriades) rubicola</i> (Pérez, 1890)	Megachilidae	x	
<i>Heriades (Heriades) truncorum</i> (Linnaeus, 1758)	Megachilidae	x	
<i>Hoplitis (Hoplitis) adunca</i> (Panzer, 1798)	Megachilidae	x	
<i>Hoplitis (Hoplitis) anthocopoides</i> (Schenck, 1853)	Megachilidae	x	

TABLA II.

Lista de especies de abejas encontradas en ambos olivares
(1=olivar ecológico, 2=olivar intensivo)

Especie	Familia	1	2
<i>Hoplitis (Alcidamea) leucomelana</i> (Kirby, 1802)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Erythrosmia) andreoides</i> (Spinola, 1808)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Helicosmia) aurulenta</i> (Panzer, 1799)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Neosmia) bicolor</i> (Schrank, 1781)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Osmia) bicornis</i> (Linnaeus, 1758)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Metallinella) brevicornis</i> (Fabricius, 1798)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Helicosmia) caerulescens</i> (Linnaeus, 1758)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Osmia) cornuta</i> (Latreille, 1805)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Helicosmia) dimidiata</i> (Morawitz, 1870)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Pyrosmia) gallarum</i> (Spinola, 1808)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Helicosmia) latreillei</i> (Spinola, 1806)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Hoplosmia) ligurica</i> (Morawitz, 1868)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Helicosmia) niveata</i> (Fabricius, 1804)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Hoplosmia) scutellaris</i> (Morawitz, 1868)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Helicosmia) signata</i> (Erichson, 1835)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Hoplosmia) spinulosa</i> (Kirby, 1802)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Pyrosmia) submicans</i> (Morawitz, 1870)	Megachilidae	x	
<i>Osmia (Pyrosmia) versicolor</i> (Latreille, 1811)	Megachilidae	x	
<i>Dasypoda (Dasypoda) hirtipes</i> (Fabricius, 1793)	Melittidae	x	
<i>Dasypoda (Megadasypoda) visnaga</i> (Rossi, 1790)	Melittidae	x	
<i>Melitta (Melitta) leporina</i> (Panzer, 1799)	Melittidae	x	
<i>Melitta (Melitta) tricineta</i> (Kirby, 1802)	Melittidae	x	
<i>Amegilla (Zebramegilla) albigena</i> (Lepeletier, 1841)	Apidae	x	
<i>Amegilla (Amegilla) garrula</i> (Rossi, 1790)	Apidae	x	
<i>Amegilla (Amegilla) quadrifasciata</i> (de Villers, 1789)	Apidae	x	
<i>Anthophora (Pyganthophora) aestivalis</i> (Panzer, 1801)	Apidae	x	
<i>Anthophora (Pyganthophora) atroalba</i> (Lepeletier, 1841)	Apidae	x	
<i>Anthophora (Heliophila) bimaculata</i> (Panzer, 1798)	Apidae	x	

TABLA II.

Lista de especies de abejas encontradas en ambos olivares
(1=olivar ecológico, 2=olivar intensivo)

Especie	Familia	1	2
<i>Anthophora (Anthophora) crinipes</i> (Smith, 1854)	Apidae	x	
<i>Anthophora (Lophanthophora) dispar</i> (Lepeletier, 1841)	Apidae	x	
<i>Anthophora (Anthophora) plumipes</i> (Pallas, 1772)	Apidae	x	
<i>Anthophora (Lophanthophora) mucida</i> (Gribodo, 1873)	Apidae	x	
<i>Anthophora (Pyganthophora) retusa</i> (Linnaeus, 1758)	Apidae	x	
<i>Eucera (Heterocera) caspica</i> (Morawitz, 1873)	Apidae	x	
<i>Eucera (Heterocera) cineraria</i> (Eversmann, 1852)	Apidae	x	
<i>Eucera (Heterocera) clypeata</i> (Erichson, 1835)	Apidae	x	
<i>Eucera (Pteneucera) eucnemidea</i> (Dours, 1873)	Apidae	x	
<i>Eucera (Eucera) interrupta</i> (Bär, 1850)	Apidae	x	
<i>Eucera (Eucera) longicornis</i> (Linnaeus, 1758)	Apidae	x	
<i>Eucera (Eucera) nigrescens</i> (Pérez, 1879)	Apidae	x	
<i>Eucera (Pteneucera) nigrifacies</i> (Lepeletier, 1841)	Apidae	x	
<i>Eucera (Eucera) numida</i> (Lepeletier, 1841)	Apidae	x	
<i>Eucera (Heterocera) oraniensis</i> (Lepeletier, 1841)	Apidae	x	
<i>Tetralonia (Tetralonia) malvae</i> (Rossi, 1790)	Apidae	x	
<i>Tetraloniella (Tetraloniella) dentata</i> (Germar, 1839)	Apidae	x	
<i>Tetraloniella (Tetraloniella) salicariae</i> (Lepeletier, 1841)	Apidae	x	
<i>Nomada distinguenda</i> (Morawitz, 1874)	Apidae	x	
<i>Nomada femoralis</i> (Morawitz, 1869)	Apidae	x	
<i>Nomada flavopicta</i> (Kirby, 1802)	Apidae	x	
<i>Nomada fucata</i> (Panzer, 1798)	Apidae	x	
<i>Nomada fulvicornis</i> (Fabricius, 1793)	Apidae	x	
<i>Nomada integra</i> (Brullé, 1832)	Apidae	x	
<i>Nomada sexfasciata</i> (Panzer, 1799)	Apidae	x	
<i>Nomada succincta</i> (Panzer, 1798)	Apidae	x	
<i>Xylocopa (Coproxylo) iris</i> (Christ, 1791)	Apidae	x	
<i>Xylocopa (Xylocopa) valga</i> (Gerstäcker, 1872)	Apidae	x	
<i>Xylocopa (Xylocopa) violacea</i> (Linnaeus, 1758)	Apidae	x	x

TABLA II.

