

Dinámica poblacional de parasitoides Aphidiinae (Braconidae, Hymenoptera) en cultivos de pimiento de invernadero

J. QUINTO, A. PINEDA, J. M. MICHELENA, M. A. MARCOS-GARCÍA

Se ha estudiado la composición de especies y dinámica poblacional de parasitoides de pulgón en invernaderos de pimiento (*Capsicum annuum*) del sureste de España durante dos años. Se utilizaron trampas Malaise modificadas para evaluar las poblaciones de afidiinos en el interior y exterior de los invernaderos, abarcando dos ciclos del cultivo de pimiento. Las principales especies dentro y fuera de los invernaderos fueron *Aphidius matricariae* (Haliday), *Aphidius colemani* Viereck, *Aphidius ervi* Haliday y *Praon volucre* (Haliday). Los afidiinos aparecen en el interior de los invernaderos a mediados de marzo y permanecen hasta mediados de junio. Las trampas Malaise modificadas representan una herramienta para estimar adecuadamente las poblaciones de afidiinos adultos en el interior de los invernaderos. La especie autóctona *A. matricariae* fue la especie más abundante, a pesar de las introducciones periódicas de otras especies de afidiinos. Este trabajo pone de relevancia la importancia de utilizar especies autóctonas de enemigos naturales en el control de plagas.

J. QUINTO, A. PINEDA, M. A. MARCOS-GARCÍA. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad CIBIO, Universidad de Alicante. Carretera de San Vicente del Raspeig s/n, 03690 ESPAÑA javier.qnt@gmail.com
A. PINEDA. Laboratory of Entomology, Wageningen University, HOLANDA
J. M. MICHELENA. Instituto Cavanilles, Universidad de Valencia, ESPAÑA

Palabras clave: control natural, control biológico, afidiinos, cultivos mediterráneos, pulgones.

INTRODUCCIÓN

Los afidiinos (Aphidiinae, Braconidae, Hymenoptera) son himenópteros solitarios de pequeño tamaño, endoparásitos koinobiontes específicos de pulgones (Hemiptera, Aphididae) (MICHELENA *et al.*, 2004). La subfamilia de los afidiinos presenta una distribución mundial acorde con la de sus hospedadores y engloba alrededor de 50 géneros representados a escala mundial por más de 400 especies (SMITH y KAMBHAMPATI, 2000). La preferencia de huésped y la capacidad de adaptación a las condiciones climáticas son algunos de los limitantes del área de distribución de muchas especies (STARÝ *et al.*, 1988, PONS *et al.*, 2004) y por lo

tanto, también de su empleo en el control biológico. La especificidad de los parasitoides afidiinos los convierte en eficaces controladores naturales de plagas de pulgones en diversos cultivos de importancia económica (NÚÑEZ-PÉREZ, 1992; SCHMIDT *et al.*, 2003; BREWER y ELLIOT, 2004; MICHELENA *et al.*, 2004). Algunas especies han sido introducidas en diversas partes del mundo como estrategia de control biológico (TANIGOSHI *et al.*, 1995; HALBERT *et al.*, 1996).

Aunque la diversidad natural de afidiinos ha sido estudiada en diferentes cultivos de la Comunidad Valenciana (MICHELENA y OLTRA, 1987; MICHELENA y GONZÁLEZ, 1987; GONZÁLEZ y MICHELENA, 1987; MICHELENA

et al., 1994; SUAY y MICHELENA, 1998; QUINTO *et al.*, 2010a; QUINTO *et al.*, 2010b; SÁNCHEZ *et al.*, 2010), hasta el momento no se ha contemplado la utilización de especies autóctonas en programas de control biológico e integrado de áreas agrícolas mediterráneas.

El sureste ibérico alberga un 15% de la superficie mundial destinada a cultivos de invernadero (COTEC, 2009), donde el pimiento *Capsicum annum* Linnaeus, 1753 (Solanaaceae) es uno de los principales cultivos. Los pulgones desarrollan las plagas de mayor repercusión económica (RAMAKERS, 2004), siendo *Myzus persicae* Sulzer, *Aulacorthum solani* (Kaltenbach), *Aphis gossypii* Glover y *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) las especies que originan las mayores pérdidas (PINEDA, 2008d). El control biológico de pulgones en invernaderos de pimiento se realiza principalmente liberando himenópteros parasitoides: *Aphidius colemani* Viereck (Aphidiinae, Braconidae) contra *M. persicae* y *A. gossypii*, o *Aphidius ervi* Haliday y *Aphelinus abdominalis* Dalman (Aphelinidae) contra *A. solani* y *M. euphorbiae* (PINEDA, 2008d).

