

Acción depredadora de *Coenosia attenuata* Stein (Díptera: Muscidae) sobre otros enemigos naturales en condiciones de laboratorio

M. M. TÉLLEZ NAVARRO, G. TAPIA PERÉZ

La presencia espontánea del depredador *Coenosia attenuata* (Diptera: Muscidae) ha sido detectada dentro de los invernaderos de la provincia de Almería, siendo sus poblaciones más abundantes en aquellos invernaderos donde entre otros factores, existen una importante reducción de tratamientos químicos como consecuencia de la aplicación de las técnicas de control biológico. La actividad depredadora tan agresiva observada con *C. attenuata*, ha puesto de manifiesto la posibilidad de que ante la ausencia de plagas-presas, pueda tener un efecto negativo sobre aquellos organismos beneficiosos utilizados en el control biológico de plagas. Este trabajo ha tenido como objetivo determinar la acción depredadora de *C. attenuata* sobre aquella fauna auxiliar más utilizada actualmente en los programas de control integrado, tanto en ausencia como en presencia de una presa alternativa como es la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en condiciones de laboratorio. Los resultados obtenidos indican que de todos los organismos beneficiosos valorados, los parasitoides resultan una presa más fácil mientras que los depredadores se defienden mejor frente a *C. attenuata*.

M. M. TÉLLEZ NAVARRO. Centro de Investigación y Formación Agraria "La Mojonera – La Cañada". Junta de Andalucía. Autovía del Mediterráneo, Sal. 420. Paraje San Nicolás – 04745. La Mojonera (Almería).

G. TAPIA PERÉZ. Fundación para Investigación Agraria en la Provincia de Almería (F.I.A.P.A). Crta. De la Playa, sn. 04120. La Cañada de San Urbano, Almería.

Palabras clave: *Coenosia attenuata*, *Bemisia tabaci*, enemigos naturales, control biológico, conservación.

INTRODUCCIÓN

Coenosia attenuata Stein, más conocida como "la mosca tigre" es un depredador polífago, indígena de la región paleotropical (HENNING, 1964). Su presencia de forma espontánea ha sido detectada en la última década, en gran variedad de cultivos tanto al aire libre como en invernadero en diferentes países como Egipto (HENNING, 1964), Italia (COLOMBO y EÖRDEGH, 1991), Alemania (KÜHNE, 1998), Francia (MARTÍNEZ y COCQUEMPOT, 2000), España (RODRÍGUEZ y AGUILERA, 2002), Portugal (PRIETO *et al.*,

2003), Turquía (POLH *et al.*, 2003) y E.E.U.U. (SENSENBACH *et al.*, 2004).

En los invernaderos de la zona del poniente y levante almeriense se evaluó la presencia y abundancia de *C. attenuata* durante la campaña 2003-2004, siendo especialmente importante sus poblaciones en aquellas zonas donde se dan unas condiciones que permiten su conservación dentro del invernadero, como son el tipo de suelo, las técnicas culturales habituales de la zona, así como la reducción de tratamientos químicos como consecuencia de la aplicación del control biológico (TÉLLEZ y TAPIA, 2005a, 2005b).

Debido a su gran capacidad depredadora en el estado adulto, incluye dentro de su dieta alimenticia un amplio rango de insectos voladores, entre los que se encuentran plagas de especial importancia por los daños que provoca, como es la especie de mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius). Su estado larvario también tiene capacidad depredadora, desarrollándose en suelos húmedos y alimentándose principalmente de las larvas de la mosca esciárida (*Bradysia* spp).

Los intentos de cría en masa han puesto de manifiesto que la introducción de este depredador como complemento al control biológico de plagas parece tener un futuro prometedor, sin bien aún está por determinar las adecuadas condiciones de cría, sobre todo el desarrollo de los estados inmaduros en el sustrato (KÜHNE, 1998), por lo que su presencia dentro de los invernaderos es debida a una entrada desde el exterior del mismo o que provenga en la plántula desarrollada en semilleros. Por esta razón, con este enemigo natural se tiende a llevar a cabo un control biológico por conservación, intentando que encuentre dentro del invernadero un ambiente adecuado para que se desarrolle y multiplique de forma natural.

