



Colección Agricultura

Organismos para el control biológico de Plagas en cultivos de la provincia de Almería

Miguel Navarro Viedma

Martín Miguel Acebedo Vaz

M^a Paz Rodríguez Rodríguez

M^a Dolores Alcázar Alba

José Eduardo Belda Suárez

 **cajamar**

instituto  cajamar





Organismos para el control biológico de plagas en cultivos de la provincia de Almería





Organismos para el control biológico de plagas en cultivos de la provincia de Almería

Autores: Miguel Navarro Viedma
Martín Miguel Acebedo
M^a Paz Rodríguez
José Eduardo Belda Suárez
M^a Dolores Alcázar Alba

Autores:

Miguel Navarro Viedma. Instituto de Estudios de Cajamar.

Martín Miguel Acebedo. Dpto. Sanidad Vegetal de Almería. Junta de Andalucía.

M^a Paz Rodríguez. Dpto. Sanidad Vegetal de Almería. Junta de Andalucía.

M^a Dolores Alcázar Alba. Laboratorio de Sanidad Vegetal de Almería. Junta de Andalucía.

José Eduardo Belda Suárez. Laboratorio de Sanidad Vegetal de Almería. Junta de Andalucía.

Edita: Caja Rural Intermediterránea. Cajamar

Producido por: Instituto de Estudios de Cajamar

www.instituto.cajamar.es

Diseño y maquetación: Francisco J. Fernández

Imprime: Escobar Impresores, S.L. El Ejido (Almería)

Depósito legal: AL-xxx-2004

ISBN: 84-95531-22-4

El Instituto de Estudios de Cajamar no se responsabiliza de la información y opiniones contenidas en esta publicación, siendo responsabilidad exclusiva de sus autores.

© Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, así como la edición de su contenido por medio de cualquier proceso reprográfico o fónico, electrónico o mecánico, especialmente imprenta, fotocopia, microfilm, *offset* mimeógrafo, sin la previa autorización escrita del editor.

Agradecimientos

Al Instituto de Estudios de Cajamar, por todo el apoyo e interés prestado para el desarrollo de esta publicación, y en especial a Jerónimo Molina y a Roberto García.

A los directores del proyecto que ha dado origen a esta publicación: Vicente Aparicio, Jefe del Departamento de Sanidad Vegetal de la Delegación Provincial de Agricultura y Pesca de Almería, y a Francisco Camacho, profesor del Departamento de Producción Vegetal de la Universidad de Almería.

Nuestro más sincero agradecimiento a los informáticos del Servicio de Información Fitosanitaria de Almería: José Antonio Gil, José Julio Matarín y José Antolinez, por el desarrollo de la web: <http://desaveal.ual.es/sifa> en la que se recoge la información aquí publicada; así como a María Dolores Rodríguez (CIFA, la Mojonera) y a las casas comerciales de organismos de control biológico por la aportación de información y experiencia en el manejo de estos. Mención especial para Marcelino Ramos (Biobest Sistemas Biológicos), Jan Van der Blom (Koppert Sistemas Biológicos), y Federico García y Manolo Gómez (Syngenta Bioline), por su implicación en la labor de difusión de las técnicas de control biológico recogidas en este libro, y en el día a día del campo almeriense.

Prólogo

El control biológico es el que, junto a otros factores, permite la regulación 'natural' de poblaciones en un determinado ecosistema, y es por ello por lo que retomado y aplicado por el hombre se convirtió en uno de los métodos más antiguos en la protección de los cultivos. No obstante, su reconocimiento en el mundo científico data de finales del siglo XIX, coincidiendo con el exitoso control de *Icerya purchasi* (cochinilla acanalada) ejercido por el depredador *Rodolia cardinalis*, que sentó las bases de la teoría clásica de este tipo de defensa contra plagas. A pesar de ello, los métodos y programas desarrollados cayeron en desuso, o fueron relegados a un segundo plano en la década de 1940, tras el descubrimiento de los modernos plaguicidas orgánicos de síntesis. Hoy día vuelve a existir un creciente interés por el control biológico como forma de control de plagas, debido a la ineficiencia de muchos de estos plaguicidas, la aparición de resistencias, y sobre todo a la preocupación creciente de la sociedad por el respeto al medio ambiente, y la seguridad y salud de productores y consumidores.

Anticipándose a esta situación, la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía fue pionera en integrar el uso racional de productos fitosanitarios (plaguicidas), el control biológico y las medidas preventivas y culturales, en lo que se conoce actualmente como Producción Integrada. El resultado de todos los trabajos que datan desde 1978, con la puesta en funcionamiento de las ATRIAS, tuvieron su cúlmen en la elaboración de los Reglamentos específicos para aplicación de la Producción Integrada en los diferentes cultivos, en los que la lucha biológica tiene un papel fundamental.

