



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 25 – DICIEMBRE DE 2009

“CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS EN ALMERÍA”

AUTORÍA MARIA TERESA OCAÑA GARCÍA
TEMÁTICA MEDIO AMBIENTE
ETAPA BACHILLERATO

Resumen

El uso de insectos y ácaros depredadores y parásitos constituye una nueva forma de controlar las plagas de los cultivos. Se describen las principales especies de insectos y ácaros utilizados en esta técnica y su papel biológico.

Palabras clave

Plaga, insectos, ácaros, depredador, parásito, Almería.

1. INTRODUCCIÓN

El control de los insectos que constituyen plagas de los cultivos ha sido una de los retos a los que se han enfrentado los agricultores tradicionalmente. La aparición de los insecticidas químicos supuso un importante cambio en éste ámbito pero su uso acarrea serios inconvenientes dada en muchos casos su toxicidad aguda y crónica para las personas. Controlar las plagas utilizando especies de insectos y ácaros que actúen contra los estos insectos perjudiciales es una técnica novedosa que se ha desarrollado en los cultivos de hortalizas de invernadero de Almería en los últimos tres años y supone un avance en el conocimiento y manejo de las poblaciones de insectos dañinos en los cultivos. Los cultivos sobre los que se desarrolla esta técnica son pimiento, tomate, berenjena, pepino, calabacín, melón y sandía.

Los insectos utilizados pertenecen a tres grupos principales: himenópteros; heterópteros y ácaros fitoseidos, y algunos de ellos son fácilmente identificables una vez establecidos en los cultivos. Con una visita guiada a los invernaderos donde se lleva a cabo esta técnica los alumnos de bachillerato pueden aprender a distinguir diferentes tipos de insectos y ácaros y sus fases (huevos, larvas, adultos) conocer un sistema biológico complejo y apreciar el papel que la ciencia puede jugar en una explotación agrícola comercial.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 25 – DICIEMBRE DE 2009

2. PRINCIPALES ESPECIES DE ARTROPODOS EMPLEADOS EN CONTROL BIOLÓGICO

2.1. Himenópteros

Numerosos himenópteros tienen un comportamiento de parasitismo de otras especies de insectos. Normalmente se trata de pequeñas avispas que depositan sus huevos en el interior de huevos o larvas de otras especies para que se desarrollen en su interior de donde finalmente emergen una nueva generación de adultos del parásito. Hay himenópteros parásitos de lepidópteros (orugas) y homópteros (pulgones y moscas blancas).

- ***Eretmocerus mundus* (Mercet, 1931).**

E. mundus es utilizado contra la plaga de la mosca blanca de los invernaderos *Bemisia tabaci* (Gennadius). El adulto de *E. mundus* es una pequeña avispa de tamaño aproximado a 1 mm, de cuerpo amarillo-marrón. La cabeza presenta un par de ojos compuestos de color verde oscuro y tres característicos ocelos de color rojizo. Las antenas tienen forma de remo, y cuentan con 5 artejos en las hembras y 5 en los machos. El sistema bucal es succionador-picador. Los tres pares de patas son andadores y cada pata presenta tarsos de 4 segmentos.

El ciclo biológico de *E. mundus* consta de tres estadios larvales que se desarrollan dentro de una larva de mosca blanca. Esta parasitación es llevada a cabo por una hembra de *E. mundus*, que coloca un solo huevo mediante su ovipositor debajo de la larva de la mosca. La oviposición tiene lugar en una fracción de segundo. Una vez eclosiona la larva, ésta taladra la piel de la larva de *B. tabaci* y comienza su desarrollo en el interior de ésta. La fase larvaria transcurre por completo en el interior de la larva de *B. tabaci*. Una vez transcurrido el periodo larvario y pupal, emerge el adulto de *E. mundus* a través del opérculo de forma circular realizado en la parte anterior del exuvio pupal. La duración del periodo entre la oviposición y la emergencia del adulto es de 16 días aproximadamente a 25 °C en plantas de pimiento (Urbaneja y Stansly, 2004; Urbaneja et al., 2007).

