

## El depredador generalista *Dicyphus tamaninii* en el control de poblaciones mixtas de mosca blanca y de trips en pepino de invernadero.

C. CASTAÑÉ, J. RIUDAVETS, O. ALOMAR

La mosca blanca de los invernaderos, *Trialeurodes vaporariorum*, y el trips de las flores, *Frankliniella occidentalis*, son plagas importantes del cultivo de pepino en invernadero (variedades de fruto largo). Causan la depreciación del fruto debido a la presencia de negrilla por la acción de la mosca blanca y a malformaciones debidas a los trips, así como disminución de la cosecha por las elevadas poblaciones de ambas plagas. El depredador polífago *Dicyphus tamaninii* (Heteroptera: Miridae) reduce en gran medida las densidades de ambas especies en aquellos ensayos en los que se le ofrece cada plaga por separado. Sin embargo, no se conoce su efecto cuando las dos plagas coexisten, situación bastante habitual en el cultivo.

En un invernadero de pepino de fruto largo se inoculó *D. tamaninii* a razón de 0.3 depredadores por presa (mosca blanca + trips) y se comparó con un testigo con las plagas pero sin el depredador. *D. tamaninii* fue capaz de controlar a *T. vaporariorum* en presencia de *F. occidentalis* como presa alternativa, ya que evitó la aparición de negrilla en el fruto. Sin embargo, aunque redujo la población de trips con respecto al testigo, no pudo evitar la aparición de frutos deformes. La susceptibilidad de las variedades de pepino de fruto largo a ambas plagas es diferente: mientras pueden soportar densidades medias de mosca blanca antes de que se produzca negrilla, una densidad baja de trips ya provoca la aparición de frutos deformes.

C. CASTAÑÉ, J. RIUDAVETS, O. ALOMAR. IRTA, Departamento de Protección Vegetal, Ctra. Cabriels Km 2, 08348-Cabriels, Barcelona.

**Palabras Clave:** Depredadores polífagos, control biológico.

### INTRODUCCIÓN

El pepino de invernadero tiene diversas plagas entre las que destacan las moscas blancas *Bemisia tabaci* (Gennadius) y *Trialeurodes vaporariorum* Westwood. Los daños causados por estas especies consisten en la pérdida de cosecha debido a la extracción de asimilados de la planta (BYRNE *et al.*, 1990) y a la depreciación de los frutos por la negrilla que se desarrolla sobre la acumulación de melaza. El trips de las flores, *Frankliniella occidentalis* Pergande, es otra plaga que afecta especialmente a las variedades de

fruto largo o tipo holandés, que se caracterizan por tener un fruto alargado y con la piel bastante fina. Cuando *F. occidentalis* se alimenta sobre frutos jóvenes (menores de 2 cm) produce cicatrices y malformaciones, y cuando lo hace sobre frutos maduros produce manchas plateadas. Las variedades de fruto largo son las más cultivadas en invernadero y, en el área Mediterránea, se han registrado importantes pérdidas debidas a deformaciones causadas por esta plaga.

Hay un creciente interés en la horticultura europea por utilizar depredadores polífagos en los cultivos hortícolas protegidos debido a



Figura 1. Adulto de *Dicyphus tamaninii* (Heteroptera: Miridae).

que pueden alimentarse de varias especies plaga. Aunque se introducen generalmente contra la plaga principal, los agricultores reconocen su valor añadido en el control de otras plagas presentes en el cultivo, evitando en muchos casos problemas secundarios. Este es el caso del mírido *Macrolophus caliginosus* Wagner que se usa en tomate contra la mosca blanca y que también tiene un papel destacado en el control de los minadores de hoja y de araña roja (KLAPWIJK, 1999; ENKEGAARD *et al.*, 2001; VAN DE VEIRE *et al.*, 2002). Otro ejemplo son los antocócidos *Orius laevigatus* (Fieber) y *O. majusculus* (Reuter) que se usan en pimiento y otros cultivos para el control de trips pero que también consumen mosca blanca (ARNÓ *et al.*, 2008). Sin embargo, la capacidad de control de los depredadores polífagos se suele evaluar sobre una única presa, por lo que el efecto de la polifagia en el control de más de una presa raramente se pone de manifiesto (ALBAJES Y ALOMAR, 1999).

