

COMPATIBILIDAD *COENOSIA ATTENUATA* CON DIVERSAS MATERIAS ACTIVAS Y OTROS ENEMIGOS NATURALES

TÉLLEZ, M.M.
TAPIA, G.

Centro I.F.A.P.A. «La Mojonera-La Cañada». Junta de Andalucía.
Autovía del Mediterráneo, Sal. 420. 04745. La Mojonera (Almería)

RESUMEN

Coenosia attenuata (Díptera: Muscidae), más conocida como la mosca tigre, está presente en las principales zonas invernadas de la provincia de Almería, siendo los factores tipo de suelo y tratamientos químicos los que determinan la presencia de este depredador dentro de los invernaderos. La actividad depredadora tan agresiva de este depredador 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. Se evaluó en laboratorio los efectos producidos por algunas de las materias activas utilizadas en cultivos hortícolas sobre adultos de mosca tigre, así como la acción depredadora de *C. attenuata* sobre aquella fauna auxiliar más empleada actualmente en los programas de control integrado.

El efecto tóxico de los productos químicos se evaluó realizando una aplicación tópica sobre adultos hembras con las distintas materias activas ensayadas. Por otro lado, la acción depredadora de la mosca tigre sobre la fauna auxiliar se estimó observando la mortalidad producida por *C. attenuata* con presencia de presa alternativa *Bemisia tabaci* y sin presencia de presa alternativa.

Los resultados nos indican que todas las materias activas ensayadas afectan a las poblaciones de mosca tigre, siendo el spinosad la más perjudicial para el depredador. La presencia de la mosca tigre no interfiere con la actividad de los depredadores, si bien en ausencia de presa alternativa habría que prestar atención a los parasitoides.

Palabras clave: *Coenosia attenuata*, *enemigos naturales*, *toxicidad insecticidas*, *control biológico*.

INTRODUCCIÓN

La gran presión de plagas que inciden en los cultivos hortícolas de invernadero, así como la capacidad de muchas de ellas a desarrollar resistencias a algunas materias activas, hacen su control cada vez más difícil mediante estrategias químicas. Por otra parte, en los últimos años, el control biológico está experimentando un gran desarrollo en las principales zonas hortícolas, y cada vez es mayor el número de agricultores que aplican Programas de Manejo Integrado de Plagas (IPM) en sus invernaderos, dada la presión ejercida por las cadenas de distribución que cada vez rechazan más el uso de productos químicos para combatir las plagas. Como consecuencia de esta decisión, se produce una reducción en el número de tratamientos y se usan materias activas respetuosas con la fauna auxiliar. Ambos factores favorecen la entrada de forma espontánea de enemigos naturales desde la calle al interior del invernadero.

Una de estas especies *Coenosia attenuata* (Díptera: Muscidae), más conocida como la mosca tigre, se detectó durante la campaña 2000-2001 en la zona de Dalías y Berja, despertando un gran interés dentro del sector agrícola almeriense por la peculiar forma de cazar a sus presas en estado adulto. En su dieta se encuentran gran variedad de insectos voladores, entre los cuales se encuentran la mosca blanca, adultos de minador, así como adultos de la mosca esciárida (Kühne, S. 2000) (fotografía 1), en su estado larvario depreda principalmente larvas de esciáridos y otras lombrices del suelo. Dado el interés, en las campañas 2003-2005 se realizaron monitoreos en las principales zonas invernadas de la provincia de Almería, detectando la presencia de este enemigo natural en todas ellas (Téllez y Tapia, 2005).

La conservación de las poblaciones de la mosca tigre dentro del invernadero depende claramente de la presencia de esciáridos en el invernadero (Tellez *et al.*, en prensa), cuyo desarrollo a su vez depende de unas condiciones de alta humedad en el suelo. Aun disponiendo de poblaciones de esciáridos, otro factor que influye en las poblaciones de mosca tigre son los tratamientos químicos, ya que continuos tratamientos pueden erradicar la mosca tigre del invernadero (Moreschi, 1999).

La voracidad de la mosca tigre en estado adulto, que incluso da lugar a casos de canibalismo entre la misma especie, así como el ser un depredador muy polífago, pone de manifiesto que ante la ausencia de plagas-presa puede haber un efecto negativo sobre aquellos enemigos naturales utilizados en el control biológico de plagas.

En función de los antecedentes expuestos, se marcan como objetivos de este trabajo determinar los efectos secundarios de algunas materias activas que se están aplicando en programas IPM para el control de otras plagas y enfermedades que inciden en el cultivo. Además de conocer cuál es la preferencia de *C. attenuata* a la hora de depredar un individuo plaga como puede ser la mosca blanca o un enemigo natural de los que principalmente se utilizan de forma inoculativa en control biológico.

