

Comunidad de arañas en cultivos de algodón ecológico en el sur de España

The spider community in organic cotton crops in southern Spain

SERGIO PÉREZ-GUERRERO, RAFAEL TAMAJÓN, HANI K. ALDEBIS y ENRIQUE VARGAS-OSUNA¹

Resumen: Frente al manejo tradicional, el cultivo ecológico proporciona una alternativa a los problemas de aparición de resistencias, residuos y contaminación ambiental, además de favorecer un aumento de la biodiversidad del ecosistema por el efecto beneficioso sobre la fauna auxiliar. En los agroecosistemas, la acción conjunta de los enemigos naturales de los fitófagos puede mantener a las poblaciones de muchos de ellos por debajo del umbral económico de daño. Uno de los grupos de depredadores menos conocidos en los estudios de control natural de las plagas del algodón son las arañas (Orden Araneae), de modo que se realizaron prospecciones en parcelas de algodón orgánico situadas en el sur de España: Córdoba, Sevilla y Cádiz. Los ejemplares se recolectaron mediante la batida directa de las plantas. La especie más abundante resultó ser *Cheiracanthium* sp. (Miturgidae), seguida de otras especies como *Philodromus* sp. (Philodromidae), los tomisidos *Thomisus onustus*, *Runcinia grammica* y *Synema globosum* (Thomisidae), *Salticus* sp. (Salticidae) y *Larinia lineata* (Araneidae). Además se recogieron individuos de las familias Theridiidae y Linyphiidae. Este trabajo, por tanto, es una primera aproximación en el conocimiento de las especies y su abundancia en el cultivo ecológico del algodón, lo que supone una base para futuras investigaciones en el marco del control de fitófagos mediante arañas.

Palabras clave: Cultivo orgánico. Araneae. Miturgidae. Philodromidae. Thomisidae.

Abstract: Compared to traditional management, organic farming provides an alternative to the problems of the appearance of resistance, residues and environmental pollution, as well as favoring an increase in ecosystem biodiversity through beneficial effects on other fauna. In agroecosystems, the combined action of natural enemies on phytophages can maintain populations of many of them below economic damage thresholds. One of the least known groups of predators in studies on the natural control of cotton pests are the spiders (Order Araneae), therefore surveys were conducted in plots of organic cotton situated in southern Spain: Córdoba, Sevilla and Cádiz. Specimens were collected by beating the plants. The most abundant species was *Cheiracanthium* sp. (Miturgidae), followed by other species such as *Philodromus* sp. (Philodromidae), the crab spiders *Thomisus onustus*, *Runcinia grammica* and *Synema globosum* (Thomisidae), *Salticus* sp. (Salticidae) and *Larinia lineata* (Araneidae). In addition, individuals were collected from the families Theridiidae and Linyphiidae. This work, therefore, is a first step in understanding the species and their abundance in organic cotton crops, and will be the basis for future research in the area of phytophage control by spiders.

Key words: Organic farming. Araneae. Miturgidae. Philodromidae. Thomisidae.

Introducción

La lucha convencional contra las plagas principales del algodón se basa fundamentalmente en el uso de insecticidas químicos de síntesis (Novillo *et al.* 1999; Durán *et al.* 2000), los cuales ocasionan la aparición de resistencia, problemas de residuos, contaminación ambiental, así como una reducción de la biodiversidad del ecosistema con efecto adverso sobre la fauna auxiliar susceptible. El cultivo ecológico puede proporcionar una respuesta a estos problemas (Mygdakos *et al.* 2007) al sustituir los tratamientos químicos por la utilización de agentes de control biológico que permiten la conservación e incremento de enemigos naturales, si bien se ha constatado que no en todos los casos las prácticas llevadas a cabo favorecen a la fauna útil (Poveda *et al.* 2008). Aunque en otros países este tipo de cultivo se está desarrollando desde hace algunos años (Ton 2002; Swezey *et al.* 2007), en España no existen hasta la fecha experiencias al respecto.