*Dicyphus tamaninii* Wagner es otro mírido depredador que se alimenta de moscas blancas [*T. vaporariorum* y *B. tabaci*], trips (*F. occidentalis*), pulgones [*Aphis gossypii* Glover y *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas)], araña roja (*Tetranychus urticae* Kock), minadora (*Liriomyza* sp.), y huevos de lepidópteros (ALBAJES *et al.*, 1996; SALEH Y SENGONCA, 2001; SENGONCA Y SALEH,

2002) (Figura 1). Se encuentra de forma espontánea sobre diversos cultivos y malas hierbas del área Mediterránea (ALOMAR *et al.*, 1994), siendo un heteróptero generalista con un amplio rango de presas y plantas hospedantes. Con respecto a las dos plagas clave del pepino, en experimentos de laboratorio resulta tan eficaz atacando pupas de *T. vaporariorum* como larvas de segundo estadio de *F. occidentalis* (MONTSERRAT *et al.*, 2000a). En cultivo de tomate al aire libre, es un depredador eficaz de la mosca blanca de los invernaderos y se ha incorporado su presencia espontánea dentro de los programas de control integrado desarrollados (ALOMAR Y ALBAJES, 1996). En el caso del cultivo del pepino, se hicieron ensayos con variedades de tipo francés (GABARRA *et al.*, 1995) y se constató que era capaz de reducir considerablemente tanto las densidades de *T. vaporariorum* como las de *F. occidentalis* cuando se ensayaban por separado. En ensayos posteriores de invernadero con estas mismas variedades de pepino (poco sensibles a los daños de trips), CASTAÑÉ *et al.* (1996) mostraron que una proporción de 0.3 depredadores por presa mantenía la población de trips por debajo del umbral de 16 trips/400cm<sup>2</sup> de superficie foliar (ROSENHEIM *et al.*, 1990).

En el presente trabajo se evalúa el papel de este depredador polífago en el control biológico en invernadero de poblaciones mixtas de la mosca blanca de los invernaderos (*T. vaporariorum*) y del trips de las flores en una variedad de pepino de tipo holandés.

## MATERIAL Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en Cabrils (Barcelona), en un invernadero de 450 m<sup>2</sup> que estaba dividido en 12 compartimentos de 29 m<sup>2</sup> por medio de una malla que impedía los desplazamientos del depredador. En cada compartimento se transplantaron 20 plantas de pepino holandés (var 'Cuxcumex', Semillas Fitó), en sacos de cultivo y espaciadas 40 cm entre sí (Figura 2). El abonado se hizo mediante fertirrigación. No se aplicó ningún tratamiento insecticida y para el control oca-



Figura 2. Disposición de las plantas en los sacos de cultivo y en los compartimentos de malla.

sional de *A. gossypii* en algunas zonas del invernadero se introdujo periódicamente el parasitoide *Aphidius colemani* (Viereck). La temperatura se registró semanalmente.

Los trips utilizados para infestar los compartimentos procedían de un invernadero comercial de pepino, la mosca blanca provenía de una cría de laboratorio realizada sobre planta de tabaco, y los depredadores provenían de una cría de laboratorio realizada sobre planta de tabaco y con mosca blanca y huevos de *Ephestia kuehniella* Zeller como presas. Cuatro días antes del trasplante se introdujeron 10 adultos de trips por planta en el semillero y el mismo día del trasplante se introdujeron 10 adultos de mosca blanca. A la semana del trasplante en seis de los compartimentos se introdujeron ninfas de cuarto-quinto estadio de *D. tamaninii* (proporción de tres depredadores por 10 adultos de trips+mosca blanca). En los otros seis com-

partimentos se infestaron las plantas con las dos plagas pero no se introdujo el depredador.

Semanalmente se anotó la densidad de trips, de mosca blanca y de míridos en 10 plantas por compartimento escogidas al azar, empezando los recuentos una semana después del trasplante. La abundancia de adultos de mosca blanca se evaluó en las tres hojas superiores (acumuladas) utilizando un índice de abundancia: (0) sin insectos; (1) de uno a tres; (2) de cuatro a 10; (3) de 11 a 30; (4) de 31 a 100; (5) de 101 a 300; (6) de 301 a 1000 (LAPCHIN *et al.*, 1997). Se escogió una hoja de la parte central de la planta y se registró el número de larvas y adultos de trips, el número de pupas de mosca blanca y el número de ninfas y adultos del depredador presentes en ambas caras de la hoja.

Se cosechó tres veces por semana a partir de la cuarta semana de cultivo. Para cada tratamiento se anotó el número total de frutos así como el porcentaje de estos que estaban manchados de negrilla, que presentaban cicatrices o que estaban deformes.

Sólo se analizaron cinco compartimentos por cada tratamiento porque en dos de los compartimentos hubo una infestación importante de pulgón y se descartaron estos datos. El efecto del depredador sobre las poblaciones de trips y de mosca blanca así como los daños en la cosecha por cicatrices o deformaciones de los frutos se analizaron por un ANOVA de medidas repetidas, con 'depredador' vs. 'testigo' como tratamiento y el tiempo (semanas) como el factor repetido. Las diferencias entre tratamientos ( $P < 0.05$ ) se determinaron por el test de Tukey. Los datos de las pupas de mosca blanca y los de los frutos con cicatrices y deformados se transformaron por  $(\log x + 1)$  antes del análisis. Se utilizó el programa SAS (SAS Institute Inc., 1989).