El área Íbero-Mediterránea presenta una rica diversidad de parasitoides afidiinos asociados a cultivos de pimiento bajo plástico (QUINTO *et al.*, 2010b), así como a las plantas adventicias y otros cultivos periféricos al agrosistema (QUINTO *et al.*, 2010a). El conocimiento del complejo de enemigos naturales auxiliares de los agrosistemas, así como de aquellas especies que tienen la capacidad de entrar y permanecer en los invernaderos, es una información valiosa para su aplicación en estrategias de control biológico e integrado. Las poblaciones de estas especies varían geográficamente y en ecosistemas mediterráneos también a lo largo del año, por lo que es necesario realizar estudios adaptados a cada tipo de cultivo y prolongados en el tiempo de modo que abarquen los periodos de ataque de las plagas a lo largo de todo el ciclo del cultivo.

En el presente trabajo estudiamos la diversidad y niveles poblacionales de afidiinos en cultivos de pimiento en invernadero del sureste ibérico, evaluando las diferen-

cias en la riqueza, abundancia y dinámica poblacional en el interior y exterior de dichos invernaderos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio. El estudio fue llevado a cabo en invernaderos de pimiento bajo sistemas de producción integrada, ubicados en cuatro localidades de Pilar de la Horadada (Alicante) distanciadas entre sí por más de un kilómetro (Figura 1). Esta zona del sureste ibérico presenta un mosaico de cultivos formado por pequeñas extensiones de citricolas y hortícolas, al aire libre o en invernadero, configurando un agrosistema heterogéneo.

En cada localidad se seleccionaron dos invernaderos del “tipo Almería”, con una superficie de 1.000-4.000m², situados en una matriz similar de cultivos hortícolas y citricolas manejados mediante prácticas agrícolas tradicionales. Estos invernaderos presentan un deficiente aislamiento, lo que permite la entrada natural y establecimiento de las plagas del cultivo de pimiento, así como de sus enemigos naturales desde el exterior (QUINTO *et al.*, 2010b).

Muestreo. Para evaluar la diversidad y dinámica poblacional del conjunto de especies de afidiinos se utilizaron trampas Malaise modificadas (PLATT *et al.* 1999) (Figura 2). Esta trampa se compone de un esqueleto de aluminio recubierto por una malla blanca con un soporte en su parte superior que sujeta un bote recolector de insectos de 100 ml. (Figura 2).

El menor tamaño respecto de la trampa Malaise convencional permite su utilización en cultivos de invernaderos, donde el espacio es un limitante. Esta trampa está diseñada para la captura y evaluación de insectos buenos voladores, como dípteros e himenópteros, y su eficacia ya ha sido probada con éxito en el estudio de sírfidos afidófagos en este tipo de cultivos (PINEDA y MARCOS-GARCÍA, 2008c).

En cada localidad se colocaron tres trampas, dos en el interior del invernadero, sepa-



Figura 1. Fotografía aérea de los invernaderos seleccionados en el área de estudio. Los invernaderos seleccionados aparecen intercalados en el mosaico de cultivos tradicionales típico de esta zona agrícola del sureste español

radas entre sí por una distancia mínima de diez metros (confeccionando los gráficos a partir de los valores promedio), y una en el exterior. El muestreo se realizó de marzo a junio durante 2006 y 2009, correspondiendo con el periodo de máxima actividad de enemigos naturales en invernadero (SÁNCHEZ *et al.*, 2010), recogiendo las muestras semanalmente, y abarcado así dos ciclos de cultivo de pimiento.

Identificación del material. Las capturas semanales se llevaron al laboratorio, donde se procedió a la separación, montaje e identificación de las especies de parasitoides afidiinos. Para identificar el material se utilizaron las claves de FERRIÈRE (1965), STARÝ (1976), HAYAT (1983), PENNACHIO (1989) y ÖLMEZ *et al.* (2003).

El material se encuentra depositado en la Colección Entomológica de la Universidad de Alicante (CEUA).