Las arañas constituyen uno de los grupos de depredadores más abundante de los ecosistemas terrestres (Bristowe 1971). A pesar de que sólo se alimentan de presas vivas, y en gran medida de insectos, su papel como agentes en el control de plagas es bastante desconocido y en ocasiones subestimado

(Nyffeler *et al.* 1990). Algunos trabajos demuestran una incidencia significativa de la comunidad de arañas sobre las poblaciones de plagas de ciertos cultivos (ver revisión en Marc *et al.* 1999), sobre todo en aquellos ecosistemas cuyo manejo favorece la proliferación de las mismas (Chiverton 1986; Morris *et al.* 1999). Así, los resultados obtenidos por Kajak *et al.* (1968) y Horner (1972), en cultivos herbáceos y cereales, muestran una disminución significativa de las poblaciones de fitófagos debido a la acción de *Araneus quadratus* Clerck, 1757 (Araneidae) y *Metaphidippus galathea* Chamberlin & Ivie, 1944 (Salticidae) respectivamente. En Israel la importancia de las arañas en el control de plagas está ampliamente documentada por los trabajos de Mansour *et al.* (1980, 1985, 1986) y Mansour (1987) en cultivos de manzano, cítricos y algodón entre otros. De hecho, Mansour *et al.* (1981) demuestran que la incidencia de *Cheiracanthium mildei* Koch, 1864 sobre las poblaciones de *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833) que atacan al manzano, no sólo se debe a la depredación directa de larvas neonatas, sino también al efecto de distorsión provocado por la araña que hace que parte de las larvas del fitófago abandonen la rama o caigan al suelo. Pekar y Kocourek (2004) estudian la comunidad de arañas en plantaciones de manzano bajo distinto manejo mostran-

¹ Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales, Grupo de Entomología Agroforestal, ETSIAM, Universidad de Córdoba, Edificio Celestino Mutis, Campus Universitario de Rabanales, Crta. Madrid-Cádiz, km 396-a, 14071, Córdoba (España). ba2pegus@uco.es. Autor para correspondencia.

do el predominio de filodrómidos, terídidos y araneidos en todos ellos. Por su parte, el trabajo de Ludy y Lang (2004) en el cultivo del maíz revela que en este agroecosistema predominan las arañas que construyen telas, concretamente las pertenecientes a las familias Theridiidae y Linyphiidae. En España, los resultados de Morris *et al.* (1999) muestran la importancia de algunas especies de la familia Philodromidae y Salticidae en el cultivo del olivar y el control de huevos y larvas de *Prays oleae* (Bernard, 1788).

En lo que se refiere al cultivo del algodón, algunos autores, sobre todo en el sur de Estados Unidos, han puesto de manifiesto la importancia de ciertas especies de arañas pertenecientes a las familias Oxyopidae, Theridiidae, Uloboridae o Lycosidae entre otras, en el control de las principales plagas del algodón (Nyffeler *et al.* 1987, 1988, 1989; Hayes y Lockley 1990). Por otro lado, Boguslawski y Basedow (2001) obtienen un número significativamente mayor de arañas por hoja y cápsula en algodón ecológico que en el cultivo convencional.

Este trabajo, que está incluido dentro de un proyecto multidisciplinar cuya finalidad es estudiar la viabilidad del cultivo ecológico del algodón en Andalucía (sur de España), pretende ser una primera aproximación al conocimiento de la comunidad de arañas en el cultivo del algodón en régimen ecológico y su potencial uso como agentes de control biológico.