## RESULTADOS

**Reproducción del depredador.** Las ninfas introducidas de *D. tamaninii* se establecieron en el cultivo y dieron lugar a una

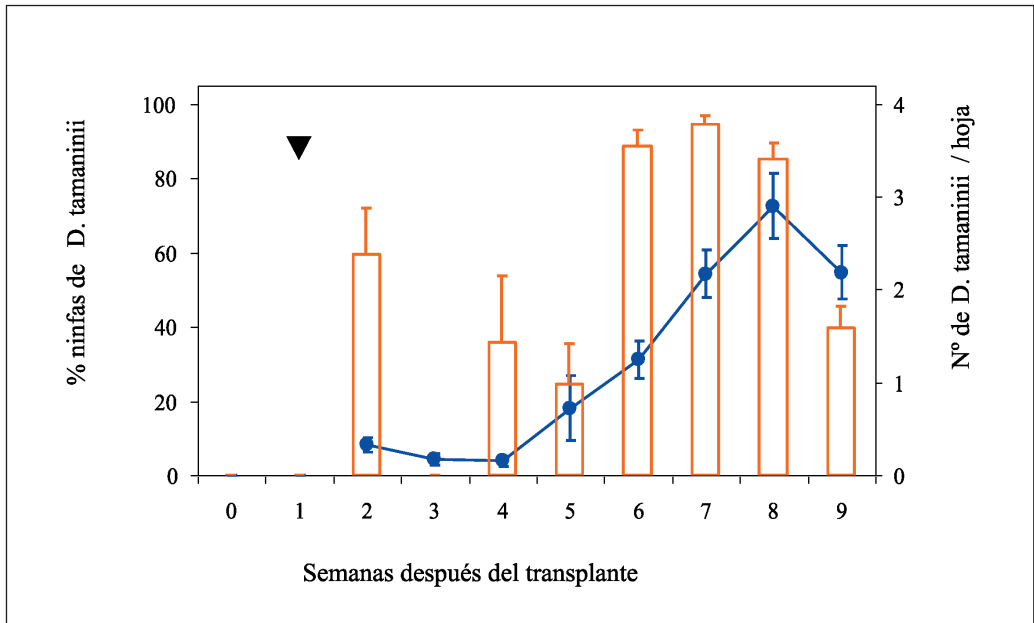


Figura 3. Densidad de *D. tamaninii* (adultos + ninfas) por hoja (línea azul con puntos) y porcentaje de ninfas (barras naranjas), en el invernadero; ▼ introducción de las ninfas del depredador.

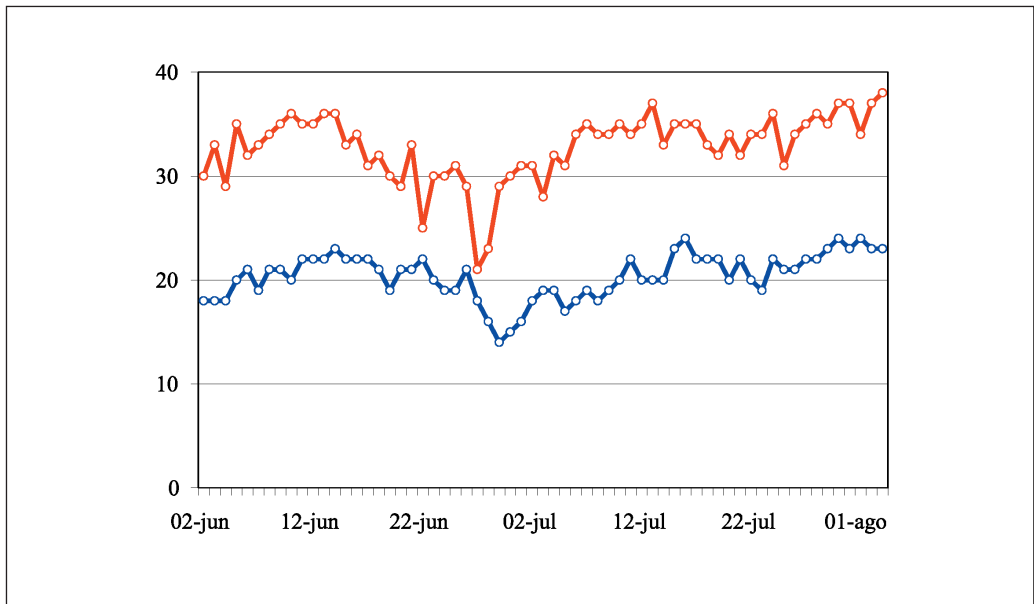


Figura 4. Temperaturas máximas y mínimas registradas en los compartimentos de pepino durante los meses en que se realizó el experimento.