Cuando las condiciones ambientales son las adecuadas y el depredador dispone dentro del invernadero de presa para el desarrollo de sus estados inmaduros, las poblaciones del depredador son fácilmente visible en el cultivo y con ello sus efectos contra las plagas existentes dentro del invernadero (TAPIA *et al.*, 2005). Sin embargo, debido a la alta capacidad de depredación de la mosca tigre, se ha observado que cuando las poblaciones del depredador son altas, una alternativa de presa pasa por su propia depredación, siendo las hembras con un mayor tamaño dominantes sobre los machos (KÜHNE, 2000), además de la depredación de otros posibles insectos voladores entre los que podemos incluir la fauna auxiliar introducida en los programas de manejo integrado de plagas.

Por este motivo, dado que en campo se han observado enemigos naturales depredados por la mosca tigre, en este trabajo se pre-

tende determinar la acción depredadora de *C. attenuata* sobre aquella fauna auxiliar más utilizada actualmente en los programas de control biológico, tanto en ausencia como en presencia de una presa alternativo como es la mosca blanca *B. tabaci*, en condiciones de laboratorio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material biológico. Los adultos de *C. attenuata* utilizados en los ensayos fueron recogidos en invernaderos de cultivos hortícolas de la zona de Berja y Dalías (Almería). Como insectos presa se utilizaron adultos tanto de la especie de mosca blanca *B. tabaci* como de los enemigos naturales, de los cuales, se seleccionaron aquellos que como adultos tienen capacidad de vuelo, ya que una de las características del comportamiento de la mosca tigre es que caza al vuelo a sus presas. Los organismos beneficiosos utilizados fueron los siguientes:

Aphidius colemani (Haliday): parasitoide de las dos especies principales de pulgón en Almería, *Aphis gossypii* Glover y *Myzus persicae* (Sulzer).

Diglyphus isaea (Walker): parasitoide del minador de hoja (*Liriomyza* spp.).

Eretmocerus mundus Mercet: parasitoide más eficaz sobre la especie de mosca blanca *B. tabaci*.

Nesidiocoris tenuis Reuter: depredador polífago con clara preferencia sobre ambas especies de mosca blanca *B. tabaci* y *Trialeturodes vaporariorum* (Westwood).

Orius laevigatus (Fieber): depredador generalista, con preferencia sobre la plaga de "trips" *Frankliniella occidentalis* (Pergande).

Tanto los insectos auxiliares como los adultos de mosca blanca utilizados en los ensayos procedían de crías comerciales mantenidas en las instalaciones de Koppert B.S. (Águilas, Murcia).

El material vegetal utilizado para la realización de los ensayos fue judía (*Phaseolus vulgaris* L.) de mata alta variedad Helda[®] (Nunhems Semillas S. A.). El cultivo se inició con una siembra directa en vermiculita



Figura 1. Adulto de *C. attenuata* depredando adulto de *A. colemani*.



Figura 2. Adulto de *A. colemani* con señales de depredación en el abdomen.

contenida en macetas (18L). El desarrollo de la judía se realizó en un túnel experimental, en una zona separada, para evitar cualquier infestación inicial. Se sembraron 8 macetas y se mantuvieron durante todo el ensayo para disponer de las hojas necesarias para su realización.

Metodología. La unidad experimental utilizada fue un bote de cristal cilíndrico (h y ϕ : 8 cm.) con tapadera metálica sobre la que se realizó un orificio (ϕ : 3 cm.), este se cubrió con tela muselina que permitía la aireación del interior del recipiente. El interior del bote se acondicionó con una capa de 1 a 1,5 cm. de Agar al 2%, sobre el cual se colocó un disco de hoja de judía con el diámetro del bote, consiguiendo con el Agar que la hoja se mantuviese turgente.