Materiales y Métodos

Los muestreos se realizaron durante los meses de agosto y septiembre de 2006 y 2007. Para ello, se eligieron parcelas experimentales de fincas situadas en zonas con tradición en el cultivo del algodón en el sur de España (Fuente Palmera, Écija, Sevilla, Lebrija, Jerez de la Frontera, Los Palacios; entre los 36°41' - 37°42'N, 5°5' - 6°9'W). En cada una de las fincas se sembró al menos una extensión de algodón ecológico de aproximadamente dos hectáreas. En cada una de ellas se delimitó una parcela experimental de 10.000 m² aproximadamente donde se realizaron los muestreos. Además, se sembraron líneas de maíz en los bordes de la parcela de ensayo con objeto de que actuaran como barreras de vegetación y posibles zonas de refugio para enemigos naturales de los fitófagos (Altieri y Nichols 2004). A continuación se describen brevemente cada una de las parcelas seleccionadas y su manejo durante los últimos años:

Parcela 1: La Cabaña. Finca experimental en el término municipal de San José de la Rinconada (Sevilla; 37°25'N, 5°54'W). En la parcela para la siembra de algodón ecológico se había llevado un manejo de agricultura convencional. El rendimiento medio del algodón en esta parcela era de 4.500 kg/ha. En la campaña del 2005 se sembró trigo y algodón cuyos restos de cosecha se incorporaron al suelo. En 2006 se sembraron habas, que se incorporaron como abono verde. El riego era por goteo.

Parcela 2: La Cabaña II. Finca experimental en el término municipal de San José de la Rinconada (Sevilla). Ha tenido el mismo manejo que la Parcela 1. Las rotaciones siempre fueron de cereales. Se enterraron como abono verde una superficie de 2 has en la que se ubicó el ensayo. La parcela de algodón estuvo rodeada por una parcela de habas convencional y otra de cebada ecológica.

Parcela 3: El Villar. En el término municipal de Fuente Palmera (Córdoba; 37°42'N, 5°6'W). Esta parcela lleva más de 20 años con monocultivo de algodón. En el año 2002 se

sembró maíz que se volteó y enterró. En los años siguientes sólo se sembró algodón que se enterró tras la recolección, a excepción del año 2005 en el que se quemaron los rastrojos. Se han realizado sucesivos abonados de fondo y de cobertura donde, en alguna ocasión, se ha utilizado enmienda orgánica líquida.

Parcela 4: San Isidro. En el término municipal de Jerez de la Frontera (Cádiz; 36°41'N, 6°9'W). En el sur de la parcela se sitúa la ribera de un río y una gran masa vegetal autóctona que actúa como seto natural. En el margen suroeste había sembradas líneas de hortalizas de espárragos, alcachofa, patatas, puerros, y coliflor. El suelo es homogéneo y presenta buena estructura. En las parcelas próximas se sembró remolacha. Durante años en la parcela se han sembrado también algodón y remolacha, aportando fertilización nitrogenada en forma de abono líquido. Los rendimientos medios de algodón oscilaron entre 4.000 y 4.500 kg/ha.

Parcela 5: Las Marismas. En el término municipal de Lebrija (Sevilla; 36°55'N, 6°5'W). La parcela estaba rodeada de parcelas convencionales de algodón y en uno de los laterales se encuentran invernaderos. Presenta un suelo homogéneo con alto contenido de cal y de arcilla.

Parcela 6: Los Palacios. La finca se encuentra en el término municipal de Los Palacios y Villafranca (Sevilla; 37°10'N, 5°55'W). La parcela está rodeada de parcelas convencionales y en dos laterales por dos caminos de albero. Presenta un suelo totalmente compactado y con alta proporción de albero. La parte oeste de la parcela presenta mejor estructura de suelo aunque encontramos un rodal de albero en la parte central.

Se estimaron los niveles poblacionales de la comunidad de arañas mediante el método de la sábana (Alvarado *et al.* 1998). Este método consiste en colocar un paño blanco de 1 m² en el suelo bajo grupos de 20 plantas que son agitadas sobre el paño durante 2 minutos aproximadamente, los ejemplares que fueron cayendo en la superficie de la lona se contaron, se recogieron y se conservaron en alcohol al 70% más glicerol al 5% para su transporte al laboratorio. Con el fin de cubrir la variabilidad, cada parcela de muestreo se dividió en 9 subparcelas de igual extensión y en cada una de ellas se eligió al azar un grupo de 20 plantas, con lo que el número total de plantas revisadas fue de 1080. La determinación taxonómica se realizó mediante las correspondientes claves de identificación elaboradas por el Grupo Ibérico de Aracnología (Barrientos 2006).