Este libro recoge gran parte de la información sobre organismos de control biológico autóctonos y comerciales, resultante de numerosas investigaciones científicas, estudios y ensayos desarrollados en campo por el Departamento y Laboratorios de Sanidad Vegetal de Almería, junto con las aportaciones de los técnicos de las distintas empresas comerciales. Por todo ello, junto a la rigurosidad científica de sus contenidos, conviven también notas, aclaraciones y consejos que hacen de este libro un texto de lectura fácilmente comprensible y eminentemente práctico.

Es mi deseo que este libro, sea una herramienta útil, y que a modo de guía, en manos de todas aquellas personas que intervienen en los procesos productivos en nuestra agricultura, y muy especialmente de los técnicos de campo encargados de la dirección de los cultivos, sirva para transmitir los conocimientos que encierra a los agricultores.

Sirva también estas líneas para agradecer la inestimable colaboración del Instituto de Estudios de Cajamar, gracias a la cual ha sido posible la elaboración de este trabajo y su trasposición a la web: <http://desaveal.ual.es/sifa>, donde se recoge esta información a modo de consultas dinámicas y donde se irán actualizando los contenidos con las novedades que se produzcan desde el momento de la publicación de este libro.



Organismos para el control biológico de plagas en cultivos de la provincia de Almería



Índice

Agradecimientos	5
Prólogo	6
I. INTRODUCCIÓN	13
II. ÁCAROS	
1. Familia Phytoseiidae	18
1.1. <i>Amblyseius barkeri</i> (Hughes)	20
1.2. <i>Amblyseius californicus</i> (Mc Gregor)	22
1.3. <i>Amblyseius cucumeris</i> (Oudemans)	28
1.4. <i>Amblyseius degenerans</i> (Berlese)	33
1.5. <i>Phytoseiulus persimilis</i> (Athias-Henriot)	36
2. Familia Laelapidae	42
2.1. <i>Hypoaspis miles</i> (Berlese)	42
III. INSECTOS	46
1. Heterópteros	46
1.1. Familia Miridae	46
1.1.1. <i>Cyrtopeltis tenuis</i> Reuter	47
1.1.2. <i>Macrolophus caliginosus</i> (Warner)	49
1.2. Familia Pentatomidae	55
1.2.1. <i>Podisus maculiventris</i> (Say)	55
1.3. Familia Anthocoridae	59
1.3.1. <i>Orius albidipennis</i> Reuter	61
1.3.2. <i>Orius laevigatus</i> (Fieber)	63
2. Neurópteros. Familia Chrysopidae	67
2.1. <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)	68
3. Coleópteros. Familia Coccinellidae	71
3.1. <i>Adalia bipunctata</i> (Linneo)	72
3.2. <i>Coccinella septumpunctata</i> (Linneo)	75

3.3. <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas)	77
3.4. <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> (Mulsant)	80
3.5. <i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant)	84
4. Dípteros	86
4.1. Familia Cecidomyiidae	86
4.1.1. <i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani)	87
4.1.2. <i>Feltiella acarisuga</i> (Vallot)	92
4.2. Familia Muscidae	95
4.2.1. <i>Coenosia attenuata</i> Stein	95
5. Himenópteros parasítica	98
5.1. Familia Ichneumonidae	101
5.1.1. <i>Hyposoter dydimator</i> (Thunberg)	101
5.2. Familia Braconidae	103
5.2.2. <i>Cotesia plutella</i> (Kurdjumov)	108
5.2.3. <i>Opius pallipes</i> Wesmael	110
5.2.4. <i>Opius concolor</i> Szepligetii	112
5.3. Familia Aphidiidae	115
5.3.1. <i>Aphidius colemani</i> (Haliday)	117
5.3.2. <i>Aphidius ervi</i> (Haliday)	122
5.3.3. <i>Aphidius matricariae</i> Haliday	125
5.3.4. <i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cresson	126
5.3.5. <i>Tryoxis angelicae</i> Haliday	128
5.4. Familia Eulophidae	130
5.4.1. <i>Diglyphus isaea</i> (Walker)	131
5.5. Familia Aphelinidae	137
5.5.1. <i>Eretmocerus mundus</i> Mercet	138
5.5.2. <i>Eretmocerus eremicus</i> Rose & Zolnerovich	143
5.5.3. <i>Encarsia formosa</i> (Gahan)	147
5.5.4. <i>Aphelinus abdominalis</i> (Dalman)	152
5.6. Familia Eucoilidae	156
5.7. Familia Trichogrammatidae	157
5.7.1. <i>Trichogramma evanescens</i> Westwood	157
5.8. Familia Encyrtidae	160
5.8.1. <i>Leptomastix dactylopii</i> (Howard)	160

IV. HONGOS

1. Hypocreales. Familia Hypocreaceae	164
1.1. <i>Verticillium lecanii</i>	164

V. VIRUS

1. Familia Baculoviridae	168
1.1. Virus de la poliedrosis nuclear de <i>Spodoptera exigua</i> (VPNSe)	168

VI. BIBLIOGRAFÍA	171
------------------------	-----

VII. ANEXO	181
------------------	-----

Tabla 1. Organismos de control biológico incluidos en la publicación.