El porcentaje de depredación de *C. attenuata* para el tratamiento sin presa alternativa se determinó colocando en cada unidad experimental un individuo hembra de mosca tigre y cinco individuos del enemigo natural a evaluar. Para el tratamiento con presa alternativa se suministraba en cada recipiente el depredador, los cinco enemigos naturales y una cantidad elevada de mosca blanca como presa alternativa (>100 Ind.) con el objetivo de que siempre tuviera presa disponible. Los botes se mantenían durante 24 horas en una cámara de ambiente controlado y las condi-

ciones experimentales fueron de 25 °C, 75% de HR. y un fotoperíodo de 16: 8 h (L:O).

Evaluación. Transcurridas las 24 horas, se observaron bajo lupa binocular cada una de las unidades experimentales, determinando el número de enemigos naturales vivos, número de muertos de forma natural y el número de muertos por depredación (fácilmente visibles por los daños provocados sobre el insecto, como decapitaciones o incisiones en el abdomen) (Figura 1 y 2).

El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorio con dos tratamientos: el tratamiento con presa alternativa y el tratamiento sin presa alternativa, de cada tratamiento se disponían de un número igual o superior a 10 repeticiones.

Análisis de datos. Para el análisis de los datos, se realizó un análisis de la varianza de un sólo factor (ANOVA; $P < 0,05$) (Statistix v8.0, 2003). Previamente al análisis para el cumplimiento de la normalidad y la homocedasticidad de los datos, cuando fue necesario se transformaron los datos mediante el cambio de variable [$\sqrt{(x)}$].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 aparecen los resultados del análisis de la varianza para el número medio

Cuadro 1. Número medio de enemigos naturales depredados por *Coenosia attenuata* ($X \pm ES$) con presencia o ausencia de *B. tabaci*.

	<i>Aphidius colemani</i>	<i>Diglyphus isaea</i>	<i>Eretmocerus mundus</i>	<i>Nesidiocoris tenuis</i>	<i>Orius laevigatus</i>
Con <i>Bemisia tabaci</i>	1.30 \pm 0.26 a	0.00 \pm 0.00 a	0.90 \pm 0.28 a	0.06 \pm 0.06 a	0.10 \pm 0.10 a
Sin <i>Bemisia tabaci</i>	3.10 \pm 0.55 b	3.00 \pm 0.33 b	1.30 \pm 0.40 a	0.32 \pm 0.11 a	0.00 \pm 0.00 a

de enemigos naturales depredados tanto en presencia como ausencia de presa alternativa y en las figuras 3, 4, 5, 6 y 7 se representa el porcentaje de individuos depredados, muertos de forma natural y vivos en ambos tratamientos y para cada uno de los enemigos naturales ensayados.

En el caso de *A. colemani*, se observa que existen diferencias significativas, siendo el número de individuos depredados mayor en ausencia de presa alternativa (Cuadro 1) con

un 62% de depredación (Figura 3). Para *D. isaea*, también existen diferencias significativas entre ambos tratamientos (Cuadro 1), como se observa en la figura 4, en ausencia de presa el porcentaje de individuos depredados es muy alto (60%), sin embargo cuando se dispone de un presa alternativa, *D. isaea* pasa inadvertido para *C. attenuata*, no provocando ninguna depredación (0%). En el caso de *E. mundus*, no existe diferencias significativas entre tratamientos, en ambos