Resultados y Discusión

Se obtuvieron 112 individuos pertenecientes a 20 especies y repartidas en 11 familias (Tabla 1). El 91,07% de los individuos se encontraban en estado juvenil. Cabe destacar que a excepción de aquellas que pertenecen a las familias Theridiidae, Linyphiidae o Araneidae, la mayor parte de las especies son errantes, es decir, no utilizan telas para capturar a sus presas. Este resultado coincide con los obtenidos por Morris *et al.* (1999) en el olivar donde son también especies errantes las que predominan (en su caso filodrómidos y saltícidos), sin embargo contrasta con el obtenido por Ludy y Lang (2004) en maíz donde araneidos y linífidos predominan sobre otras familias. Desde un punto de vista aplicado esto es sumamente interesante, ya que son las especies errantes las que mayor incidencia deben tener sobre huevos y larvas de lepidópteros que son las que ocasionan un mayor perjuicio al algodón. De hecho, los dos grupos de arañas podrían estar explotando

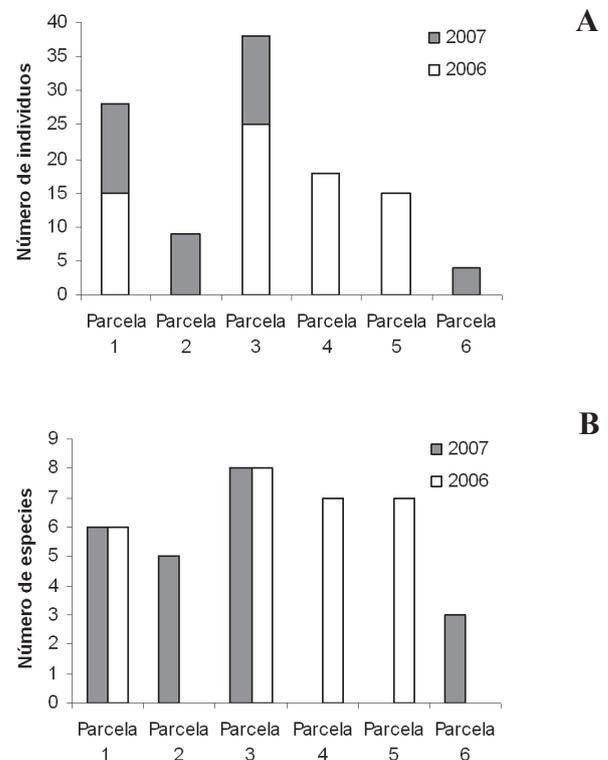
Tabla 1. Especies de arañas presentes y número de individuos recolectados mediante la batida de un total de 1080 plantas en el cultivo de algodón ecológico del suroeste de España durante 2006 y 2007. (m: macho; h: hembra).

Familia	Especie	Adulto		Juvenil		N° Individuos	
		2006	2007	2006	2007		
Araneidae	<i>Larinia lineata</i> (Lucas, 1846)	1h		7		8	
	<i>Zygiella</i> sp.			1		1	
Gnaphosidae	Sp. (sin ident.)			1		1	
Linyphiidae	Sp. (sin ident.)			1		1	
Lycosidae	<i>Pardosa</i> sp.				1	1	
Miturgidae	<i>Cheiracanthium</i> sp.			22	6	28	
Oxyopidae	<i>Oxyopes</i> sp.				4	4	
Philodromidae	<i>Philodromus</i> sp.			4	7	11	
	<i>Tibellus</i> sp.			9	2	11	
Pisauridae	<i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck, 1757)			1		1	
	<i>Salticus</i> sp.			1		1	
Salticidae	<i>Euophrys</i> sp.		1			1	
	Sp. (sin ident.)			1		1	
	Sp. 1 (sin ident.)	3h/1m		6	3	13	
Theridiidae	Sp. 2 (sin ident.)	1h		1	2	4	
	Sp. 3 (sin ident.)				1	1	
	<i>Thomisus onustus</i> Walckenaer, 1805	1h		1	3	5	
Thomisidae	<i>Runcinia grammica</i> (Koch, 1837)	1h/1m		4	3	9	
	<i>Synaema globosum</i> (Fabricius, 1775)			2	1	3	
	<i>Xysticus</i> sp.			1	6	7	
Total	11	20	9	1	63	39	112