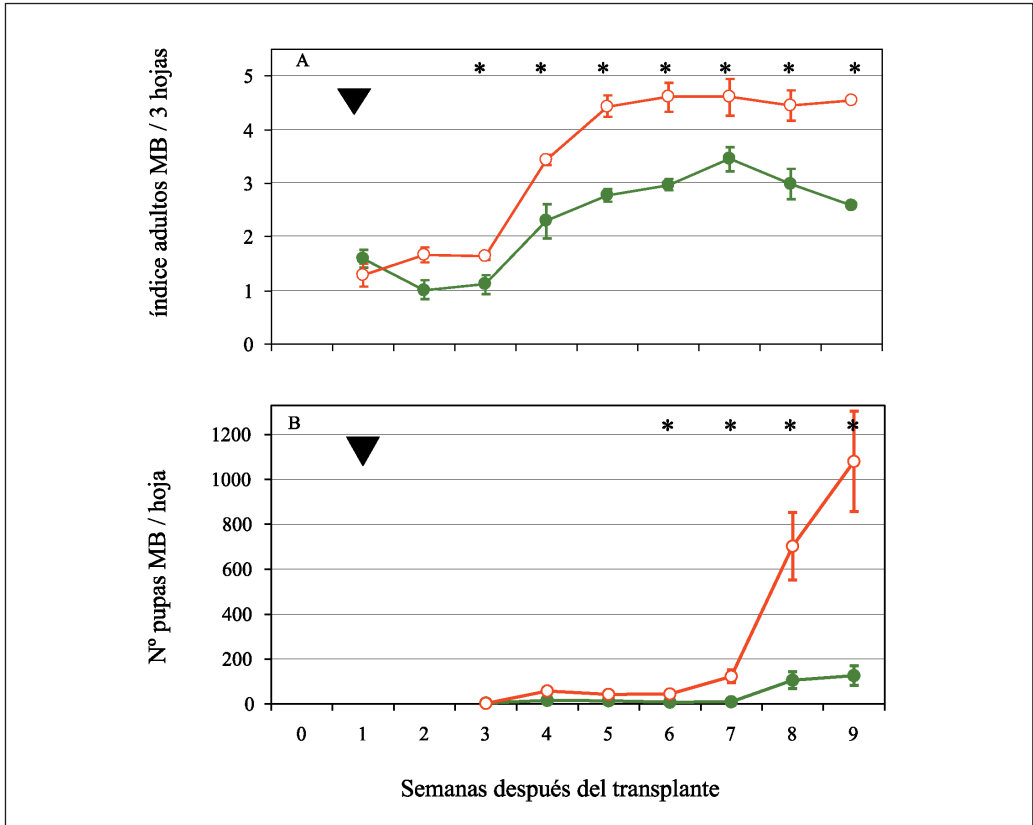


Figura 5. (A) Índice de adultos de *T. vaporariorum* (MB) en las 3 hojas superiores y (B) número de pupas por hoja, en el -○- tratamiento sin el depredador; -●- tratamiento con el depredador; ▼ introducción de las ninfas del depredador; \* diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.001$ ).

nueva generación, como podemos apreciar en la *Figura 3*. Así, una semana después de su introducción en el cultivo encontramos una gran proporción de ninfas de *D. tameninii*, en la segunda semana ya sólo encontramos adultos, y en las semanas siguientes fuimos encontrando progresivamente más ninfas, indicando que se había producido una nueva generación. Las temperaturas medias durante el ensayo fueron  $20,4 \pm 0,28$  °C de mínima y  $32,8 \pm 0,41$  °C de máxima ( $n=63$ ) (*Figura 4*).

**Control de la mosca blanca de los invernaderos.** La población de mosca blanca en los compartimentos con *D. tameninii* fue sig-

nificativamente menor que la presente en los compartimentos sin el depredador ( $F=91,1$ ;  $gdl=1$  y  $8$ ;  $P<0,001$  para el índice de adultos, y  $F=95,5$ ;  $gdl=1$  y  $8$ ;  $P<0,001$  para el número de pupas). Las diferencias en el índice de adultos entre tratamientos aparecieron dos semanas después de la introducción del depredador y se mantuvieron a lo largo del estudio (*Figura 5A*). De la séptima semana en adelante, el número de adultos de mosca blanca en el tratamiento con el depredador inició un descenso que podría haber incrementado todavía más las diferencias entre tratamientos si se hubiera prolongado el cultivo ya que esta tendencia no se observó en el tratamiento sin el depredador. Mientras que

en el tratamiento con el depredador el número de pupas permaneció bajo durante todas las semanas, en el tratamiento sin el depredador el número de pupas alcanzó niveles muy elevados durante las últimas semanas del cultivo y las diferencias significativas entre tratamientos se pusieron de manifiesto a las cinco semanas de introducir el depredador (Figura 5B). En este último tratamiento, hallamos negrilla en las hojas de algunas plantas en la semana octava y se extendió al 70% de las plantas en la semana novena.