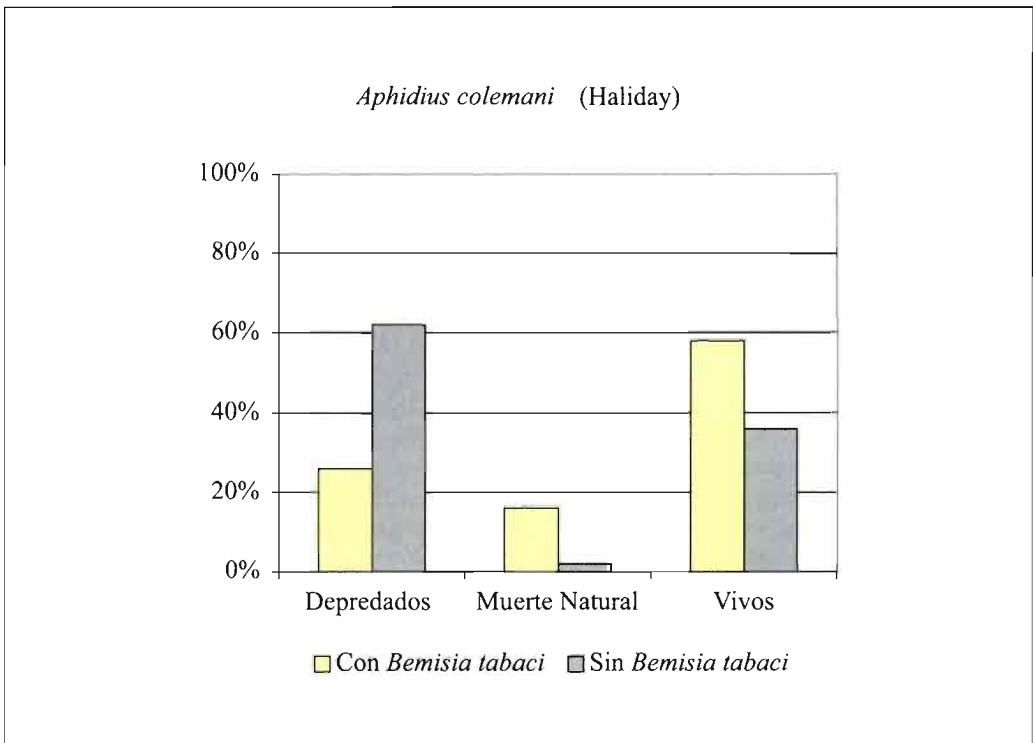


Figura 3. Porcentaje de adultos de *A. colemani* depredados por *C. attenuata*, vivos y muertos de forma natural con presencia o ausencia de *B. tabaci*.

casos los porcentajes de depredación están entre el 17% con presencia de presa y el 25% en ausencia de esta (Figura 5). Para *N. tenuis*, tampoco existen diferencias significativas, siendo el porcentaje de depredación en ausencia de presa de un 6% (Figura 6). Por último, en el caso de *O. laevigatus*, no existen diferencias significativa entre tratamientos, siendo los porcentajes de depredación de en ambos tratamientos prácticamente nulos (Figura 7).

Los resultados obtenidos indican que dentro de la especie de parasitoides ensayadas, en ausencia de presa alternativa, *A. colemani* y *D. isaea* son presas más fáciles para *C. attenuata*, que el parasitoide *E. mundus*. Ambos parasitoides son de mayor tamaño, con coloraciones oscuras y por tanto mucho más visibles con relación a *E. mundus*. Una de las características del comportamiento de *C. attenuata*, es que desde una posición de espera caza al vuelo y necesita acercarse a la presa para reconocerla (KUNE, 1998) por lo que probablemente y a pesar del reducido espacio en el cual se desarrolla el ensayo, *E. mundus* bien por su tamaño o coloración pasa más desapercibido para el depredador.

Sin embargo, en presencia de la mosca blanca como presa alternativa, el porcentaje de depredación tanto de *A. colemani* como de *D. isaea* se reduce, siendo incluso en este último nulo, lo cual indica que la mosca tigre prefiere depredar mosca blanca, probablemente porque le resulta más fácil atraparla para alimentarse de ella. En el caso de *E. mundus*, con presencia de mosca blanca, prácticamente los porcentajes de depredación son los mismos que en ausencia de ella, luego es una presa de la que puede alimentarse, pero pasa más inadvertida.

En cuanto a los depredadores, como *N. tenuis* y *O. laevigatus*, prácticamente no existe depredación por *C. attenuata*, ni en ausencia ni en presencia de mosca blanca, al ser insectos de mayor tamaño y que disponen de estructuras como el estilete, probablemente se defiendan mejor frente a los ataques de la mosca tigre.