un recurso diferente (Pekar y Kocourek 2004). Se ha apuntado, por ejemplo, que la dieta de algunas especies de terídidos está compuesta por insectos pequeños como áfidos (Pekar 2000), mientras algunas arañas errantes como los filodrómidos se alimentarían de insectos mayores como cicadélidos o larvas de lepidópteros (Wisniewska y Prokopy 1997).

En la parcela 3 ("El Villar") se obtuvo un mayor número de ejemplares y a la vez de especies. Cabe destacar que, para aquellas parcelas que se prospectaron los dos años, el número de individuos fue algo menor en 2007, mientras el número de especies fue idéntico (Fig. 1).

En cuanto a la contribución de cada familia al total de la muestra, la familia Miturgidae, que en la Península Ibérica sólo incluye al género *Cheiracanthium*, fue la que aportó un mayor número de individuos con un total de 28. Le sigue la familia Thomisidae con el 21,4%, Philodromidae con el 19,6% y Theridiidae con el 16,1%. Si atendemos al número de especies, la familia Thomisidae fue la más rica con cuatro especies (Tabla 1). La familia Miturgidae es frecuentemente una de las familias predominantes en cultivos de porte arbóreo (Marc y Canard 1997; Marc *et al.* 1999), donde especies como *C. mildei* pueden llegar a suponer hasta el 52% del total de individuos (Marc *et al.* 1999). Los resultados de nuestro trabajo sugieren que el algodón podría verse favorecido por la acción de estas arañas, donde también son las más abundantes. Por otro lado, tanto filodrómidos como terídidos están entre los grupos predominantes en la araneofauna de otros cultivos (Morris *et al.* 1999; Ludy y Lang 2004; Pekar y Kocourek 2004). Por último, es importante señalar que la fa-

**Figura 1.** Número de individuos (A) y especies (B) de arañas recolectados mediante la batida de un total de 1080 plantas en seis parcelas en el cultivo de algodón ecológico del suroeste de España durante 2006 y 2007.

milia Thomisidae incluye especies que viven y cazan al acecho en flores y que por lo tanto el cultivo del algodón resulta propicio a la hora de albergar este tipo de arañas.

La especie más abundante resultó ser el mitúrgido *Cheiracanthium* sp. que compone el 25% del total de ejemplares recolectados. Esta especie estuvo presente en todas las parcelas durante los dos años de muestreo menos en la parcela dos y cinco ("La Cabaña II" y "Los Palacios"). Son también importantes, además de la especie 1 no identificada de la familia Theridiidae (con el 11,61%), *Philodromus* sp. que estuvo presente en todas las parcelas los dos años, y *Tibellus* sp. sólo encontrada en "El Villar", que aportan el 9,82% del total cada una. Le siguen las cuatro especies de tomisidos que componen en conjunto el 21,24% del total (Tabla 1). El género *Cheiracanthium* incluye arañas errantes y cazadoras activas de hábitos nocturnos, como ya se ha dicho, algunos autores han documentado la incidencia de *C. mildei* sobre las larvas de lepidópteros que atacan al manzano (Mansour *et al.* 1981). La presencia y abundancia de este género en el algodón sugiere que podría alimentarse, entre otras presas, de huevos y larvas de los lepidópteros que causan los principales daños a este cultivo y hacen pensar en su potencial como agente de control. Cabe destacar que también *Philodromus* es uno de los géneros más abundantes y con mayor incidencia sobre lepidópteros en cultivos (Morris *et al.* 1999). Por último, la presencia de *Tibellus* sp. resulta interesante ya que es el único filodrómido recolectado en el algodón característico de herbazales con cierta humedad (Urones 1995).