**Control de trips.** Las poblaciones de trips fluctuaron a lo largo del cultivo, con un pico en la semana siete (Figura 6). En las semanas dos, ocho y nueve, se observaron diferencias significativas entre el número de trips por hoja del tratamiento con el depredador y el del tratamiento sin el depredador ( $F=8,2$ ;  $gdl=1$  y  $8$ ;  $P=0,0212$ ).

**Cosecha.** En ambos tratamientos no se encontraron frutos dañados por negrilla de

mosca blanca. Sin embargo, el porcentaje de frutos dañados debido a los trips superó el 20% durante las tres primeras semanas de recolección (semanas 4, 5 y 6), indicando una pérdida de cosecha importante. En las siguientes semanas, los daños en la cosecha fueron muy reducidos. No hubo diferencias significativas entre el porcentaje de frutos deformados en cada tratamiento (media de  $10,6 \pm 3,39$  en el tratamiento sin el depredador y  $16,1 \pm 5,82$  en el tratamiento con el depredador;  $F=4,36$ ;  $gdl=1$  y  $10$ ;  $P=0,063$ ) o con cicatrices (media de  $4,1 \pm 1,36$  en el tratamiento sin el depredador y  $3,7 \pm 1,26$  en el tratamiento con depredador  $F=0,2$ ;  $gdl=1$  y  $10$ ;  $P=0,643$ ), ni en el total de ellos (media de  $14,6 \pm 2,10$  en el tratamiento sin el depredador y  $19,9 \pm 4,95$  en el tratamiento con depredador  $F=0,7$ ;  $gdl=1$  y  $10$ ;  $P=0,426$ ).

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el invernadero muestran que *Dicyphus tamaninii* fue

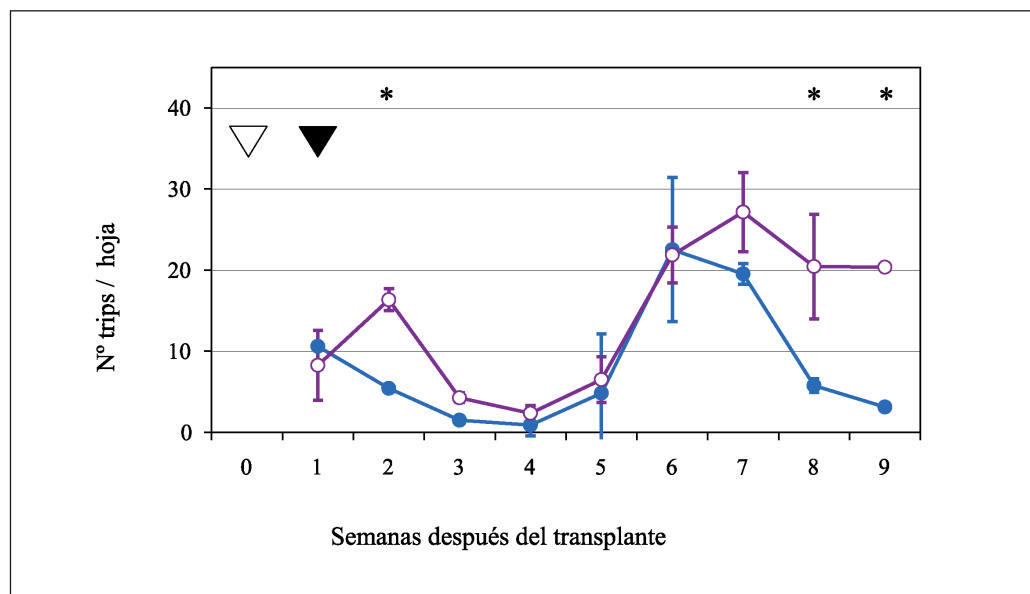


Figura 6. Densidad de *F. occidentalis* (adultos + ninfas) en el invernadero -○- tratamiento sin el depredador; -●- tratamiento con el depredador; ▽ introducción de trips; ▼ introducción de las ninfas del depredador; \* diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.001$ ).

capaz de reducir significativamente las poblaciones de trips y mosca blanca en comparación con el testigo sin depredadores cuando estas plagas tenían poblaciones elevadas. Como otros depredadores generalistas, *D. tamaninii* parece tener un efecto notable sobre sus presas especialmente cuando éstas tienen poblaciones abundantes. Algunos datos de laboratorio sustentan esta afirmación: cuando se observa su comportamiento frente a baja (una pupa) o alta (0,45 pupas por cm<sup>2</sup>) densidad de *T. vaporariorum* por hoja de pepino, este depredador abandonó las hojas con baja densidad y permaneció en las de alta densidad, indicando una respuesta agregativa a la densidad de la presa (MONTSERRAT *et al.*, 2000b).