RESULTADOS

Aspectos faunísticos. Se capturó un total de 2.952 afidiinos (Tabla 1). En 2006 se colectaron 613 afidiinos, 444 individuos en el exterior y 169 individuos en el interior de los invernaderos. En 2009 fueron registrados 2.339 afidiinos, 2.064 individuos en el exterior y 275 en el interior de los invernaderos.

La comunidad de afidiinos está compuesta por 16 especies, 10 de las cuales se capturaron tanto en el exterior como en el interior de los invernaderos. No existe ninguna especie exclusiva del interior de los invernaderos.

La especie de áfido plaga dominante en 2006 fue *Myzus persicae*, y en 2009 *Macrosiphum euphorbiae*.

Aspectos fenológicos. Los afidiinos se capturan en el exterior de los invernaderos desde mediados de marzo a mediados de



Figura 2. Trampa Malaise modificada situada en los cultivos de la periferia de los invernaderos estudiados.
Foto: J. QUINTO

Tabla 1. Número de capturas para las especies de parasitoides afidiinos dentro y fuera de los invernaderos de pimiento en los años 2006 y 2009

ESPECIE	ABUNDANCIA			
	2006		2009	
	FUERA	DENTRO	FUERA	DENTRO
<i>Adialytus salicaphis</i> (Fitch, 1855)	0	0	1	0
<i>Aphidius colemani</i> Viereck, 1912	77	79	193	48
<i>Aphidius ervi</i> Haliday, 1834	20	1	488	46
<i>Aphidius funebris</i> Mackauer, 1961	37	2	0	0
<i>Aphidius matricariae</i> Haliday, 1834	107	85	212	114
<i>Aphidius rhopalosiphum</i> De Stefani-Pérez, 1902	55	0	0	0
<i>Aphidius sonchi</i> Marshall, 1896	11	0	0	0
<i>Aphidius uzbekistanicus</i> Luzhetski, 1960	25	0	0	0
<i>Diaretiella rapae</i> (Mc'Intosh, 1855)	38	0	28	1
<i>Ephedrus persicae</i> Froggatt, 1904	10	0	0	0
<i>Lysiphlebus fabarum</i> (Marshall, 1896)	13	0	597	4
<i>Lysiphlebus testaceipes</i> (Cresson, 1880)	2	0	233	7
<i>Praon abjectum</i> (Haliday, 1833)	1	1	1	1
<i>Praon volucre</i> (Haliday, 1833)	45	1	215	40
<i>Praon yomenae</i> Takada, 1968	0	0	6	0
<i>Trioxys angellicae</i> (Haliday, 1833)	3	0	90	14