Agradecimientos

Este trabajo se incluye dentro del Convenio "Control biológico de las plagas del algodón en cultivo ecológico" financiado por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (España). Gracias, además, a J. L. Quero por los comentarios sobre el manuscrito.

Literatura citada

- ALTIERI, M. A.; NICHOLS, C. I. 2004. Biodiversity and pest management in agroecosystems. Food Products Press. New York. 236 p.
- ALVARADO, M.; DURÁN, J. M.; SERRANO, A.; DE LA ROSA, A.; ORTIZ, F. 1998. Contribución al conocimiento de las chinches fitófagas del algodón en Andalucía Occidental. Boletín Sanidad Vegetal Plagas 24: 817-828.
- BARRIENTOS, J. A. 2006. Claves de los arácnidos ibéricos (documento de trabajo). Jornadas sobre taxonomía de arácnidos ibéricos. III Curso Práctico de Aracnología. Grupo Ibérico de Aracnología. Córdoba 20 al 24 de julio. 198 p.
- BOGUSLAWSKI, C. V.; BASEDOW, T. 2001. Studies in cotton fields in Egypt on the effects of pheromone mating disruption on *Pectinophora gossypiella* (Saund.) (Lep., Gelechiidae), on the occurrence of other arthropods, and on yields. Journal of Applied Entomology 125: 327-331.
- BRISTOWE, W. S. 1971. The world of spider. Collins New naturalist, London. 304 p.
- CHIVERTON, P. A. 1986. Predator density manipulation and its effects on population of *Rhopalosiphum padi* (Hom.: Aphididae). Annals of Applied Biology 109: 49-60.
- DURÁN, J. M.; ALVARADO, M.; ORTIZ, E.; DE LA ROSA, A.; RUIZ, J. A.; SÁNCHEZ, A.; SERRANO, A. 2000. Contribución al conocimiento de *Earias insulana* (Boisduval, 1833) (Lepidoptera, Noctuidae), la oruga espinosa del algodónero, en Andalucía occidental. Boletín Sanidad Vegetal Plagas 26: 215-228.
- HAYES, J. L.; LOCKLEY, T.C. 1990. Prey and nocturnal activity of wolf spiders (Araneae: Lycosidae) in cotton fields in the Delta region of Mississippi. Environmental Entomology 5: 1512-1518.
- HORNER, N.V. 1972. *Metaphidippus galathea* as a possible biological control agent. Journal of Kansas Entomological Society 45 (3): 324-327.
- KAJAK, A.; ADERZEJEWSKA, L.; WOJCIK, Z. 1968. The role of spiders in the decrease of damages caused by Acridoidea on meadows: experimental investigations. Ekologia Polska 16 (38): 755-764.
- LUDY, C.; LANG, A. 2004. How to catch foliage-dwelling spiders (Araneae) in maize fields and their margins: a comparison of two sampling methods. Journal of Applied Entomology 128 (7): 501-509.
- MANSOUR, F.; ROSEN, D.; SHULOV, A. 1980. A survey of spider populations (Araneae) in sprayed and unsprayed apple orchards in Israel and their ability to feed on larvae of *Spodoptera littoralis* (Boisd.). Acta Oecologica 1 (2): 189-197.
- MANSOUR, F.; ROSEN, D.; SHULOV, A. 1981. Disturbing effect of a spider on larval aggregation of *Spodoptera littoralis*. Entomologia Experimentalis et Applicata 29: 234-237.
- MANSOUR, F.; WYSOKI, M.; WHITCOMB, W. H. 1985. Spiders inhabiting avocado orchards and their role as natural enemies of *Boarmia selenaria* (Schiff). Acta Oecologica 6 (4): 315-322.
- MANSOUR, F.; WHITCOMB, W. H. 1986. The spiders of a citrus grove in Israël and their role as biocontrol agents of *Ceroplastes floridensis* (Homoptera, Coccidae). Entomophaga 31 (3): 269-276.
- MANSOUR, F. 1987. Spiders in sprayed and unsprayed cotton fields in Israel, their interactions with cotton pests and their importance as predators of the Egyptian cotton leaf worm, *Spodoptera littoralis*. Phytoparasitica 15: 31-41.
- MARC, P.; CANARD, A. 1997. Maintaining spider biodiversity in agroecosystems as a tool in pest control. Agriculture, Ecosystems & Environment 62: 229-235.
- MARC, P.; CANARD, A.; YSNEL, F. 1999. Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. Agriculture, Ecosystems & Environment 74: 229-273.
- MYGDAKOS, E.; PATSIALLI, S.; MYGDAKOS, G. 2007. Economics of organic growing cotton versus conventional cotton under Greek conditions. Journal of Food Agriculture & Environment 5 (3-4): 231-236.
- MORRIS, T. I.; SYMONDSON, W.; KIDD, N.; CAMPOS, M. 1999. Las arañas y su incidencia sobre *Prays oleae* en el olivar. Boletín Sanidad Vegetal Plagas 25: 475-489.
- NOVILLO, C.; SOTO, J.; COSTA, J. 1999. Resultados en España con variedades de algodón, protegidas genéticamente contra las orugas de las cápsulas. Boletín Sanidad Vegetal Plagas 25: 383-393.
- NYFFELER, M.; DEAN, D. A.; STERLING, W. L. 1987. Predation by green lynx spider, *Peucectia viridans* (Araneae: Oxyopidae), inhabiting cotton and woolly croton plants in east Texas. Environmental Entomology 16 (2): 355-359.
- NYFFELER, M.; DEAN, D. A.; STERLING, W. L. 1988. The southern black widow spider, *Latrodectus mactans* (Araneae, Theridiidae), as a predator of the red imported fire ant, *Solenopsis invicta* (Hymenoptera, Formicidae), in Texas cotton fields. Journal of Applied Entomology 106 (1): 52-57.
- NYFFELER, M.; DEAN, D. A.; STERLING, W. L. 1989. Prey selection and predatory importance of orb-weaving spiders (Araneae: Araneidae, Uloboridae) in Texas cotton. Environmental Entomology 18: 373-380.
- NYFFELER, M.; BREENE, R. G.; DEAN, D. A.; STERLING, W. L. 1990. Spider as predator of arthropod eggs. Journal of Applied Entomology 109: 490-501.
- PEKAR, S. 2000. Webs, diet, and fecundity of *Theridion impressum* (Araneae, Theridiidae). European Journal of Entomology 97: 47-50.

