

La potencialidad de *Tupiocoris cucurbitaceus* (Spinola) (Hemiptera: Miridae) como agente de biocontrol en la horticultura

María Eugenia Strassera

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Área Metropolitana de Buenos Aires. Argentina. Chacra Experimental Gorina. Convenio INTA-MDA-BA. Argentina

Los Míridos

Las denominadas chinches predadoras pertenecen al orden Hemiptera y dentro del mismo se encuentra la familia Miridae (Míridos) con numerosas especies utilizadas en Europa y Canadá como biocontroladores de artrópodos plaga de cultivos hortícolas. Estos predadores se caracterizan por ser polípagos, pudiendo ejercer un adecuado control sobre numerosas plagas, además de las moscas blancas, en la producción hortícola bajo cubierta. Sin embargo, el ingreso de estos depredadores al invernadero es impredecible, pudiendo ocurrir demasiado tarde o en cantidad insuficiente, lo cual amerita recurrir a la inoculación artificial (liberaciones) de ejemplares procedentes de crías masivas. Estas chinches predadoras se introducen principalmente para el control de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae), solas o en combinación con *Encarsia formosa* (Gahan) (Hymenoptera: Aphelinidae) (Malausa & Trottin Caudal, 1996; Castañé et al., 2004), pero debido a su elevada polifagia puede depredar simultánea o alternativamente otros artrópodos como *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae), *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), *Tetranychus* spp., *Liriomyza* spp., diversas especies de pulgones y huevos de lepidópteros (Barnadas et al., 1998; Riudavets & Castañé, 1998; Hansen et al., 1999; Gabarra et al., 2000; Arnó et al., 2003).

La capacidad de estos míridos para controlar las plagas está estrechamente relacionada a un buen establecimiento en el cultivo (Trottin Caudal & Millot, 1994), con lo cual, si es nulo o deficiente suele traducirse en una de las principales causas del fracaso del depredador, especialmente en cucurbitáceas. Generalmente su dispersión y su control sobre las plagas son lentos, si las dosis de liberación no son muy elevadas. Pero, al aumentar las dosis de liberación por planta sólo

son económicamente factibles si la productividad del cultivo es muy elevada. Estudios realizados en invernadero por Arnó y col. (2000) demuestran que la utilización de plantas banco de tabaco facilita un establecimiento precoz de los míridos en el tomate temprano. Sin embargo, para aplicar con éxito esta técnica hay que considerar dos aspectos importantes cuando se seleccionen las especies vegetales: a) no sean fuente de herbívoros y patógenos para el cultivo (el uso de tabaco es arriesgado, por ser taxonómicamente muy próximo al tomate y puede hospedar poblaciones elevadas de mosca blanca) y b) no sean "muy buenos hospedantes" del mírido, debido a que el depredador podría preferir quedarse en la planta banco y no colonizar el tomate, como ocurrió con *Ditrichia viscosa*. También, es importante, dado que la dispersión en el invernadero es lenta, que las plantas banco se distribuyan por toda su superficie para mejorar y favorecer la uniformidad en su colonización (Arnó et al., 2005).

También existen propuestas de otros métodos para favorecer el establecimiento precoz de los míridos en el cultivo, como la introducción de las chinches en los plantines de las plantineras. Sin embargo, previamente deberían resolverse otros inconvenientes para que el método sea eficiente y operativo, como la provisión de presa en los plantines y el uso de mallas para evitar que los depredadores se escapen (Lenfant et al., 2000). Finalmente, dentro de los Míridos, se encuentra *Tupiocoris cucurbitaceus* (Spinola) (Hemiptera: Miridae) que se desarrollará a continuación como potencial agente de biocontrol para la producción hortícola argentina.