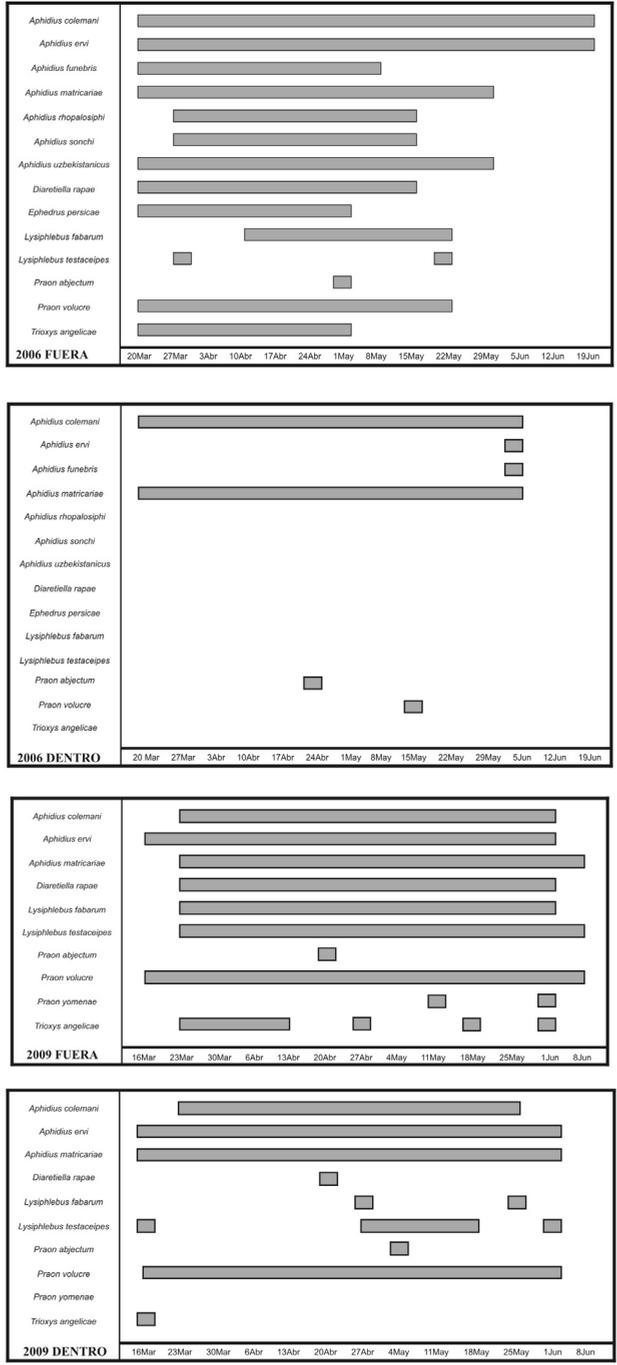


Figura 3. Diagramas fenológicos para el conjunto de especies de afidiinos capturadas dentro y fuera de los invernaderos a lo largo de los ciclos de cultivo de pimienta de 2006 y 2009

junio (Figura 3). En 2006 las especies de afidiinos mayoritarias fueron *Aphidius matricariae* y *A. colemani*, cuyas poblaciones se mantuvieron a lo largo del periodo de estudio. En 2009 las especies mayoritariamente capturadas fueron en orden decreciente: *Lysiphlebus fabarum*, *A. ervi*, *L. testaceipes*, *Praon volucre*, *A. matricariae* y *A. colemani*.

Las especies más capturadas en el interior de los invernaderos fueron *A. colemani*, *A. matricariae* (2006 y 2009), *A. ervi* y *P. volucre* (2009), cuyas poblaciones evolucionaron desde principios de marzo a principios de junio.

La evolución de las capturas de las principales especies de parasitoides afidiinos dentro y fuera de los invernaderos se muestra en la Figura 4.

En 2006, *A. matricariae* fue la especie más abundante tanto dentro como fuera de los invernaderos. *A. colemani* y *A. matricariae* fueron capturadas en el interior de los invernaderos del 20 de marzo-12 de junio, alcanzando los mayores niveles de capturas desde el 20 de marzo al 10 de abril y presentando ambas especies su pico a primeros de abril. En el exterior de los invernaderos las capturas de estas dos especies presentan ciclos que se solapan en el tiempo, presentando picos alternados.

En 2009, *A. matricariae* fue nuevamente la especie más abundante en el interior de los invernaderos, seguida de *A. colemani*. Sin embargo, *A. ervi* y *P. volucre* también alcanzaron una elevada abundancia. *A. matricariae* y *A. ervi* se capturaron en el interior de los invernaderos desde principios de marzo, mientras que *A. colemani* y *P. volucre* a finales de marzo. Todas las especies presentan niveles de capturas muy bajos a partir de junio. Las capturas de *P. volucre*-*A. ervi* evolucionan de forma similar dentro y fuera de los invernaderos, ocurriendo lo mismo con las de *A. colemani*-*A. matricariae*. Además, se apreciaron dos picos: del 30-marzo al 20-abril, dominando exclusivamente *Aphidius matricariae*; y del 11-mayo al 25-mayo, dominando *P. volucre* y *A. ervi*.

DISCUSIÓN

Este trabajo demuestra que en el área estudiada existe una elevada riqueza de parasitoides afidiinos en los agrosistemas periféricos a los invernaderos de pimiento, que potencialmente constituye una base muy importante para el control natural de pulgones en el interior de invernaderos mediterráneos. No obstante, hay especies que siendo relativamente abundantes en el exterior (como las especies del género *Lysiphlebus* o algunas especies de *Aphidius*), se capturan en muy bajos niveles o no se capturan en el interior, debido a la ausencia de las especies de áfidos hospedadores a los que parasitan. Los resultados basados en capturas de ejemplares adultos, están apoyados por resultados recientes sobre la incidencia del parasitismo de pulgones en invernaderos de pimiento (MICHELENA *et al.*, 2004; SÁNCHEZ *et al.*, 2010). Este trabajo demuestra una vez más el beneficio que representa el carácter semiabierto de los invernaderos mediterráneos por permitir la entrada de los enemigos naturales (PINEDA y MARCOS-GARCÍA 2008a, c; SÁNCHEZ *et al.*, 2010).