Lista de especies de abejas encontradas en ambos olivares
(1=olivar ecológico, 2=olivar intensivo)

Especie	Familia	1	2
<i>Ceratina (Euceratina) callosa</i> (Fabricius, 1794)	Apidae	x	
<i>Ceratina (Euceratina) chalcites</i> Germar, 1839	Apidae	x	
<i>Ceratina (Euceratina) chalybea</i> Chevrier, 1872	Apidae	x	
<i>Ceratina (Ceratina) cucurbitina</i> (Rossi, 1792)	Apidae	x	
<i>Ceratina (Euceratina) cyanea</i> (Kirby, 1802)	Apidae	x	
<i>Ceratina (Euceratina) dentiventris</i> Gerstäcker, 1869	Apidae	x	
<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	Apidae	x	x
<i>Bombus (Melanobombus) lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	Apidae	x	
<i>Bombus (Thoracobombus) pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	Apidae	x	
<i>Bombus (Pyrobombus) pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	Apidae	x	
<i>Bombus (Bombus) terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Apidae	x	x

DISCUSIÓN

Mientras que en el olivar de manejo ecológico encontramos 236 especies de abejas, en el olivar de manejo intensivo sólo encontramos tres especies.

La agricultura intensiva, basada en el uso de los pesticidas, tiene un efecto perjudicial sobre la supervivencia de las poblaciones de los insectos polinizadores (Deneaux *et al.*, 2007). Esta tendencia es particularmente visible en los países occidentales, donde los agricultores han adoptado ampliamente el uso de agroquímicos y han maximizado el cultivo de las tierras cultivables. De hecho, las dos características principales de la intensificación agrícola en todos los paisajes mundiales son la mayor dependencia de los plaguicidas y la reducción de la biodiversidad (incluida la diversidad floral). El resultado es un cambio de hábitats heterogéneos a otros más homogéneos.

En la actualidad, en algunos países europeos existen iniciativas regionales de polinizadores, junto con la legislación de conservación regional y nacional, que pueden tener un impacto en la conservación de los polinizadores (Byrne y Fitzpatrick, 2009). Dado que los estándares de gestión para los apartados agrícolas no cultivados se adaptan para apoyar

a los polinizadores, incluidas las abejas de miel, un objetivo importante debería ser aumentar temporal y espacialmente los hábitats heterogéneos. Con este fin, es urgente preservar los hábitats semi-naturales actuales adyacentes a las tierras de cultivo.

Además, las políticas que requieren el manejo de tierras agrícolas no cultivadas para aumentar la diversidad y abundancia de flores son esenciales (especialmente en áreas agrícolas intensivas). Tales políticas no sólo mejorarían la polinización, sino que apoyarían la biodiversidad en general, ya que cuando los olivares se gestionan adecuadamente, de forma sostenible, son el agro-ecosistema que más diversidad sostiene (236 especies de abejas y 28 especies de plantas). Por tanto, los olivares no sólo son beneficiosos para la alimentación y la economía sino también para el medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Biesmeijer J.C., Roberts S.P.M., Reemer M., Ohlemueller R., Edwards M., Peeters T., Schaffers A.P., Potts S.G., Kleukers R., Thomas C.D., Settele J., Kunin W.E. (2006). *Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands*, Science, 313: 351–354.
- Byrne, A., Fitzpatrick, U (2009). *Bee conservation policy at the global, regional and national levels*. Apidologia, 40: 194-210.
- Collins, G. A. (por publicar). *Key to the genera of British bees*.
- Corbet S.A. (1995). *Insects, plants and succession: advantages of long-term set-aside*, Agric. Ecosyst. Environ. 55, 61-67.
- Desneux N., Decourtye A., Delpuech J.M. (2007). *The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods*. Annu. Rev. Entomol. 52: 81-106.
- Falk S. & Lewington R. (2015). *Field Guide to the Bees of Great Britain and Ireland*. London, UK, British Wildlife Publishing 432 pp.
- Keller I., Fluri P., Imdorf A. (2005). *Pollen nutrition and colony development in honey bees, Part II*. Bee World, 86: 27–34.
- Lagerhöl J., Stark J., Svensson B. (1992). *Margins of agricultural fields as habitats for pollinating insects*. Agric. Ecosyst. Environ., 40: 117–124
- Larsen T.H., Williams N., Kremen C. (2005). *Extinction order and altered community structure rapidly disrupt ecosystem functioning*, Ecol. Lett., 8: 538–547.
- Maurizio A. (1950). *The influence of pollen feeding and brood rearing on the length of life and physiological condition of the honeybee*. Bee World, 31: 9–12
- Michener C.D. (2007). *The Bees of the World*, 2nd edition. Baltimore, MD. The Johns Hopkins University Press: 953 pp.
- Murray T.E., Kuhlmann M., Potts S.G. (2009). *Conservation ecology of bees: populations, species and communities*. Apidologie, 40: 211-236.: populations, species and communities, Apidologie 40: 211–236.
- Pedersen K., Omholt S.W. (1993). *A comparison of diets for honeybee*. Norwegian J. Agric. Sci., 7: 213–219.
- Pywell, R. F, Warman, E. A, Carvell, C., Sparks, T. H, Dicks, L.V, Bennett, D., Wright, A., Critchley, C.N.R. & A. Sherwood. (2005). *Providing foraging resource for bumblebees in intensively farmed landscapes*. Biological Conservation, 121: 479-494.