MATERIAL Y MÉTODOS

A) Efectos secundarios de materias activas

Material biológico

Los adultos hembra de mosca tigre fueron recogidos de invernaderos hortícolas de Dalías (Almería) y la presa utilizada para el ensayo «mosca blanca» (*Bemisia tabaci*

Gennadius (Homoptera: Aleyrodidae)) procedían de 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 cultivar Helda® (Nunhems Semillas, S.A.). El cultivo se inició con una siembra directa en vermiculita contenida en macetas (18 l). 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), éste 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. En el bote además se colocó un número de individuos de mosca blanca superior a 25 individuos, cantidad que se estima como suficiente, pues en los estudios realizados en estas condiciones con esta dosis de presa su depredación a las 24 horas es menor del 50%.

Los ensayos se realizaron en condiciones de laboratorio en cámara climática a 25 °C y H.R. del 75% con un fotoperiodo de 16:8 (L:O) para valorar la toxicidad inicial. La metodología empleada ha sido la recomendada por el Grupo de Trabajo de la IOBC «Pesticides and Beneficial Organisms» (Boller *et al.*, 1998). Se realizó una aplicación tópica del producto fitosanitario sobre el abdomen del insecto con un microaplicador de 0,02 microlitros. Las dosis aplicadas de las materias activas fueron las máximas recomendadas para cultivos hortícolas, haciendo su disolución con acetona para que la tensión superficial de la gota sea menor que con agua y la evaporación sea más rápida. Consiguiendo con la aplicación de la acetona que el residuo químico del producto quede sobre el insecto. Se realizaron 30 repeticiones de cada producto químico y otras 30 repeticiones del control, donde sólo se aplicaba la acetona.

Materia activa	Nombre comercial	Dosis
Abamectina	Boom	100 cc/hl
Acrinatrín	Rufast	80 cc/hl
Buprofezin	Applaud	80 g/hl
Imidacloprid	Confidor	75 cc/hl
Lufenuron	Match	200 cc/hl
Metil tiofanato	Guimar	100 g/hl
Piriproxifen	Juvinál	75 cc/hl
Spinosad	Spintor	25 cc/hl
Tebufenocida	Mimic	75 cc/hl

Evaluación

Transcurridas 24 horas, se observaron bajo lupa binocular la mortalidad de las hembras de mosca tigre.

El diseño experimental utilizado fue aleatorio o al azar con dos tratamientos. El tratamiento con el producto químico y el tratamiento testigo, de cada tratamiento se disponían de un número igual o superior a 30 repeticiones.

Análisis de datos

Los datos se analizaron estadísticamente utilizando el análisis de varianza (ANOVA) ($P < 0,05$), y las medias fueron separadas utilizando el test de diferencias medias significativas MDS. Cuando fue necesario y en los casos donde no se cumplió la homogeneidad de varianzas y la normalidad de los datos, se hicieron las transformaciones necesarias a: $\arcsen(x)$, $1/\ln x$, raíz $(x+1)$, según se diera el caso, antes del análisis, con la ayuda del programa informático Statistix 8.0.

B) Compatibilidad con otros enemigos naturales

Material biológico

Los adultos de mosca tigre fueron recogidos de invernaderos hortícolas de Dalías (Almería), las presas utilizadas para el ensayo se seleccionaron aquellas especies con cierta capacidad de vuelo, ya que este depredador caza al vuelo sus presas. Éstas procedían de las instalaciones de Koppert B.S., siendo estas:

– Parasitoides:

- *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Aphididae), es un parasitoide de pulgón.
- *Diglyphus isaea* Walker (Hymenoptera: Eulophidae), es parasitoide de los minadores de las hojas.
- *Eretmocerus mundus* Mercet (Hymenoptera: Aphelinidae), es el parasitoide de mosca blanca.

– Depredadores:

- *Nesidiocoris tenuis* Reuter (Hemiptera: Miridae), es un depredador polífago con clara preferencia sobre mosca blanca.
- *Orius laevigatus* Fieber (Hemiptera: Anthocoridae), un depredador generalista, con preferencia sobre la plaga de «trips».

– Especie plaga (presa alternativa):

- Mosca blanca, *B. tabaci*.

El material vegetal utilizado fue el mismo que en el anterior ensayo.

Metodología

La unidad experimental utilizada fue un bote de cristal idéntico al descrito en el ensayo anterior (efectos secundarios). El porcentaje de depredación de *Coenosia attenuata* para el tratamiento sin presa alternativa se determinó colocando en cada unidad experimental un individuo 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 (>100 ind.). Los botes se mantenían durante 24 horas en una cámara de ambiente controlado y las condiciones experimentales fueron de 25 °C, 75% de HR. y un fotoperíodo de 16: 8 h (L:O).

Evaluación

Transcurridas 24 horas, se observaron bajo lupa binocular cada una de las unidades experimentales, determinando el número de enemigos naturales muertos por depredación, muertos de forma natural y vivos.