Distribución geográfica

T. cucurbitaceus presenta una amplia distribución en Centro y Sudamérica (México, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Brasil, Perú, Chile y Argentina). En Argentina se la encontró en numerosas provincias (Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, Corrientes, Entre Ríos, Mendoza y Buenos Aires), y en la última provincia se la utiliza como agente biocontrolador en el cultivo de tomate (Carvalho, 1958; Carvalho & Ferreira, 1972; Carvalho & Afonso, 1977; Carpintero & Carvalho, 1993; Ferreira et al., 2001; Logarzo et al., 2005; Carpintero & De Biase, 2011; Carpintero et al., 2014).

Hospedantes alternativos

Esta especie presenta un amplio rango de hospedantes alternativos, entre ellos se puede mencionar a *Solanum lycopersicum* (tomate), *Solanum tuberosum* (papa), *Nicotiana tabacum* (tabaco), *Cucurbita*, *Phaseolus vulgaris* (poroto, frijol, alubia), *Pelargonium hortorum* (malvón, geranio común o geranio de jardín), *Rubus*, *Eupatorium hecatanthum* (falsa chilca), *Adesmia* (Logarzo et al., 2005; Polack et al., 2017).

Hábito alimenticio

T. cucurbitaceus, es zoofitófaga (se alimenta de tejidos vegetales y de artrópodos plaga, simultáneamente), es decir, que sus hábitos alimenticios son omnívoros, pudiendo alimentarse de más de un nivel trófico (Arnó et al., 2005). Esta característica alimenticia, permite que esta chinche resista largos períodos de escasez de presas, brindándole gran plasticidad y potencialidad para ser utilizada en estrategias de control biológico (Arnó et al., 2005). Los predadores zoofitófagos pueden utilizar ambos tipos de alimentos (vegetales y artrópodos) gracias a adaptaciones bioquímicas, morfológicas y fisiológicas, como la producción de enzimas digestivas y compuestos de desintoxicación, o por modificaciones de sus partes bucales (Arnó et al., 2005). La alimentación de tejidos vegetales es

de forma ocasional para sobrevivir, reproducirse y además es un complemento a los recursos alimenticios de las presas, que es la principal fuente de nutrientes. Estos predadores adquieren las proteínas, grasas y hemolinfa necesarias de la presa para completar el desarrollo. Según del Pino y col. (2008); López y col. (2012), *T. cucurbitaceus* se alimenta con frecuencia de *T. vaporariorum* en invernaderos con baja presión de plaguicidas en Argentina.

Ciclo biológico

El período de desarrollo del estado de huevo a adulto es de aproximadamente 24 días en presencia de moscas blancas. En condiciones de laboratorio a 25°C y alimentadas con moscas blancas, las hembras de *T. cucurbitaceus* viven entre 18 y 25 días y dejan una descendencia de aproximadamente 60 ninfas. Si bien esta chinche se halló asociada a cultivos de tomate consumiendo moscas blancas, es capaz de alimentarse de otras presas (huevos y larvas de la polilla del tomate y el pulgón verde del duraznero) (López et al., 2012). Las hembras son más voraces que los machos y las ninfas, consumiendo alrededor de 35 ninfas del cuarto estadio de *T. vaporariorum* y *Bemisia tabaci*, 46 huevos de *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae), 147 huevos y 3 larvas de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) y 4 ninfas de *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) en 24 horas y *Tetranychus urticae* (López et al., 2012; 2019). Las hembras adultas oviponen en el interior del tejido vegetal. Las ninfas que emergen de estos huevos son muy pequeñas (verde muy claro) casi imperceptibles. A medida que crecen y mudan de estadio (cinco en total) se van tornando más oscuras hasta llegar al estado de adulto que se distingue por sus alas completamente formadas y el color negro de su cuerpo (Figuras 1 y 2). *T. cucurbitaceus* presenta una metamorfosis incompleta (paurometabolía).



Figura 1. Ninfa (izquierda) y adulto de *Tupiocoris cucurbitaceus* (derecha) en tomate.