Por definición, los depredadores generalistas atacan, dominan y consumen un amplio rango de las especies presa que encuentran, siendo varios los factores fisiológicos y morfológicos, los que pueden influir en la aceptación de la presa (HAGEN, 1987). Un factor físico característico, es el tamaño de la presa (SABELI, 1992), también, después del contacto con una presa potencial, las características de la cutícula o la presencia de ceras puede afectar la respuesta del depredador a las presas (HAGEN, 1987). Además, las defensas de la presa (químicas, morfológicas, de comportamiento) pueden determinar si un depredador acepta o rechaza la presa (SABELIS, 1992; SH, 1987)

En la bibliografía consultada, MARTÍNEZ y COCQUEMPOT (2000), indican que *C. attenuata* no compite con otros insectos auxiliares naturales o introducidos, citando algunos como *Dacnusa sibirica* Telenga, *Eretmocerus* spp, *Macrolophus* spp y *Orius* spp. En las experiencias llevadas a cabo por KUNNE (1998) cita a los parasitoides *Encarsia formosa* (Graham) y *D. sibirica* como compatibles con la presencia de este depredador.

La zona de Dalias y Berja es una de las comarcas de la provincia de Almería, donde existe una mayor presencia de poblaciones naturales de la mosca tigre (TÉLLEZ y TAPIA, 2005a y b), además es una de las zonas donde hay mayor superficie de invernaderos con control biológico y por tanto es muy frecuente la introducción de la mayoría de los enemigos naturales utilizados en los ensayos. Teniendo en cuenta que todas las experiencias se han realizado en las peores condiciones para los insectos auxiliares, condiciones que se dan con baja probabilidad en campo, podríamos considerar que la presencia de poblaciones naturales de *C. attenuata* no tiene porqué interferir en la actividad de insectos depredadores, si bien en el caso de los parasitoides habrá que prestar mayor atención debido a la posibilidad de que afecte a sus poblaciones.

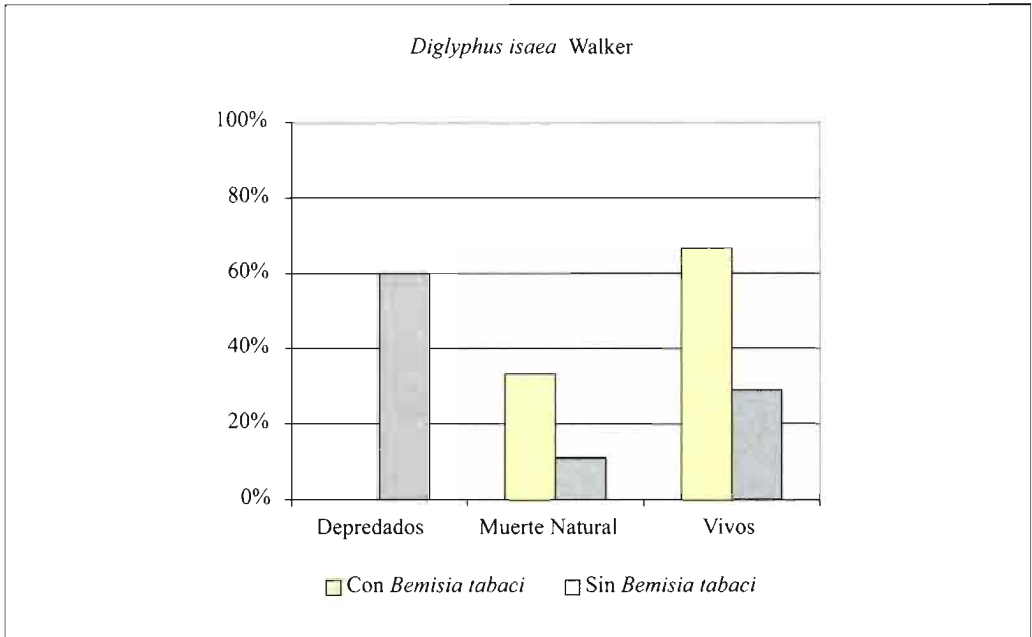


Figura 4. Porcentaje de adultos de *D. isaea* depredados por *C. attenuata*, vivos y muertos de forma natural con presencia o ausencia de *B. tabaci*.