Varias especies de aphelinidos próximas a *Eretmocerus* son empleadas contra las moscas blancas en todo el mundo. *Eretmocerus mundus* es una especie autóctona de la Península Ibérica, que fue descrita por vez primera en Murcia en 1931. Es un insecto que se encuentra de forma espontánea en el Sudeste español y en varios países del entorno mediterráneo, habiéndose encontrado también en Afganistán, Kenya, Zimbawe y Malawi (Navarro et al., 2004). La temperatura mínima de desarrollo de *E. mundus* es de 11,5 °C (Qiu et al., 2004), lo que lo convierte en una especie plenamente acondicionada a los invernaderos de Almería, incluso en invierno.

- ***Aphidius colemani* (Haliday)**

A. colemani es un himenóptero de la familia de los braconidos utilizado en todo el mundo para parasitar algunos de los pulgones más frecuentes en los cultivos. Pertenece a los himenópteros, por lo que presenta dos pares de alas membranosas en su estado adulto, de las cuales el par anterior es de mayor tamaño. En estado adulto es una pequeña avispa de tamaño próximo a 2 mm, de cuerpo



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 25 – DICIEMBRE DE 2009

delgado y color marrón oscuro. La cabeza presenta un par de ojos compuestos. Las antenas de los machos tienen 17-18 artejos. La hembra se diferencia del macho por la forma apuntada de su abdomen y el color claro de las patas, mientras que el abdomen del macho es más corto y redondeado en su terminación, y sus patas marrón oscuro. Las características que permiten su identificación morfológica dentro de los braconidos son la presencia de una venación alar muy marcada.

Es una especie de origen hindú, que fue introducida accidentalmente en África y Sudamérica. Actualmente está presente en la Europa mediterránea y parte de Asia, África, Australia y Sudamérica. Aparece de forma espontánea en los cultivos invernaderos del Sudeste Peninsular, donde es considerada una especie no exótica (Navarro et al., 2004).

El ciclo biológico de *A. colemani* consta de cuatro estadios larvales que se desarrollan dentro de una adulta o ninfa de pulgón parasitado. Esta parasitación es llevada a cabo por una hembra de *A. colemani*, que introduce un solo huevo mediante su ovipositor dentro del pulgón. La parasitación tiene lugar en una fracción de segundo. La fase larvaria transcurre por completo en el interior del cuerpo del pulgón, lo que va debilitando al pulgón sin llegar a matarlo hasta que la larva de *A. colemani* cuenta con suficientes reservas nutricionales para completar su desarrollo, e iniciar el hilado del capullo en que pupará, dentro del pulgón muerto o momia. La momia presenta un aspecto marrón que tiende a grisáceo conforme transcurre el tiempo. La duración del ciclo biológico de *A. colemani* es de 13 días a 21 °C y 11 a 27 °C, siendo de 9 días para el áfido, situación esta desfavorable que se compensa con la alta frecuencia de oviposición y la elevada fecundidad total. Las temperaturas óptimas para *A. colemani* están comprendidas entre 16 y 22 °C, aunque mantiene un control efectivo entre 20 y 30 °C. por debajo de 10 °C su actividad comienza a disminuir (Navarro et al., 2004). *A. colemani* parasita eficazmente ninfas y hembras tanto ápteras como aladas de los pulgones: *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*, *Ropalosiphum padi* y *Toxoptera aurantii*, existiendo una preferencia por *A. gossypii* ante *M. persicae*. A los 7 días de la parasitación ya se puede observar las momias. Se conoce que el parasitismo es función de la densidad de pulgón, llegando a distinguir la hembra de *A. colemani* entre hojas con presencia y ausencia de huéspedes en menos de 23 segundos.

El empleo de *A. colemani* está recomendado para todos aquellos cultivos que se vean afectados por alguno de los hospedantes del parasitoide, y fundamentalmente se recomienda en cultivos hortícolas afectados por *A. gossypii* y/o *M. persicae*: pimiento, pepino, calabacín, melón, sandía, judía. Su acción tiene lugar inmediatamente tras ser soltados en el campo, saliendo los adultos en busca de pulgones en menos de un minuto desde que eclosionan en el envase. Desde el mismo instante en que salen al exterior los adultos, las hembras comienzan a ovipositar sobre los pulgones hospedantes que encuentran a su paso, ya sean ninfas o adultos del áfido. Desde entonces, en un periodo superior a nueve días, los pulgones mueren, dando lugar a un nuevo adulto de *A. colemani* que, si es hembra, continúa parasitando pulgones y ayudando de este modo a controlar la plaga. Cada hembra debe parasitar 200-300 áfidos a lo largo de sus 2-3 semanas de vida, por lo que si consideramos una proporción hembras:machos de 1:1, una suelta de 500 individuos de *A. colemani* pueden llegar a parasitar 300.000 pulgones en tres semanas en el peor de los casos, pudiéndose obtener en el segundo ciclo de *A. colemani* (ya dentro del invernadero) hasta 150.000 nuevas hembras en el mejor de los casos, con esa proporción de sexos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 25 – DICIEMBRE DE 2009