Fuente: <http://biobichos.cl/index.php/es/tupiocoris-cucurbitaceus>



Figura 2. Observación del *Tupiocoris cucurbitaceus* en el cultivo de tomate.

Fuente: <http://biobichos.cl/index.php/es/tupiocoris-cucurbitaceus>

Posibles daños y beneficios de la fitofagia al cultivo de tomate

En el caso de las especies de Miridos europeas, cuando hay baja disponibilidad de presa (artrópodo-plaga) la fitofagia puede provocar pequeñas manchas, cicatrices, deformaciones o picaduras en el fruto (*Dyciphus tamaninii* y *D. hesperus*) y anillos necróticos en tallos, pecíolos y pedúnculo de la flor (*Nesidiocoris tenuis*) (Castañe et al., 2011). En el caso de *Macrolophus pygmaeus* y *M. caliginosus* se observaron marcas de alimentación en órganos vegetativos y en frutos, pero con mucha menor frecuencia y severidad respecto a las otras especies (Castañe et al, 2011). Mientras que, en Argentina, en experiencias de monitoreo a campo con presencia de *T. cucurbitaceus* no se han observado daños en el cultivo atribuibles a este mirido. Estas

observaciones no son concluyentes, sin embargo, permiten presumir que el comportamiento de *T. cucurbitaceus* es más parecido a las especies de *Macrolophus* que a los otros miridos mencionados.

El hábito fitófago de los miridos, si bien presenta un bajo riesgo de provocar un daño al cultivo puede tener un beneficio. La fitofagia activa procesos metabólicos inductivos a la resistencia, tornando al cultivo menos atractivo y apetecible a plagas como *B. tabaci* (Pérez Hedo et al, 2015) y *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tetranychidae) (Pappas et al, 2016). Además, la fitofagia activa otros procesos metabólicos que atraen enemigos naturales al cultivo como el parasitoide *E. formosa* (Pérez Hedo et al., 2015).

Uso del *T. cucurbitaceus* como biocontrolador en estrategias para el manejo de plagas hortícolas en Argentina.

El enfoque terapéutico caracterizado por utilizar plaguicidas como única medida de control y que predomina en el manejo de plagas en cultivos hortícolas, demostró ser cada vez más ineficiente para controlar a la mayoría de los artrópodos plaga. Esto se debe a que, en lugar de resolver el problema sanitario, lo empeora y lo agrava aún más, por generar numerosos emergentes negativos: a) la contaminación ambiental (suelo, aire, agua), b) la disminución o eliminación de enemigos naturales que ejercen parte de la regulación natural, c) el surgimiento de plagas secundarias, d) la inducción de resistencia a los plaguicidas reiteradamente utilizados, e) la hormologosis (Strassera, 2009; Wan et al, 2009). En este contexto, es necesario recurrir a una alternativa sanitaria, enmarcada en el enfoque agroecológico, el cual contempla un abordaje integral del agroecosistema (lote productivo en invernadero o a campo), considera los componentes estructurales (suelo, cultivos, malezas, enemigos naturales, polinizadores, microorganismos del suelo, etc.), sus funciones e interacciones entre ellos. En este sentido, es fundamental conocer cómo está compuesto y como funciona para poder intervenir el agroecosistema, ya que no se puede intervenir lo que no se conoce (Strassera, 2009). Particularmente en el área sanitaria, el Manejo Integrado de Plagas (MIP), definido como el sistema que reúne de manera compatible y simultánea todas las técnicas posibles (control cultural, control biológico, uso de variedades resistentes, control químico) para mantener a las plagas por debajo de los niveles poblacionales que no produzcan daño económico al cultivo (Strassera, 2009) es contemplado dentro de la Ciencia de la Agroecología. A su vez, dentro del MIP, una de las herramientas a utilizar es el control biológico. Para poder seleccionar exitosamente los agentes de biocontrol se deben considerar características asociadas a estos, como el grado de especificidad con la presa (artrópodo plaga), un ciclo biológico relativamente corto en relación a la plaga, alta capacidad de búsqueda de la presa y una alta capacidad reproductiva. Algunas chinches predatoras pertenecientes a los míridos, se utilizan frecuentemente en Europa para el manejo de plagas hortícolas, debido a su potencial en el control biológico (moscas blancas, pulgones y trips) (Alomar & Albajes, 1996; Riudavets & Castañé, 1998). Algunas de ellas,