La especie de parasitoide *A. matricariae* fue la más abundante en el interior de los invernaderos en los dos años de muestreo. Dado que *A. matricariae* forma parte de nuestra fauna auxiliar y que sus poblaciones se mantienen a lo largo del tiempo del cultivo dentro y fuera de los invernaderos, es de esperar que mediante la potenciación de sus niveles poblacionales en agrosistemas mediterráneos, se obtengan mejores resultados que con la suelta de *A. colemani*. Por otro lado, en 2009 *A. ervi* y *P. volucre* mantienen altos sus niveles de captura en el interior del invernadero al final del cultivo (incluso con abundancias superiores a las obtenidas en el exterior) y junto con *A. matricariae*, ejercen una acción complementaria en el control de áfidos a lo largo del ciclo del cultivo. La integración de diversas estrategias para potenciar las poblaciones de dichas especies podría ayudar en el control de tales plagas, ya que su carácter autóctono y su capacidad de colonización, permanencia

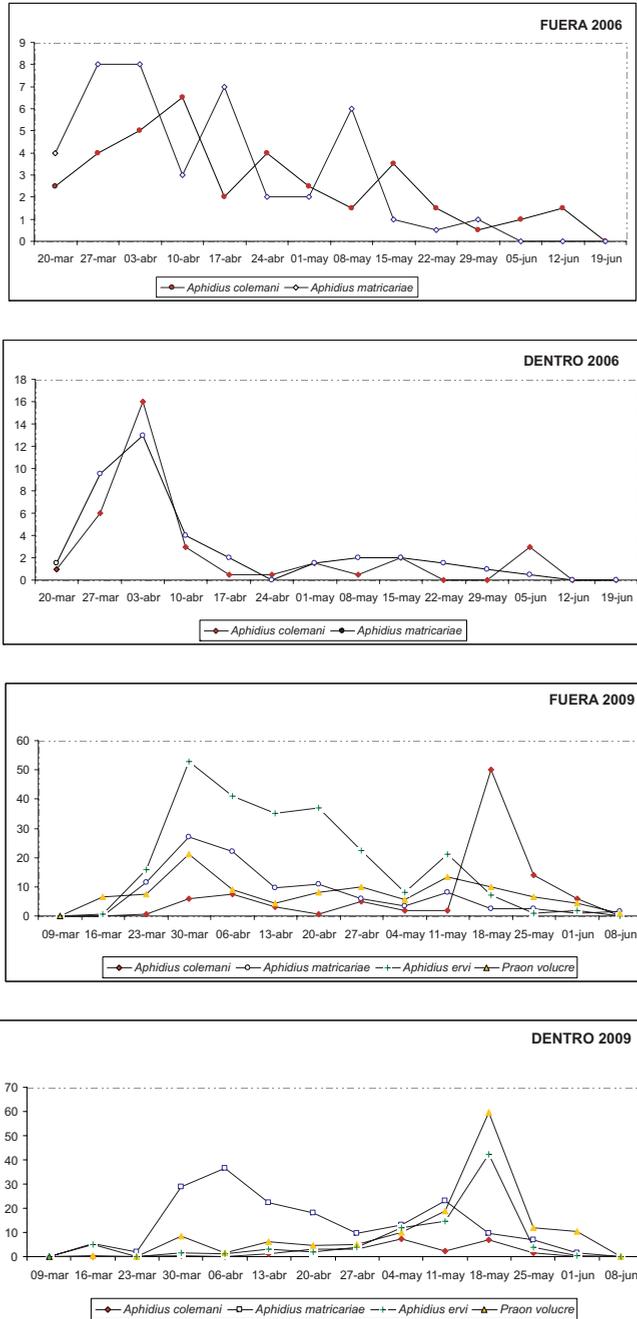


Figura 4. Evolución de las capturas de las principales especies de afidiinos dentro y fuera de los invernaderos en los años 2006 y 2009. Se utilizaron los valores promedio para las capturas de las dos trampas Malaise en el interior de los invernaderos y para las cuatro localidades de estudio

y parasitismo, indican que están mejor adaptadas a la alta temperatura y humedad del interior de los invernaderos.