Aunque *D. tamaninii* ataca ambos tipos de presa causando reducciones significativas de sus poblaciones, la mosca blanca estuvo más afectada que los trips, como se puede observar en los resultados obtenidos de este experimento. Sin embargo SALEH (2002), en experimentos de laboratorio, no observó ninguna preferencia clara por parte de este depredador entre el consumo de trips y el de mosca blanca cuando se ofrecieron conjuntamente con otras presas. De la misma forma, MONTSERRAT *et al.* (2000a), mostraron en ensayos de respuesta funcional que este depredador tiene la misma tasa de ataque y el mismo tiempo de manejo con las pupas de mosca blanca que con las larvas de segundo estadio de trips indicando que tiene habilidades similares para hallar y consumir ambas presas. No obstante, ajustaron curvas de consumo que se adaptaban a una respuesta funcional tipo II con ambas presas, pero para las pupas de *T. vaporariorum* la curva no alcanzaba una asíntota, indicando una gran capacidad para consumir mosca blanca. Con trips, sin embargo, también se pudo ajustar una respuesta funcional de tipo III, lo cual sugiere un comportamiento de cambio en el consumo de trips hacia la otra presa presente cuando la densidad de trips es baja (MONTSERRAT *et al.*, 2000a). Este consumo desproporcionadamente bajo de trips cuando la densidad es baja ha sido predicho por

SABELIS Y VAN RIJN (1997) para los depredadores polífagos. En el presente estudio estos depredadores podrían haber cambiado a comer más mosca blanca, que siempre estaba presente, cuando la densidad de trips descendió en las semanas tres, cuatro y cinco. Las diferencias significativas entre tratamientos para adultos de mosca blanca empezaron en esas semanas. Cabe destacar que cuando las poblaciones de trips aumentaron (semana 6) sí hubo una disminución de la población de trips en el tratamineto con el depredador con respecto al testigo, que fue significativa en las dos últimas semanas del ensayo. MESSELINK *et al.*, (2008) también muestran que el control biológico de poblaciones mixtas de mosca blanca y trips es posible, en este caso por dos ácaros depredadores.

*D. tamaninii* fue capaz de controlar eficazmente la población de mosca blanca y evitar la aparición de negrilla en el invernadero. La capacidad para controlar mosca blanca en pepino fue mostrada por primera vez en experimentos con jaulones de exclusión (GABARRA *et al.*, 1995) donde no apareció negrilla en el tratamiento con este depredador. En el actual estudio, *D. tamaninii* sólo mantuvo las densidades de *F. occidentalis* por debajo del testigo durante algunas semanas, y se cosechó un porcentaje importante de frutos con cicatrices y deformados en ambos tratamientos. Ensayos realizados con *Orius majusculus* (Reuter), otro depredador generalista, también mostraron que no se podían evitar los daños en fruto (hasta un 25%) a densidades bajas de trips (20 individuos por hoja). A densidades inferiores de trips, en las que quizás se habrían evitado los daños, no se instalaban los *O. majusculus* (GRASSELLY *et al.*, 1994). CHAMBERS *et al.* (1993) tampoco pudieron establecer *O. laevigatus* (Fiber) en pepino con una población inicial de *F. occidentalis* menor de seis trips por hoja.

En experimentos de invernadero con variedades de fruto corto, CASTAÑÉ *et al.* (1996) mostraron que *D. tamaninii* mantuvo la población de trips por debajo de un

umbral de 16 trips por 400 cm<sup>2</sup> de hoja (ROSENHEIM *et al.*, 1990), y no observaron daños de cicatrices en los frutos. Por el contrario, en el presente trabajo realizado con variedades holandesas de fruto largo, hemos encontrado daños debidos a trips semejantes a los aceptados por ROSENHEIM *et al.* (1990), incluso en las semanas en que la población estaba claramente por debajo de este umbral. Por tanto, para éstas variedades y en condiciones de invernadero deberán establecerse umbrales más bajos. No puede descartarse tampoco que *D. tamaninii* haya contribuido a ocasionar parte de este daño. *Dicyphus tamaninii* puede dañar el fruto de tomate cuando ha controlado eficazmente las poblaciones de mosca blanca (ALOMAR Y ALBAJES, 1999) y también puede causar lesiones en los