2.2. Heterópteros

Los heterópteros es un orden de insectos muy diverso por su comportamiento, encontrando insectos fitófagos e insectos depredadores, e incluso especies de insectos que pueden alimentarse de los cultivos dañándolos y a su vez depredar sobre otros insectos. Las familias de depredadores más importantes son los antocóridos, nábidos y míridos.

- ***Orius laevigatus* (Fieber, 1860)**

El adulto de *Orius laevigatus* es una chinche de 1,4-2,4 mm de longitud que presenta las alas anteriores parcialmente endurecidas (hemiélitros) con la parte basal dura y la apical membranosa. Existen ejemplares de color marrón claro, marrón oscuro e incluso negro. Los hemiélitros son casi transparentes excepto el cúneo que es muy oscuro. La coloración de las antenas es también variable, a veces con el primer segmento más oscuro y la extremidad del último rojizo. Las patas son en general, de color claro, amarillentas (Navarro et al., 2004). Las ninfas son de tonos más claros, amarillentos, algo verdosos, e incluso rojizos.

O. laevigatus es un depredador polífago cuyas presas plaga son principalmente especies de tisanópteros, siendo las plagas sobre las que actúa *Frankliniella occidentalis* (Pergande) y *Thrips tabaci* (Lindeman) aunque también depreda *Tetranychus* spp., *Bemisia tabaci* (Gennadius) y *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). *O. laevigatus* recorre las plantas tratando de localizar a sus presas, centrándose en las flores y hojas adyacentes, que es donde abunda el trips. El hecho de que los adultos sean capaces de volar los habilita para trasladarse de una planta a otra. Por otro lado, su capacidad de movimiento es elevada, al ser insectos que andan muy rápido. El modo de depredación consiste en la introducción del estilete de la chinche a través de la cutícula de la presa y la posterior succión de los humores y tejidos internos de la presa.

La duración del ciclo biológico de *O. laevigatus* depende de la temperatura y de la disponibilidad y calidad de alimento (Navarro et al., 2004). Así, a 25 °C la duración de los estados ninfales dura 16 días y la longevidad del adulto 21 días, mientras que a 35 °C se reduce a 10 y 12 días respectivamente (Sánchez y Lacasa, 2002). La capacidad reproductiva de *O. laevigatus* depende fundamentalmente de la especie vegetal, de la presencia de alimento y de la calidad de este. Entre 20 y 30 °C el número de huevos por hembra oscila entre 83 y 150. La capacidad de depredación de *O. laevigatus* es alta, llegando a consumir hasta 20 trips al día y más de 300 a lo largo de su vida (Navarro et al., 2004). *O. laevigatus* también se alimenta de polen, lo que supone un suplemento alimenticio para el insecto cuando las poblaciones de presa son bajas. Cuando el alimento escasea, incluso se ha observado canibalismo entre los propios miembros de la especie *O. laevigatus*.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 25 – DICIEMBRE DE 2009

Orius laevigatus es una especie ampliamente distribuida en España, y se distribuye por los países circun-mediterráneos, Islas Británicas, Canarias, Madeira y Azores. (Navarro et al., 2004). Su ciclo biológico consta de cinco estadios ninfales, ninfas que son incapaces de volar aunque son igual de voraces y polífagas que los adultos. En los invernaderos de Almería *O. laevigatus* se emplea normalmente en aquellos cultivos hortícolas que se ven afectados por *Frankliniella occidentalis*, aunque es el cultivo del pimiento donde sus poblaciones se desarrollan mejor, siendo fácilmente distinguible en las flores