El diseño experimental utilizado fue aleatorio o al azar 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

Los datos se analizaron siguiendo el mismo sistema que en el apartado anterior.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A) Efectos secundarios de materias activas

En la figura 1 se representa el porcentaje de mortalidad ya corregida con respecto al control y la clasificación toxicológica de las materias activas según la clasificación recomendada por OILB (Boller *et al.*, 1998) para ensayos en condiciones de laboratorio. De todas las materias activas ensayadas, spinosad es clasificada como tóxica, con casi un 90% de mortalidad, el resto de las materias activas empleadas en el ensayo se consideran moderadamente tóxicas, dado que su mortalidad producida está comprendida entre un 55,6% del buprofezin y un 40,7% del imidacloprid, abamectina, piriproxifen y tebufenocida.

Los datos obtenidos en laboratorio indican que la mayoría de los productos ensayados afectan a la mosca tigre, teniendo en cuenta que estas condiciones son las menos favorables para el insecto. En condiciones de invernadero, según Moreschi (1999), es muy probable que las poblaciones de adultos se vean menos afectadas, dado que un tratamiento puntual puede disminuir la población de adultos; sin embargo, las poblaciones pueden llegar a recuperarse, dado que los estados inmaduros de este depredador están más protegidos de estos tratamientos en el sustrato.

B) Compatibilidad con otros enemigos naturales

En la figura 2 se observa cómo las poblaciones de *A. colemani* se ven afectadas por la mosca tigre tanto en el tratamiento donde el depredador dispone de *B. tabaci*, cuyo porcentaje de depredación es del 26%, como en el tratamiento sin mosca blanca (62%). Entre ambos tratamientos existen diferencias significativas, por lo que la situación se agrava en ausencia de otra presa alternativa ($F= 9,08$; $g.l.= 1,19$; $P< 0,05$).

Las poblaciones de *D. isaea* no se ven afectadas cuando la mosca tigre dispone de otra presa alternativa, mientras que en ausencia de esta presa sí afecta gravemente a las

poblaciones de este parasitoides depredando un 60%, observándose diferencias significativas entre ambos tratamientos ($F= 138$; g.l.= 1,35; $P < 0,05$).

La presencia de presa adicional no influye en el comportamiento depredador de la mosca tigre frente a *E. mundus*, como se observa en la figura 2. En ambos tratamientos el depredador se alimenta de un 17% en presencia de presa alternativa y un 25% en ausencia de otra presa, no existiendo diferencias significativas entre ambos tratamientos ($F= 0,57$; g.l.= 1,19; $P= 0,46$).

Cuando realizamos el ensayo utilizando como presa de la mosca tigre otros depredadores, como puede ser *N. tenuis* u *O. laevigatus*, observamos que el porcentaje de depredación es muy bajo, entre un 0 y un 6%. No observándose diferencias significativas entre los tratamientos, tanto para *Nesidiocoris tenuis* ($F= 3,99$; g.l.= 1,35; $P= 0,06$) como para *Orius laevigatus* ($F= 1$; g.l.= 1,19; $P= 0,33$).

Los resultados obtenidos indican que dentro de las especies de parasitoides ensayadas, en ausencia de presa alternativa, *A. colemani* y *D. isaea* son presas más fáciles para *C. attenuata* que el parasitoides *E. mundus*. Ambos parasitoides son de mayor tamaño, con coloraciones oscuras y por tanto mucho más visibles con relación a *E. mundus*. 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 la 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.

CONCLUSIONES

La presencia de poblaciones naturales de la mosca tigre en los invernaderos no tiene por qué interferir en la actividad de los insectos depredadores que actualmente se utilizan en los programas de control biológico, si bien en el caso de los parasitoides habrá que prestar mayor atención debido a la posibilidad de que afecte a sus poblaciones.

Los ensayos de toxicidad en laboratorio determinan que los adultos de *C. attenuata* se pueden ver afectados por algunas de las materias activas que actualmente se utilizan en los programas de control biológico.

Figura 1. Porcentaje de mortalidad y clasificación toxicológica de las materias activas ensayadas sobre la mosca tigre (tóxico > 80%; moderadamente tóxico 30-79%)