también se alimentan de plantas, como *Dicyphus tamaninii* (Wagner), *Macrolophus pygmaeus* (Rambur) y *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Hemiptera: Miridae), sin embargo, son considerados como buenos candidatos para la horticultura, ya que toleran bajos niveles de herbívoros (presas) (Judit Arnó y Alberto Urbaneja, com. pers.). *M. pygmaeus* se alimenta de *T. vaporariorum*, *Frankliniella occidentalis*, *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae), *Myzus persicae*, *Tetranychus urticae* y *Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). Lykouressis et al. (2008) agregó a *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Hemiptera: Aphididae) y confirmó a *M. persicae*. En Sudamérica el *T. cucurbitaceus* es utilizado como agente de control biológico para el manejo de *T. vaporariorum* y *T. absoluta* (Strassera et al., 2018; Salas Gervasio et al., 2019). Los monitoreos realizados en Argentina, específicamente en el Cinturón Hortícola Platense, demostraron que *T. cucurbitaceus* apareció espontáneamente en los lotes productivos. Sin embargo, en el tomate tardío (trasplantado a fines de Diciembre) es necesario alcanzar rápidamente altas densidades del mírido, para evitar incrementos poblacionales de mosca blanca inmanejables. Es por ello que es fundamental la colonización temprana del mírido para lograr un adecuado nivel de control de esta plaga. El mayor control de la mosca blanca coincidió con niveles promedio de míridos (ninfas + adultos) superiores a 1.5 individuos por planta y valores de relación predador/presa (número de ninfas de *T. cucurbitaceus* por planta por cada ninfa de mosca blanca por foliolo) superiores a 1.0 (del Pino & Polack, 2011).

Como estrategia de manejo para fomentar la presencia y permanencia de *T. cucurbitaceus* (con amplio espectro alimenticio) en el lote productivo, se puede utilizar como alimento alternativo, huevos de *Sitotroga cerealella* o de *Ephestia kueniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) para sobrevivir en ausencia o bajas densidades de mosca blanca. Si con esta técnica aún no se alcanza el nivel deseado del *T. cucurbitaceus* se puede recurrir a su cría y liberación en los cultivos hortícolas. Este mírido es uno de los enemigos naturales claves para implementar el control biológico en tomate. En este sentido, cuanto más productores adopten este manejo a nivel regional, además de lograr un menor impacto ambiental y para la comunidad, por consumir productos inocuos, contribuirá a fortalecer los Cinturones hortícolas de las grandes regiones productivas del país como áreas estratégicas de producción.

Perspectivas

Los miridos depredadores se están utilizando de forma creciente en el control biológico de plagas hortícolas en invernadero. En tomate, habitualmente se liberan, pero beneficiándose también de la colonización espontánea. En Europa y Canadá han sido estudiadas diversas especies tanto para programas inoculativos como conservativos. En el caso de *T. cucurbitaceus*,

un conocimiento más profundo de los hábitos alimentarios, de las relaciones que establecen con sus plantas hospedantes o refugio, de los factores que intervienen en su comportamiento de dispersión y la mejora de diversos aspectos de su cría comercial, como el sustrato de puesta y el uso de dietas artificiales o semiartificiales, puede incidir en un uso más eficiente en el control biológico de las plagas hortícolas.