Tabla 2. Lista de especies plagas identificadas en cultivos de la provincia de Almería.

Tabla 3. Organismos de control biológico clasificados en función de las plagas que controlan.

Tabla 4. Lista de organismos de control biológico exóticos y no exóticos. Comerciales y no Comerciales.

Tabla 5. Efecto de los productos fitosanitarios sobre los organismos de control biológico.



Introducción



I. Introducción

I. Introducción

El control y manejo de plagas y enfermedades es un tema complejo que depende de multitud de factores (biológicos, ambientales, sociales, económicos, políticos, etc.). Actualmente disponemos de numerosas técnicas de control de plagas, que van desde los métodos clásicos, a los biológicos, químicos, biotécnicos e integrados. Sin embargo, el gasto económico correspondiente al uso de productos fitosanitarios convencionales es todavía muy elevado, y supera ampliamente al gasto que supone la utilización del resto de técnicas, más respetuosas con el medio ambiente.

El origen del uso abusivo de los productos químicos puede situarse en la intensificación a la que se ha visto sometida la producción agraria en los países desarrollados, con el objetivo de lograr altos rendimientos. Si bien el fin en sí mismo es bueno, no lo es tanto el aumento de la presión de plagas heredado de este uso (Cene y Schonbeck, 1994), agravado además por la aplicación de una metodología pobre, a veces irracional, y a veces incluso ausente.

Esta realidad ha conducido a que en los últimos años se haya puesto de manifiesto, en la mayoría de los países europeos, entre los que se encuentra España, una preocupación cada vez más creciente por la pérdida de calidad de los sistemas productivos y el impacto ambiental que crean los productos fitosanitarios. Y por ello, existe actualmente la pretensión de adaptar nuestros sistemas agrícolas productivos tradicionales a la denominada Agricultura Sostenible.

Una de las consecuencias directas de este 'temor' ha sido la creación de los sistemas de certificación de calidad. En Almería, primera provincia productora de hortalizas en España, se ha producido en las campañas 2001-02 una fuerte implantación de estas normas de calidad, como respuesta del sector a la demanda de calidad y seguridad alimentaria de los mercados internacionales. Este cambio profundo y rápido, ha generado una alta necesidad de conocimientos de prácticamente todos los factores productivos, por las altas exigencias de dichas normas.

I. Introducción

La lucha biológica, y concretamente el uso de organismos de control biológicos, también denominados como auxiliares, es junto con las medidas preventivas y culturales, y con el uso racional de los productos químicos, el trípode en el que se sustenta el control de las plagas, común a todos los protocolos de producción de calidad. A pesar de ello, y de su enorme potencial, resulta ser la más desconocida y consecuentemente la menos usada, lo que ocasiona la 'cojera' e inestabilidad del citado trípode.

Este libro es una herramienta de conocimiento para el control biológico, que es tratado como una estrategia de cultivo realista, eficaz y rentable, que permite la obtención de productos de alta calidad, favoreciendo el equilibrio biológico y propiciando el respeto al medio ambiente.

El contenido, estructurado en grandes grupos y familias taxonómicas, recoge dos grandes bloques; por un lado la fauna auxiliar que aparece de forma espontánea en la provincia de Almería¹, y por otro la utilización de productos comerciales que pueden ser incorporados a los cultivos, mediante sueltas. Estos productos comerciales pueden contener organismos exóticos (no autóctonos) y no exóticos (autóctonos).

Para cada organismo se ha recopilado en tres apartados, fotografías y descripciones morfológicas que permitan a los lectores su reconocimiento, su comportamiento en las condiciones de cultivo y frente a los agentes plaga, y su manejo, en el caso de que el organismo se introduzca mediante la aplicación de un producto comercial. En este último caso, es importante aclarar que la información ofrecida es la información propia de las casas comerciales, a las que debería dirigirse para aclarar cualquier duda.