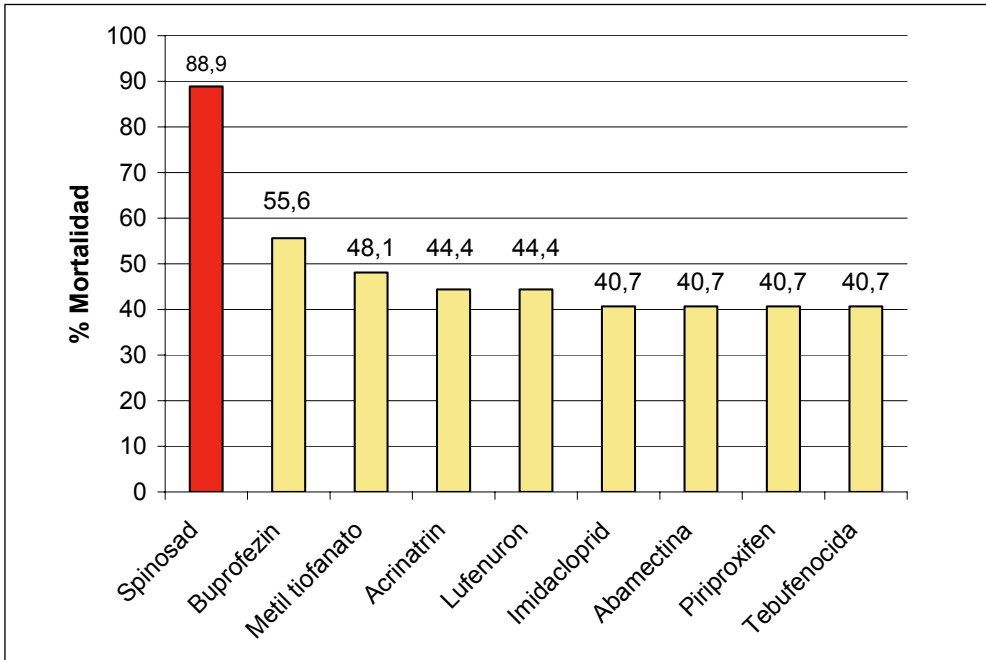


Figura 2. Porcentaje de depredación de la mosca tigre sobre otros organismos beneficiosos (Distintas letras indican diferencias significativas entre los dos tratamientos)

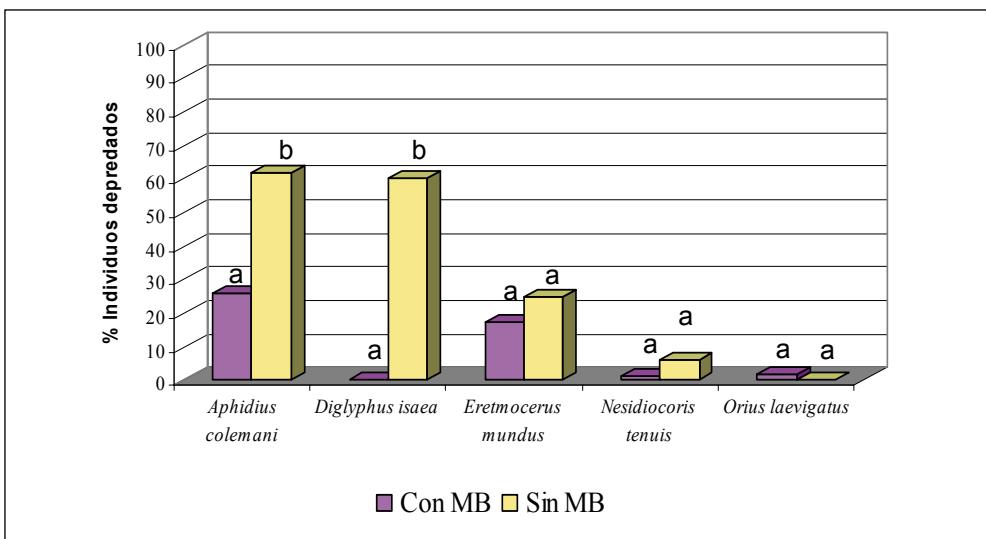


Foto 1. Adulto de *Coenosia attenuata* depredando un adulto de *Bemisia tabaci*



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLLER, E.F.; ÁVILA, J.; GENDRIER, J.P.; JÖRG, E. y MALAVOLTA, C. 1998. Integrated plant protection in the context of a sustainable agriculture. *IOBC/WPRS Bulletin* 21: 13-18.
- 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.
- MORECHI, I. 1999. Predatori del genere *Coenosia* in serre della Lombardia. *L'Informatore Agrario* 55(15), 109-112.
- TÉLLEZ, M.M. y TAPIA, G. 2005. Presencia y distribución de *Coenosia attenuata* (Diptera: Muscidae), en las principales zonas de la Provincia de Almería. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, 31.335-341.
- TÉLLEZ, M.M.; TAPIA, G.; GÁMEZ, M. y CABELLO, T. Importancia de la depredación por *Coenosia attenuata* Stein 1903 (Dip.: Musciadae) en especies plagas: *Bradysia* sp (Dip.), *Liriomyza trifolii* (Burgess in Comstock 1880) (Dip.: Sciridae, Agromyzidae) y *Bemisia tabaci* (Gennadius 1889) (Hom.: Aleyrodidae) en cultivos en invernaderos del Sur de España (en prensa).