Las poblaciones de estas especies de parasitoides que participan en el Control Natural, se desarrollan sobre áfidos que se encuentran en la vegetación asociada a los cultivos intercalados entre los invernaderos (SÁNCHEZ *et al.*, 2010). Esto enfatiza la importancia del mantenimiento de los cultivos tradicionales al aire libre por ser un foco de potenciación del control natural, siempre y cuando se mantengan prácticas agrícolas compatibles con los insectos auxiliares.

En el 2006, al inicio de la infestación de áfidos (mediados de abril), tanto *A. colemani* como *A. matricariae* alcanzan sus máximos de capturas, de acuerdo con la evolución de los niveles poblacionales de la especie dominante de áfido plaga *Myzus persicae*. Así pues, dentro del invernadero estas dos especies pueden potencialmente ejercer un buen control de *M. persicae* en el cultivo. En el 2009, las capturas de *A. matricariae* dentro del invernadero se mantuvieron altas desde el inicio hasta el final del cultivo, mientras que fueron menores para *A. colemani* a lo largo del ciclo del cultivo. Estos resultados indican que las sueltas de *A. colemani* no se establecen suficientemente, sugiriendo que son menos eficaces que *A. matricariae* en el control de las plagas de áfidos en agrosistemas mediterráneos. La mayor abundancia de *A. ervi* y *P. volucre* en 2009 dentro del invernadero puede deberse a la predominancia de la especie de áfido plaga *Macrosiphum euphorbiae* a lo largo del ciclo de cultivo, ya que es parasitada preferentemente por estas especies (PONS y STARY, 2003; SÁNCHEZ *et al.*, 2010).

La elevada abundancia que alcanzan las especies de afidiinos de marzo a abril es una característica muy importante hasta ahora nunca observada en el control de plagas de áfidos en estos agrosistemas. Los afidiinos son capaces de alcanzar altos niveles poblacionales cuando los sírfidos (Diptera: Syrphidae), uno de los principales depredadores afidófagos, presentan sus menores niveles poblacio-

nales en el interior de los invernaderos (PINEDA y MARCOS-GARCÍA, 2008c). Los elevados niveles poblacionales de estas especies de afidiinos en las primeras fases de la infestación por los áfidos, los convierte en nuevos candidatos a considerar para el control integrado de tales plagas en las fases tempranas del cultivo en invernaderos mediterráneos.

Los resultados para las capturas efectuadas con trampas Malaise modificadas revelan que se mantienen las proporciones de las principales especies de parasitoides dentro y fuera de los invernaderos, tanto de las presencias y abundancias de las especies, como la proporción relativa entre ellas. Este resultado es de gran importancia, ya que demuestra que mediante el uso de este tipo de trampas indirectas colocadas sólo en el exterior de los invernaderos, se puede obtener una información válida y con poco esfuerzo de muestreo sobre la abundancia de las principales especies de afidiinos dentro de los invernaderos sin afectar negativamente sus efectivos poblacionales.

Para las especies de afidiinos bien representadas en el interior de los invernaderos, podrían utilizarse estrategias que aumenten su tiempo de permanencia en el interior, como es el uso de recursos florales o la potenciación de sus poblaciones mediante el uso de las "banker plants". Estos métodos ya han sido probados con éxito en la atracción de sírfidos afidófagos hacia el interior de invernaderos mediterráneos (PINEDA y MARCOS-GARCÍA, 2008a, PINEDA y MARCOS-GARCÍA, 2008b).

El presente estudio pone de manifiesto la importancia y necesidad de conservar el mosaico de cultivos y el conjunto de prácticas tradicionales que los mantienen, de los que dependen las poblaciones de los mejores controladores de las plagas, los enemigos naturales autóctonos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración y la confianza que los agricultores Ginés Vera, Gregorio Ros, Mariano Ros, y Felipe Baños depositaron en nosotros y en nuestro trabajo.