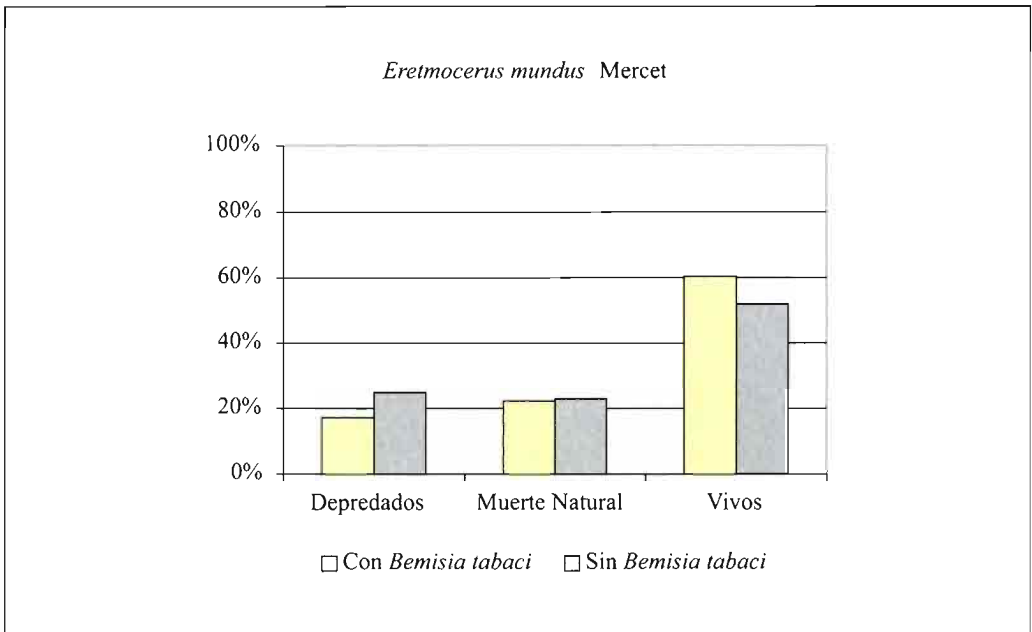


Figura 5. Porcentaje de adultos de *E. mundus* depredados por *C. attenuata*, vivos y muertos de forma natural con presencia o ausencia de *B. tabaci*.