- ***Nesidiocoris tenuis*(Reuter)**

Nesidiocoris tenuis es una chinche de la familia de los míridos que en estado presenta un cuerpo de forma estilizada verde claro y patas grises con manchas negras. Carece de bandas oscuras detrás de los ojos y sus antenas cuentan con bandas negras. Este rasgo, junto con el hecho de que la cabeza de *Nesidiocoris* no es de forma pentagonal, son las características principales para diferenciar *Nesidiocoris tenuis* de otros míridos comunes en los cultivos como *Macrolophus caliginosus* (Warner)

Nesidiocoris tenuis es una especie autóctona española, cuyo ciclo biológico consta de cinco estadios ninfales, ninfas que son incapaces de volar aunque son igual de polífagas que los adultos. La duración del ciclo biológico de *N. tenuis* depende de la temperatura, siendo de 30-35 días a 18 °C. La capacidad reproductiva de *N. tenuis* depende fundamentalmente de la especie vegetal, de la presencia de alimento y de las condiciones climáticas. A 25 °C los huevos eclosionan transcurridos unos 10 días. La duración del desarrollo de las ninfas en tomate, a 25 °C y en presencia de presas, es de 17 días. Requiere de temperaturas cálidas, y por ello las poblaciones en los cultivos al aire libre del sureste peninsular español son elevadas en verano. La especie presenta hábitos fitófagos, pudiendo producir daños a determinadas especies como el tomate, apareciendo anillos de color marrón alrededor de los tallos, peciolos y botones florales. Esta fitofagia se ha relacionado con la temperatura ambiental, mostrándose positivamente proporcionales (Navarro et al., 2004; Sánchez, 2008).

N. tenuis es un depredador polífago cuyas presas plaga son *Bemisia tabaci* (Gennadius), *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), *Frankliniella occidentalis* (Pergande) y *Tetranychus* spp. (Navarro et al., 2004). El empleo de *N. tenuis* está recomendado para todos aquellos cultivos hortícolas que se vean afectados por *B. tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Frankliniella occidentalis* o *Tetranychus* spp.. Su acción tiene lugar inmediatamente tras la suelta en campo, ya que una vez que se liberan las ninfas y adultos de la chinche salen en busca de presas de las que alimentarse. Para ello, *N. tenuis* recorre las plantas de cabo a rabo tratando de localizar a sus presas. El hecho de que los adultos sean capaces de volar los habilita para trasladarse de una planta a otra, aunque se encuentre a distancias considerables. Por otro lado, su capacidad de movimiento es elevada, al ser insectos que andan muy rápido. El modo de depredación consiste en la introducción del estilete de la chinche a través de la cutícula de la presa y la posterior succión de los humores y tejidos internos de la presa.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 25 – DICIEMBRE DE 2009

2.3. Acaros fitoseidos

Los ácaros fitoseidos destacan por su comportamiento depredador respecto de otros insectos o ácaros fitófagos. En condiciones favorables las poblaciones de ácaros crecen rápidamente y realizando un control efectivo de numerosas plagas en poco tiempo. Numerosos ácaros son utilizados para el control de plagas. En los cultivos bajo plástico de Almería el más habitual es *Amblyseius swirskii*, especialmente interesante en el cultivo de pimiento, donde alcanza unas poblaciones muy altas, con excelente control de varias plagas dañinas.

- ***Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot)**

Amblyseius swirskii es un ácaro fitoseido (Acari: Phytoseiidae) por lo que en estado adulto presenta cuatro pares de patas y un cuerpo no segmentado, además de contar con un bajo número de setas en el dorso, no superior a 20, característica esta propia de los fitoseidos. El tamaño del ácaro es de unos 0,5 mm, con el cuerpo aplanado. En la parte anterior del cuerpo presentan los quelíceros con forma de pinza, que utilizan para sujetar, desgarrar y trocear el alimento, y los palpos, que tienen una función sensorial (Navarro et al., 2004). El color del ácaro variará en función del alimento, oscilando del rojo al amarillo. Cuando se alimenta de trips o mosca blanca el color suele ser anaranjado.