Bibliografía

- 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. (eds.). **Zoophytophagous Heteroptera: Implications for Life History and IPM**, Thomas Say Publications in Entomology: Proceedings (p. 155-177.). Lanham, Md. Entomological Society of America
- Arnó, J., Gabarra, R. & Albajes, R. (2005). Conservación de miridos depredadores para el control biológico en cultivos de tomate bajo invernadero: historia, éxitos y limitaciones. **Phythoma** (165).
- Arnó, J., Alonso, E. & Gabarra, R. (2003). Role of the parasitoid *Diglyphus isaea* (Walker) and the predator *Macrolophus caliginosus* Wagner in the control of leafminers. **IOBC/WPRS Bulletin**, 26(10), 79-84.
- Arnó, J.; Ariño, J.; Español, R.; Martí, M. & Alomar, O. (2000). Conservation of *Macrolophus caliginosus* Wagner (Het. Miridae) in commercial greenhouses during tomato crop-free periods. **IOBC/WPRS Bulletin** 23(1), 241- 246.
- Barnadas, I.; Gabarra, R. & Albajes, R. (1998). Predatory capacity of two mirid bugs preying on *Bemisia tabaci*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 86, 215-219.
- Carpintero, D.L. & Carvalho, J.M.C. (1993). An annotated list of the Miridae of the Argentine Republic (Hemiptera). **Revista brasileira de Biología** 53(3), 397-420.
- Carpintero, D.L. & De Biase, S. (2011). Los Hemiptera Heteróptera de la Isla Martín García (Bs. As., Argentina). **Historia Natural** 1(2), 27-47.
- Carpintero, D.L., De Biase, S. & Konopko, S.A. (2014). Hemiptera-Heteróptera de la Reserva Ecológica Costanera Sur (Ciudad Autónoma de Buenos Aires), Argentina. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales** (nueva serie) 16(1), 67-80.
- Carvalho, J.C.M. (1958). A catalogue of the Miridae of the world. Part II. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, 45, 1-216
- Carvalho, J.C.M. & Ferreira, P.S.F. (1972). Mirídeos neotropicales CXLV: Estudo de duas coleções da República do Peru (Hemiptera). **Revista Brasileira de Biologia**, 32, 177-183.
- Carvalho, J.C.M. & Afonso, C.R.S. (1977). Mirídeos neotropicales, CCVIII: Sôbre uma coleção enviada para estudo pela Academia de Ciências da California (Hemiptera). **Revista Brasileira de Biologia** 37: 7-16.
- Castañé, C., Arnó, J., Gabarra, R. & Alomar, O. (2011). Plant damage to vegetable crops by zoophytophagous mirid predators. **Biological Control** 59,22–29.
- Castañé, C., Alomar, O., Goula, M. & Gabarra, R. (2004). Colonization of tomato greenhouses by the predatory mirid bugs *Macrolophus caliginosus* and *Dicyphus tamaninii*. **Biological Control** 30, 591-597
- del Pino, M., Polack, L.A., Gamboa, S., Castro, A. & Trigo, S. (2008). Perspectivas para el control biológico de la mosca blanca de los invernáculos *Trialeurodes vaporariorum* en cultivos de 12 tomate orgánico bajo invernadero. En: **XXXI Congreso Argentino de Horticultura**. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. Libro de resúmenes, p. 87.
- del Pino, M. & Polack, A. (2011). Viabilidad del control biológico de plagas del tomate en la zona hortícola de La Plata y alrededores. **Boletín Hortícola**, (48), 36-39.
- Ferreira, P., da Silva, E. y L. Cohelo. (2001). Mirídeos (Heteroptera) fitófagos e predadores de Minas Gerais, Brasil, comêem faseem espécies com potencial econômico. **Iheringia, Série Zoológica**, 91, 159-169.
- Gabarra, R., Arnó, J., Castañé, C., Izquierdo, J., Alomar, O., Riudavets, J. & Albajes, R. (2000). Fauna útil trobada en els cultius d'horta de Catalunya. **Dossiers Agraris**, 6: 83 -103.
- Hansen, D.L., Brodsgaard, H.F. & Enkegaard, A. (1999). The life table characteristics of *Macrolophus caliginosus* preying upon *Tetranychus urticae*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 93, 269-275
- Lefant, C., Ridway, G. & Schoen, L. (2000). Biopropagation of *Macrolophus caliginosus* Wagner for a quicker establishment in southern tomato greenhouses. **IOBC/WPRS Bulletin**, 23(1), 247-251.