ABSTRACT

QUINTO, J., A. PINEDA, J. M. MICHELENA, M. A. MARCOS-GARCÍA. 2012. Population dynamic of Aphidiinae (Braconidae, Hymenoptera) parasitoids in sweet-pepper crops in greenhouses. *Bol. San. Veg. Plagas*, **38**: 51-60.

This study shows the species composition and population dynamics of aphid parasitoids have been studied in sweet pepper (*Capsicum annuum*) greenhouses in Southeast Spain during two years. Modified Malaise traps were used to evaluate afidiin populations both inside and outside greenhouses, covering two cycles of sweet pepper culture. The main species inside and outside greenhouses were *Aphidius matricariae* (Haliday), *Aphidius colemani* Viereck, *Aphidius ervi* Haliday and *Praon volucre* (Haliday). Afidiins are present inside greenhouses around the middle of March to the end of June. Modified Malaise traps represent a tool to properly estimate adult afidiin populations inside greenhouses. The native *Aphidius matricariae* was the most abundant species, despite the periodic releases of other species. This work remarks the importance of using native natural enemies in pest management.

Key words: natural control, biological control, aphidiins, Mediterranean crops, aphids.

REFERENCIAS

- BREWER, M. J., ELLIOTT, N. C. 2004. Biological control of cereal aphids in North America and mediating effects of host plants and habitat manipulations. *Annu. Rev. Entomol.*, **49**: 219-242.
- FERRIERE, C. 1965. Hymenoptera Aphelinidae d'Europe et du bassin méditerranéen. *Faune de l'Europe*, 1. Centre National de la Recherche Scientifique, 1 pp. 206 pp.
- GONZÁLEZ, P., MICHELENA J. M. 1987. Relaciones parasitoide-pulgón (Hym., Aphidiidae; Hom., Aphidiidae) en la provincia de Alicante. *Bol. Asoc. Esp. Ent.*, **11**: 249-258.
- HALBERT, S. E., JOHNSON, J. B., GRAVES, P. L., MARSH, P. M., NELSON, D. 1996. *Aphidius uzbekistanicus* (Hymenoptera: Aphidiidae) established in Idaho. *Pan-Pac. Entomol.*, **2**: 13-46.
- HAYAT, M. 1983. The genera of Aphelinidae (Hymenoptera) of the world. *Systematic Entomology*, **8**: 63-102.
- MICHELENA, J. M., GONZÁLEZ, P. 1987. Contribución al conocimiento de la familia Aphidiidae (Hymenoptera). I *Aphidius* Nees. *Eos*, **63**: 115-131.
- MICHELENA, J. M., GONZÁLEZ, P., SOLER, E. 2004. Parasitoides afidiinos (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) de pulgones de cultivos agrícolas en la Comunidad Valenciana. *Bol. San. Veg. Plagas*, **30**: 317-326.
- MICHELENA, J. M., SANCHÍS, A., GONZÁLEZ, P. 1994. Afidiinos sobre pulgones de frutales de la Comunidad Valenciana. *Bol. San. Veg. Plagas*, **20**: 465-470.
- MICHELENA, J. M., OLTRA, M. T. 1987. Contribución al conocimiento de los *Aphidiidae* (Hym.) en España: II. Géneros *Ephedrus*, *Praon*, *Adialytus*, *Lysiphlebus*, *Diaeretiella*, *Lipolexis*, *Trioxys*. *Boln. Asoc. Esp. Ent.*, **11**: 61-68.
- NÚÑEZ-PÉREZ, E. 1992. Bases para el desarrollo del control integrado de los pulgones (Homoptera, Aphidiidae) de los cultivos de la provincia de León. Universidad de León, Secretariado de Publicaciones. 7 pp. y 4 microfichas.
- ÖLMEZ, S., ULUSOY, M. R. 2003. A Survey of Aphid Parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in Diyarbakir, Turkey. *Phytoparasitica*, **31** (5): 524-528.
- PENNACHIO, F. 1989. The Italian species of the genus *Aphidius* Nees (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae). *Boll. Lab. Ent. Agr. Filippo Silvestri*, **46**: 75-106.
- PINEDA, A., MARCOS-GARCÍA, M. A. 2008a. Evaluation of several strategies to increase the residence time of *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae) releases in sweet pepper greenhouses. *Annals of Applied Biology*, **152**: 271-276.
- PINEDA, A., MARCOS-GARCÍA, M. A. 2008b. Introducing barley as aphid reservoir in sweet-pepper greenhouses: Effect on native and released hoverflies (Diptera, Syrphidae). *European Journal of Entomology*, **105**: 531-535.
- PINEDA, A., MARCOS-GARCÍA, M. A. 2008c. Seasonal abundance of aphidophagous hoverflies (Diptera, Syrphidae) and their population levels in and outside Mediterranean sweet pepper greenhouses. *Annals of the Entomological Society of America*, **101** (2): 384-391.
- PINEDA, A. 2008d. Los sírfidos (Diptera, Syrphidae) en el control integrado de plagas de pulgón en cultivos de pimiento de invernadero. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante, España.
- PLATT, J. O., CALDWELL, J. S., KOLK, L. T. 1999. An easily replicated, inexpensive Malaise-type trap design. *Journal of Entomological Science*, **34** (1): 154-157.
- PONS, X., LUMBIERRES, B., STARY, P. 2004. Expansión de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hym., Braconidae) de los cultivos de la provincia de León. Universidad de León, Secretariado de Publicaciones. 7 pp. y 4 microfichas.