Su ciclo biológico cuenta con los siguientes estadios: huevo, larva, protoninfa, deutonifa y adulto. Salvo los huevos, todos sus estadios son depredadores de otros artrópodos. Su desarrollo depende de la disponibilidad y calidad de alimento, así como de la temperatura y humedad ambientales. Este ácaro, que de forma natural está presente en los países de la costa mediterránea, está bien adaptado a elevadas temperaturas y humedades. Su velocidad de crecimiento óptimo está entre 25 y 28 °C, aunque soporta bien temperaturas ambientales superiores. Sin embargo, por debajo de 15 °C se inactiva. La humedad relativa crítica es de aproximadamente el 70%. Estos parámetros se mantienen fácilmente constantes en el espacio próximo a los nervios del envés de las hojas de hortalizas. El desarrollo de *A. swirskii* es dependiente del alimento. Así, en una semana sólo el 50% de los juveniles que se alimentan de mosca blanca llegan a adulto, si se alimentan de *F. occidentalis* esta cifra alcanza al 60% de los juveniles. Sin embargo cuando disponen de ambas plagas para alimentarse, en una semana todos los juveniles ya han pasado a adulto. También se alimentan de polen y presentan canibalismo.

A. swirskii es un depredador polífago cuyas presas plaga son principalmente *Bemisia tabaci* (Gennadius), *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), *Frankliniella occidentalis* (Pergande) y *Tetranychus* spp. (Navarro et al., 2004).

El empleo de *A. swirskii* está recomendado en aquellos cultivos hortalizas que se vean afectados por *B. tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Frankliniella occidentalis* o *Tetranychus* spp.. Su acción tiene lugar inmediatamente tras la suelta en campo, ya que una vez que se abre el envase salen los juveniles y adultos del ácaro en busca de presas de las que alimentarse. Para ello, *A. swirskii* recorre las plantas tratando de localizar a sus presas. El hecho de que el ácaro no posea alas obliga a hacer sueltas más repartidas por el cultivo. Una vez en la planta, se puede alimentar de polen de las flores y presas y multiplicar su población por 60 en tres semanas. Alimentándose de mosca blanca prefiere huevos y



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 25 – DICIEMBRE DE 2009

larvas de primer estadio que larvas de 2º, 3º y 4º estadio. Hace las puestas en los cruces nerviales del envés de las hojas, de donde surgen los nuevos juveniles. El modo de depredación consiste en la sujeción y la subsiguiente perforación de la presa con los quelíceros para la posterior absorción del contenido fluido interno de la presa.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Goula M., Alomar O. (1994). *Míridos (Heteroptera Miridae) de interés en el control integrado de plagas en el tomate. Guía para su identificación. Bol. San. Veg. Plagas, 20: 131-143.*
- Navarro M., Acebedo M.M., Rodríguez M.P., Alcázar M.D., Belda J.E. (2004). *Organismos para el control biológico de plagas en cultivos de la provincia de Almería. Almería Caja Rural Intermediterránea. Cajamar*
- Sánchez J.A. (2008). *Zoophytophagy in the plantbug Nesidiocoris tenuis. Agricultural and Forest entomology, 10:75-80.*
- Van Lenteren J.C., Hale A., Klapwijk J.N., van Schelt J. y Steinberg S. (2003). Guidelines for quality control of commercially produced natural enemies. Pp.:265-304. En: Van Lenteren J.C. (Ed.). *Quality Control and Production of Biological Control Agents. Theory and Testing Procedures. CABI.*
- Qiu Y.T., Van Lenteren J.C., Drost Y.C., Posthuma-Doodeman C. (2004). *Life-history parameters of Encarsia formosa, Eretmocerus eremicus and E. mundus, aphelinid parasitoids of Bemisia argentifolii (Hemiptera: Aleyrodidae). Eur. J. Entomol. 101: 83-94.*
- Téllez M.M., Lara L., Stansly Ph., Urbaneja A. (2003). *Eretmocerus mundus (Hym.: Aphelinidae), parasitoide autóctono de Bemisia tabaci (Hom.: Aleyrodidae): Primeros resultados de eficacia en judía. Bol. San. Veg. Plagas, 29:511-521.*
- Urbaneja A. y Stansly Ph. (2004). *Host suitability of different instars of the whitefly Bemisia tabaci 'biotype Q' for Eretmocerus mundus. BioControl, 49:153-161.*
- Urbaneja A., Sánchez E., Stansly Ph. (2006). *Life history of Eretmocerus mundus, a parasitoid of Bemisia tabaci, on tomato and sweet pepper. BioControl, 52:25-39.*

-
-
- Nombre y Apellidos: María Teresa Ocaña García
- Centro, localidad, provincia: IES Nicolás Salmerón. Almería. Almería
- E-mail: teresaoca@hotmail.com