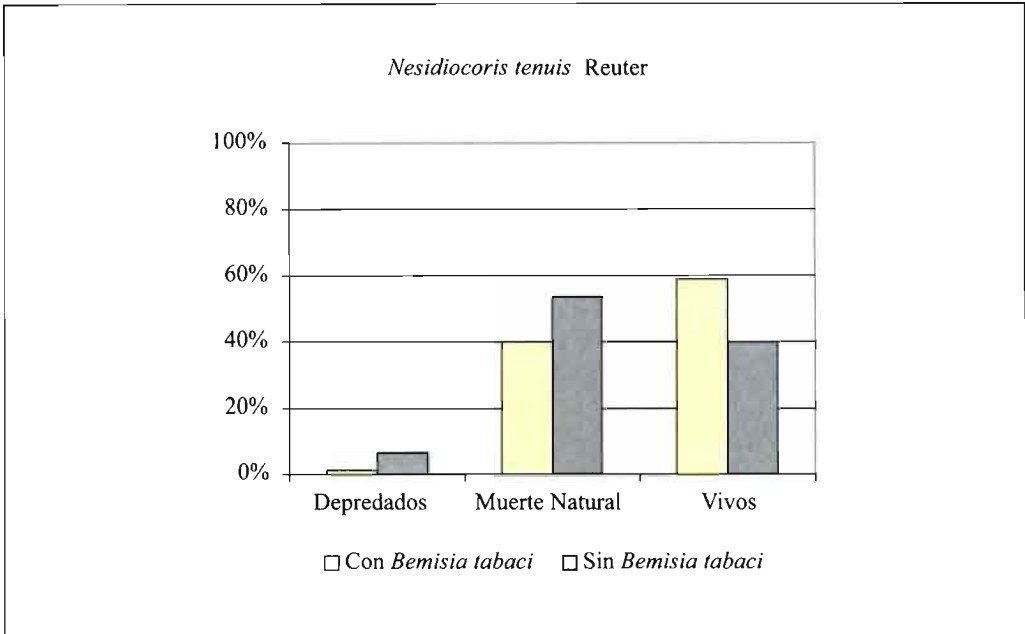


Figura 6. Porcentaje de adultos de *N. tenuis* depredados por *C. attenuata*, vivos y muertos de forma natural con presencia o ausencia de *B. tabaci*.

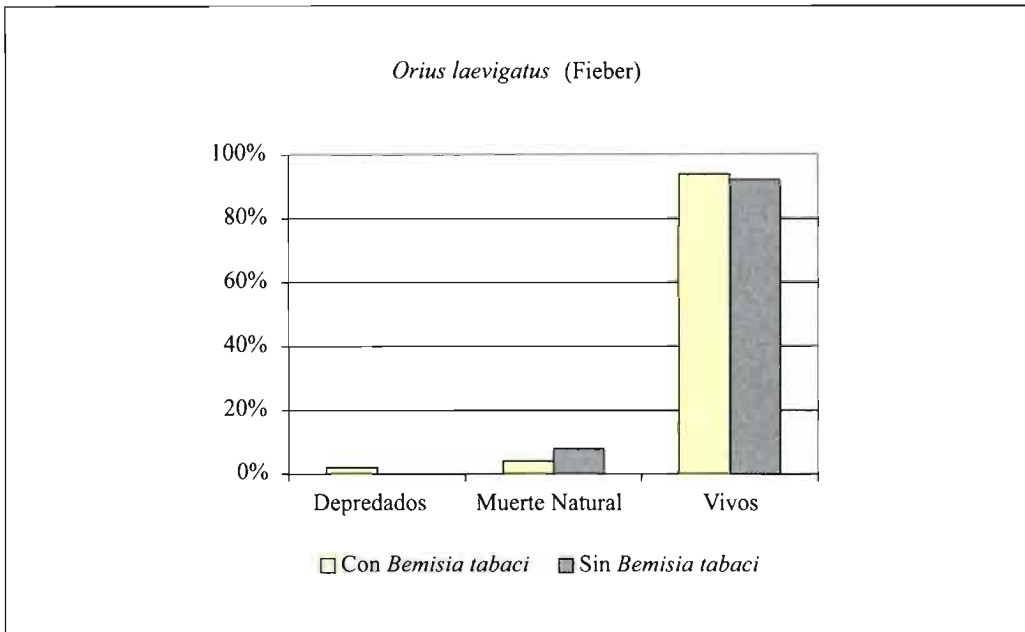


Figura 7. Porcentaje de adultos de *O. laevigatus* depredados por *C. attenuata*, vivos y muertos de forma natural con presencia o ausencia de *B. tabaci*.

ABSTRACT

TÉLLEZ NAVARRO M. M. , G. TAPIA PERÉZ. Predatory activity of *Coenosia attenuata* Stein (Diptera: Muscidae) over other natural enemies in laboratory conditions. *Bol. San. Veg. Plagas*, 32: 491-498.

The spontaneous appearance of the predator *Coenosia attenuata* (Diptera: Muscidae) has been detected inside the Almería's greenhouses. Its population is more plentiful in those greenhouses where exists an important reduction of chemical treatments as a consequence of the application of biological control. The aggressive predatory activity observed in *C. attenuata*, shows that, in absence of pests-preys, it may have a negative impact over those beneficial organisms used in the biological control of pests. The objective of this work is to determine the predatory action of *C. attenuata* over the most used auxiliary fauna in the integral control programs, either in absence or presence of alternative preys as the white fly (*Bemisia tabaci*) in laboratory conditions. The obtained results show that, out of all beneficial organisms evaluated, the parasitoides are the easiest preys, while the predators can better defend themselves against *C. attenuata*.