- Logarzo, G., Williams, L. & Carpintero, D. (2005). Plant Bugs (Heteroptera: Miridae) Associated with Roadside Habitats in Argentina and Paraguay: Host Plant, Temporal, and Geographic Range Effects. **Annals of the Entomological Society of America**, 98(5), 694-702.
- López, S.N., Orozco Muñoz, A., Andorno, A., Cuello, E.M. & Cagnotti, C.L. (2019). Predatory capacity of *Tupiocoris cucurbitaceus* (Hemiptera Miridae) on several pests of tomato. **Bulletin of Insectology**, 72(2), 201-205.
- López, S.N., Andorno, A., Hernández, C., Silvestre, C. & Viscarret, M. 2012. Establecimiento y predación de la chinche *Tupiocoris cucurbitaceus* (Spinola) (Hemiptera: Miridae) en cultivos de tomate en invernáculo. En: **XXXV Congreso Argentino de Horticultura**. ASAHO, Bella Vista, Corrientes, Argentina. p. 441
- Malausa, J.C. & Trottin Caudal, Y. (1996). Advances in the strategy of use of the predaceous bug *Macrolophus caliginosus* (Heteroptera: Miridae) in glasshouse crops. En: Alomar, O. & Wiedenmann, R. (eds.). **Zoophytophagous Heteroptera: Implications for Life History and IPM, Thomas Say Publications in Entomology: Proceedings**, (p. 178-189). Lanham, Md., Entomological Society of America.
- Pappas, M.L., Steppuhn, A., & Broufas, G.D. (2016) The role of phytophagy by predators in shaping plant interactions with their pests. **Communicative & integrative biology**, 9(2), e0127251.
- Pérez Hedo, M., Urbaneja Bernat, P., Jaques, J.A., Flors, V. & Urbaneja, A. (2015) Defensive plant responses induced by *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae) on tomato plants. **Journal of Pest Science**, 88(3), 543-554.
- Polack, L.A., López, S.N., Silvestre, C., Viscarret, M., Andorno, A., Del Pino, M., Peruzzi, G., Gómez, J. & Iezzi, A. (2017). Control biológico en tomate con el mirido *Tupiocoris cucurbitaceus*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 14 p.
- Riudavets, J. & Castañé, C. 1998. Identification and evaluation of native predators of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Triptidae) in the Mediterranean. **Environmental Entomology** 27: 86-93.
- Salas Gervasio, N.G., Luna, M.G., Minardi, G.M. & Sánchez, N.E. (2019). Assessing inoculative releases of *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae) for the biological control of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Crop Protection**, 124, 104830.
- Strassera, M.E., Polack, L.A. y Silvestre, C. (2018). Evaluación del establecimiento de *Tupiocoris cucurbitaceus* en condiciones de campo en La Plata.
- Strassera, M.E. (2009) **Análisis de la sustentabilidad de tres alternativas de manejo de plagas en tomate bajo cubierta en el Cinturón Hortícola Platense**. Tesis (Maestría). Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.
- Trottin Caudal, Y. & Millot, P. (1994). Lutte intégrée contre les ravageurs sur tomate sous abri. Situation et perspectives en France. **IOBC/WPRS Bulletin** 17(5), 5-13.
- Wan, F., Zhang, G. & Liu, S. (2009). Invasive mechanism and management strategy of *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotype. **B: Progress report of 973 Program on invasive alien species in China**. SCI CHINA SER C 52: 88.

[ir al índice](#)