frutos de calabacín y pepino, siempre en condiciones de nula o baja densidad de presa (CASTAÑÉ *et al.*, 2003; SENGONCA *et al.*, 2003), aunque prefieren la hoja frente al fruto, con lo que el daño potencial también es menor. Es conocido que estos comportamientos fitófagos pueden representar un riesgo y que deben determinarse las condiciones que pueden favorecer el posible daño, así como evaluar los beneficios aportados por cada depredador antes de decidirse por su liberación aumentativa en un cultivo o una zona (ALBAJES *et al.*, 2006). Así, por ejemplo, otra especie de mírido, *Dicyphus hesperus* Knight, se comercializa en Canadá, a pesar de la evidencia de las picadas que puede hacer en el fruto de tomate (SHIPP Y WANG, 2006).

#### ABSTRACT

CASTAÑÉ, C., J. RIUDAVETS, O. ALOMAR. 2009. Effect of the generalist predator *Dicyphus tamaninii* on mixed populations of greenhouse whitefly and western flower thrips in greenhouse cucumbers. *Bol. San. Veg. Plagas*, **35**: 29-37.

Greenhouse whitefly and western flower thrips are considered key pests of greenhouse cucumbers, causing loss of crop yield, sooty mold, scarring and malformation of fruits. In previous trials, the polyphagous mirid bug *Dicyphus tamaninii* reduced these pest populations but no data were available when both preys coexist in the crop. A treatment with a predator:prey ratio of 3: 10 considering both prey together, and a control treatment without predators but with the same prey infestation were tested in a greenhouse trial. A thrips sensitive cucumber variety of long fruit was used.

*T. vaporariorum* densities were significantly lower in the predator treatment than in the control during most of the crop and no sooty mold appeared. Significant differences between treatments in *F. occidentalis* densities were found only in some weeks and scarred/malformed fruits appeared in both treatments.

*D. tamaninii* was able to control whiteflies and avoid development of sooty mold in the presence of thrips as an alternative prey. Although it was able to reduce thrips populations when they were high, scarred fruits appeared. This generalist predator was effective when prey was at high density. However, the susceptibility of the crop to both pests is different: while it can support medium greenhouse whitefly densities before the appearance of sooty mold, a low density of thrips produces scarred fruits.

**Key words:** Biological control, polyphagous predators.

#### REFERENCIAS

- ALBAJES, R., ALOMAR, O. 1999. Current and potential use of polyphagous predators. En: Albajes, R. Gullino, M. L., van Lenteren, J. C., Elad, Y., Integrated pestand disease management in greenhouse crops. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp. 265-275.
- ALBAJES, R., ALOMAR, O., RIUDAVETS, J., CASTAÑÉ, C., ARNÓ, J. GABARRA, R. 1996. The mirid bug *Dicyphus tamaninii*: an effective predator for vegetable crops. *IOBC/WPRS Bull.*, **19** (1): 1-4.
- ALBAJES, R., CASTAÑÉ, C., GABARRA, R., ALOMAR, O. 2006. Risks of plant damage caused by natural enemies introduced for arthropod biological control. En: Bigler, F., Babendreier, D., Kuhlmann, U. (Eds.), Environmental impact of invertebrates for