- nidae, Aphidiinae) en el Noreste de la Península Ibérica. *Bol. San. Veg. Plagas*, **30**: 547-552.
- PONS, X., STARÝ, P. 2003. Spring aphid-parasitoid (Hom., Aphididae, Hym., Braconidae) associations and interactions in a Mediterranean arable crop ecosystem, including Bt maize. *Anz. Schädlingskunde / J. Pest Science*, **7**: 133-138.
- QUINTO, J., PINEDA, A., MARCOS-GARCÍA, M. A. 2010a. Control natural de plagas en cultivos Mediterráneos. *Cuadernos de Biodiversidad*, **32**: 11-15.
- QUINTO, J., PINEDA, A., MARCOS-GARCÍA, M. A. 2010b. Comunidad de enemigos naturales de plagas de hemipteros en cultivos de pimiento de invernadero del sureste ibérico. *Phytoma*, **224**: 33-36.
- RAMAKERS, P. M. J. 2004. IPM Program for sweet pepper. In Heinz, K. M., Van Driesche, R. G. & Parrella, M. P. (eds.): *Biocontrol in Protected Culture*. Ball Publishing, Batavia, pp. 439-456.
- SÁNCHEZ, J. A., LA-SPINA, M., MICHELENA, J. M., LACASA, A., HERMOSO DE MENDOZA, A. 2010. Ecology of the aphid pest of protected pepper crops and their parasitoids. *Biocontrol Science and Technology*, **21** (2): 171-188.
- SCHMIDT, M. H., LAUER, A., PURTAUF, T., THIES, C., SCHAEFER, M., TSCHARNTKE, T. 2003. Relative importance of predators and parasitoids for cereal aphid control. *Proc. R. Soc. Lond. (B). Biol. Sci.*, **270**: 1905-1909.
- SMITH, P. T., KAMBHAMPATI, S. 2000. Evolutionary transitions in behavioral and morphological traits of Aphidiinae (Hymenoptera: Braconidae), pp. 106-113.
- STARÝ, P. 1976. Aphid parasites (*Hymenoptera, Aphidiidae*) of the Mediterranean area. *Tranx. Czechosl. acad. Sci. Ser. Math. Nat. Sci.*, **86** (2): 95 pp.
- STARÝ, P., LYON, J. P., LECLANT, F. 1988. Post-colonisation host range of *Lysiphlebus testaceipes* in the Mediterranean area (Hymenoptera, Aphidiidae). *Acta Entomol. Bohemoslov.*, **85**: 1-11.
- SUAY, V. A., MICHELENA, J. M. 1998. Afidiinos (Hymenoptera: Braconidae) y relaciones pulgón-parasitoid en la provincia de Valencia, 1998. *Bol. Asoc. Esp. Ent.*, **22** (3-4): 75-90.
- TANIGOSHI, L. K., PIKE, K. S.; MILLER, R. H., MILLER, T. D., ALLISON, D. 1995. Search for, and release of parasitoids for the biological control of Russian wheat aphid in Washington State (USA). *Agric. Ecosyst. Environ.*, **52**: 25-30.

(Recepción: 29 septiembre 2011)

(Aceptación: 13 febrero 2012)