- PEKAR, S.; KOCOUREK, F. 2004. Spiders (Araneae) in the biological and integrated pest management of apple in the Czech Republic. *Journal of Applied Entomology* 128 (8): 561-566.
- POVEDA, K.; GÓMEZ, M. I.; MARTÍNEZ, E. 2008. Diversification practices: their effect on pest regulation and production. *Revista Colombiana de Entomología* 34 (2): 131-144
- SWEZEY, S.; GOLDMAN, P.; BRYER, J.; NIETO, D. 2007. Six-year comparison between organic, IPM and conventional cotton production systems in the Northern San Joaquin Valley, California. *Renewable Agriculture and Food Systems* 22 (1): 30-40.
- TON, P. 2002. Organic cotton production in Sub-Saharan Africa. Pesticides, Policy and Livelihoods Series. PAN UK: London. 67 p.
- URONES, C. 1995. Catálogo y atlas de las arañas Philodromidae Ibéricas. *Graellsia* 51: 55-81.
- WISNIEWSKA, J.; PROKOPY, R. J. 1997. Do spiders (Araneae) feed on rose leafhopper (*Edwardsiana rosae*; Auchenorrhyncha, Cicadellidae) pests of apple trees?. *European Journal of Entomology* 94: 243-251.

Recibido: 2-mar-2009 • Aceptado: 19-sep-2009