- biological control of arthropods: methods and risk assessment. CAB International, pp. 132-144.
- ALOMAR, O., ALBAJES, R. 1996. Greenhouse whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) predation and tomato fruit injury by the zoophytophagous predator *Dicyphus tamaninii* (Heteroptera: Miridae). En: Alomar, O., Wiedenmann R. N., Zoophytophagous Heteroptera: Implications for Life History and Integrated Pest Management. Entomological Society of America, Lanham, Maryland, U. S. A. pp. 155-177.
- ALOMAR, O., GOULA, M., ALBAJES, R. 1994. Mirid bugs for biological control: identification, survey in non-cultivated winter plants, and colonisation of tomato fields. *IOBC/WPRS Bull.*, **17** (5): 217-223.
- ARNÓ, J., ROIG, J., RIUDAVETS, J. 2008. Evaluation of *Orius majusculus* and *Orius laevigatus* as predators of *Bemisia tabaci* and estimation of they prey preference. *Biological Control*, **44**: 1-6.
- BYRNE, D. N., BELLOWS, T. S. JR., PARRELLA, M. P. 1990. Whiteflies in agricultural systems. En: Gerling D., Whiteflies: their bionomics, pest status and management. Intercept, Andover, UK. pp. 227-261.
- CASTAÑÉ, C., ALOMAR, O., RIUDAVETS, J. 1996. Management of western flower thrips on cucumber with *Dicyphus tamaninii* (Heteroptera: Miridae). *Biological Control*, **7**: 114-120.
- CASTAÑÉ, C., ALOMAR, O., RIUDAVETS, J. 2003. Potential risk of damage to zucchinis caused by mirids bugs. *IOBC/WPRS Bull.*, **26** (10):135-138.
- CHAMBERS, R. J., LONG, S., HEVLER, N. L. 1993. Effectiveness of *Orius laevigatus* (Hem. Anthocoridae) for the control of *Frankliniella occidentalis* on cucumber and pepper in the UK. *Biocontrol, Science and Technology*, **3**: 295-307.
- ENKEGAARD, A., BRØDSGAARD, H.F., HANSEN, D. L. 2001. *Macrolophus caliginosus*: Functional response to whiteflies and preference and switching capacity between whiteflies and spider mites. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **101**: 81-88.
- GABARRA, R., CASTAÑÉ, C., ALBAJES, R. 1995. The mirid bug *Dicyphus tamaninii* as a greenhouse whitefly and western flower thrips predator on cucumber. *Biocontrol Science and Technology*, **5**: 475-488.
- GRASSELLY, D., MILLOT, P., ALAUZET, C. 1994. Nuisibilité de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) sur concombre, conséquences sur la lutte biologique à l'aide d'*Orius majusculus* (Reuter). *IOBC/WPRS Bull.*, **17** (5): 153-157.
- KLAPWIK, J. N. 1999. Biological control of tomato pests in the Netherlands. *IOBC/WPRS Bull.*, **22**(1): 125-128.
- LAPCHIN, L., BOLL, R., ROCHAT, J., GERIA, A. M., FRANCO, E. 1997. Projection pursuit nonparametric regression used for predicting insect densities from visual abundance classes. *Environmental Entomology*, **26** (4): 736-744.
- MESSELINK, G. J., MAANEN, B., STEENPAAL, S. E. F. VAN, JANSSEN, A. 2008. Biological control of thrips and whiteflies by a shared predator: Two pests are better than one. *Biological Control*, **44**: 372-379.
- MONTERRAT, M., ALBAJES, R., CASTAÑÉ, C. 2000a. Functional response of four heteropteran predators preying on greenhouse whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) and western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae). *Environmental Entomology*, **29** (5):1075-1082.
- MONTERRAT, M., ALBAJES, R., CASTAÑÉ, C. 2000b. Comparative behaviour of three predators used in biological control in greenhouse crops. *IOBC/WPRS Bull.*, **23** (1): 267-272.
- ROSENHEIM, J. A., WELTER, S. E., JOHNSON, M. W., MAU, R. F. L., GUSKUMA-MINUTO, R. L. 1990. Direct feeding damage on cucumber by mixed-species infestations of *Thrips palmi* and *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Economic Entomology*, **83** (4): 1519-1525.
- SABELLS, M. W., VAN RIJN, P. E. J. 1997. Predation by insects and mites. En: T. Lewis 'Thrips as crop pests', CAB International, Nueva York. pp. 259-354.
- SALEH, A. 2002. Biological and ecological studies on the polyphagous predatory bug *Dicyphus tamaninii* Wagner (Heteroptera: Miridae) as a natural enemy of the melon aphid *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). PhD, Rheinischen Friedrich Wilhelms Universität, Bonn.
- SALEH, A., SENGONCA, C. 2001. Life table of the predatory bug *Dicyphus tamaninii* Wagner (Heteroptera: Miridae) by feeding on *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) as prey. *Journal of Plant Diseases and Protection*, **108** (6): 608-615.
- SENGONCA, C., SALEH, A., BLAESER, P. 2003. Investigations on the potential damage caused to cucumber fruit by the polyphagous predatory bug *Dicyphus tamaninii* Wagner (Heteroptera: Miridae) under different nutritional conditions. *Journal of Plant Diseases and Protection*, **110**: 59-65.
- SENGONCA, C., SALEH, A. 2002. Prey consumption of the predatory bug *Dicyphus tamaninii* Wagner (Heteroptera: Miridae) during nymphal and adult stages by feeding on *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) as prey. *Journal of Plant Diseases and Protection*, **109** (4): 430-439.
- SHIPP, J. L., WANG, K. 2006. Evaluation of *Dicyphus hesperus* (Heteroptera: Miridae) for biological control of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse tomato. *Journal of Economic Entomology*, **99**: 414-420.
- VAN DE VEIRE, M., CORNELIS, E., TIRRY, L. 2002. Can *Tetranychus urticae* be controlled by *Macrolophus caliginosus* in glasshouse tomatoes?. *IOBC/WPRS Bull.*, **25** (1): 265-268.

(Recepción: 16 septiembre 2008)

(Aceptación: 2 febrero 2008)