Key words: *Coenosia attenuata*, *Bemisia tabaci*, natural enemies, biological control, conservation.

REFERENCIAS

- COLOMBO y EÖRDEGH, 1991. Ritrovamento de *Coenosia attenuata*, attivo predatore in Liguria e Lombardia. *L'Informatore Agrario*, 7(10):197-189.
- HAGEN, K. S., 1987. Nutritional ecology of terrestrial predators. Pages 533-577. In: F. Slansky and J. G. Rodriguez, eds. Nutritional Ecology of Insects, Mites, Spiders, and Related Invertebrates. John Wiley & Sons, New York.
- HENNING, W., 1964. Die Fliegen der Paläarktischen Region. 7(2). Ed. E. Lindner, Stuttgart, Germany.
- KÜHNE, S., 1998. Open rearing of generalist predators: a strategy for improvement of biological pest control in greenhouses. *Phytoparasitica*, 26: 277-281.
- KÜHNE, S., 2000. Räuberische Fliegen der Gattung *Coenosia* Meigen, 1826 (Diptera: Muscidae) und die Möglichkeit ihres Einsatzes bei der biologischen Schädlingsbekämpfung. *Studia dipterologica Supplement*, 9:1-78.
- MARTINEZ, M. y COCQUEMPOT, 2000. La mouche *Coenosia attenuata* nouvel auxiliaire prometteur en culture protégée. *PHM-Revue Horticole*, 414: 50-52
- POLH, D., F.N. UYGUR y J. SAUERBORN, 2003. Fluctuations in population of the first recorded predatory fly *Coenosia attenuata* in cotton fields in Turkey. *Phytoparasitica* 31(5):446-449.
- PRIETO, R., E. FIGUEIREDO, C. MIRANDA y A. MEIXA, 2003. Dípteros predadores do género *Coenosia* Meigen (Muscidae) em culturas hortícolas protegidas na região Oeste. 6º Encontro Nacional de Protecção Integrada- ESA Castelo Branco, Maio.
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ M. D. y A. AGUILERA, 2002. *Coenosia attenuata*, una nueva mosca a considerar en el control biológico de las plagas hortícolas. *PHYTOMA España*, 141: 27-34.
- SABELI, M. W., 1992. Predatory arthropods, pp. 225-264. In M.J. Crawley (Ed.), *Natural enemies*. Blackwell Scientific Pubs., Oxford
- SENSENBACH, E. J., J. P. SANDERSON y S. P. WRAIGHT, 2004. Hunter flies: Good guys in the greenhouse. *Growertalks*, 68(4):85-86.
- SIH, A., 1987. Predators and prey lifestyles: an evolutionary and ecological overview, pp. 203-224. En W.C. Kerfoot y A. Sih (Eds.), *Predation*. University Press of New England, Hanover.
- TAPIA, G, M. GAMEZ, T. CABELLO y M. M. TÉLLEZ, 2005. Modelo depredador-presa y aplicación al control biológico de esciáridos (*Bradysia* sp.) (Diptera: Sciaridae), y mosca blanca (*Bemisia tabaci*) (Gennadius) (Hom.: Aleyrodidae) por la mosca tigre (*Coenosia attenuata* STEIN) (Diptera: Muscidae). Resumen del IV Congreso Nacional de Entomología Aplicada; pag. 258. Bragança (Portugal), Octubre.
- TÉLLEZ, M. M. y G. TAPIA, 2005a. La mosca tigre, un depredador natural presente en los invernaderos de Almería. *Horticultura*, 183: 42-45.
- TÉLLEZ, M.M. y G. TAPIA, 2005b. Presencia y distribución de *Coenosia attenuata* (Diptera: Muscidae), en las principales zonas de la Provincia de Almería. *Bol. San. Veg. Plagas*, 31: 335-341.

(Recepción: 23 marzo 2006)

(Aceptación: 19 junio 2006)