¹ Identificados en muestras analizadas por la Unidad de Entomología del Laboratorio de Sanidad Vegetal de Almería

Se incluyen también en esta obra varios anexos con los que se pretenden clasificar la información desde distintos criterios, para facilitar su búsqueda y comprensión, a la vez que ofrecer información complementaria a la recogida para cada organismo de control. En este sentido remarcar el esfuerzo realizado para recopilar y filtrar la información de los efectos que ocasionan las materias activas sobre los insectos auxiliares, en función del tipo de aplicación y de la autorización de uso que cada producto fitosanitario tiene contra una plaga, en un cultivo concreto. Esta información ofrecida por las propias casas comerciales, es fundamental en el control de plagas, no sólo cuando se utilizan de forma conjunta productos químicos y productos biológicos, sino siempre que exista fauna auxiliar, a la que debe respetarse para que ejerza su control sobre los agentes nocivos.

Por último, y ante la falta de un registro oficial que regularice la producción de éstos organismos, citar dos consideraciones importantes recogidas por la Ley 43/2002 de sanidad vegetal, a este respecto y que debe exigir a su proveedor:

- La cría o producción y la distribución, comercialización y liberación de organismos de control biológico no exóticos, requerirá la comunicación previa al MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) conforme a las normas establecidas.
- La introducción en el territorio nacional, distribución y liberación de organismos biológicos exóticos, requerirán la autorización del MAPA, previo informe del MMA (Ministerio de Medio Ambiente) sobre el posible impacto medioambiental y afección a la biodiversidad, de acuerdo con las normas establecidas.

ÁCAROS



II. Ácaros

Ácaros

II. Ácaros

1. Familia Phytoseiidae.

Esta familia, compuesta por numerosas especies de ácaros depredadores, ejerce un importante control sobre ácaros fitófagos (tetránquidos, tenuipálpidos y eriófidos), aunque también actúa sobre pequeños insectos como tisanópteros, por lo que resulta imprescindible en los programas de control biológico de plagas en numerosos cultivos.

Los fitoseidos son ácaros de pequeño tamaño, de unos 0,5 mm., con el cuerpo con forma de pera, y visibles a simple vista cuando se mueven sobre las hojas, o cuando su color contrasta con el del medio en el que se encuentran. Presentan una extraordinaria movilidad y rapidez, características que facilitan su detección.

Su coloración suele ser blanquecina, aunque la transparencia de su tegumento hace que aparezcan rojos cuando se han alimentado de arañas o ácaros rojos, o bien amarillentos cuando lo hacen de polen.

Presentan, en la parte anterior del cuerpo, las piezas bucales o quelíceros, con forma de pinza, que utilizan para sujetar, desgarrar y trocear el alimento; y los palpos, que tienen una función sensorial. Los fitoseidos, como la mayoría de los ácaros son incapaces de ingerir alimentos sólidos, por ello perforan sus presas y absorben su contenido fluido.

El ciclo biológico de los fitoseidos está comprendido por los estados de huevo, larva, dos estadios ninfales (proto y deutoninfa), y finalmente el estado adulto. Los estados de larva, ninfa y adulto presentan una apariencia externa similar, aunque su tamaño es muy distinto. Los huevos, depositados sobre los pelos de la intersección de los nervios principales y secundarios, son de forma oval e incoloros, con un brillo característico, excepto en *Phytoseiulus persimilis* que son esféricos, de doble tamaño que los de araña roja. Las larvas, de tamaño similar al huevo, son hexápodas, a diferencia de ninfas y adultos que son octópodos, siendo el primer par con función sensorial. Machos y hembras difieren en tamaño, siendo las hembras ligeramente más grandes.

En condiciones naturales las poblaciones de fitoseidos están formadas mayoritariamente por hembras adultas. Las hembras tras haber alcanzado el estado adulto son fecundadas por el macho, iniciando posteriormente la puesta de huevos. Tras la eclosión de los huevos surge una larva poco móvil que en algunas especies necesita alimentarse para pasar al siguiente estado de desarrollo y en otras no. Posteriormente, la larva se transforma en protoninfa y seguidamente en deutoninfa, de tamaño algo mayor, ambas muy activas. Finalmente se forma el adulto.

La mayoría de las especies de fitoseidos son polípagas, es decir su régimen alimenticio es muy variado, además de otros ácaros como tetraníquidos, tenuipálpidos, tarsonémidos o eriófidos, y de pequeños insectos como tisanópteros, cóccidos o psocópteros, también se pueden alimentar de la melaza producida por homópteros, de polen e incluso de hongos. Algunas especies son más específicas, generalmente aquellas que se alimentan de tetraníquidos, como *P. persimilis*. No obstante, no todos los alimentos tienen el mismo valor nutritivo para los fitoseidos polípagos. Sólo unos pocos permiten un desarrollo y oviposición óptimos, sin embargo, el resto tienen una enorme importancia en épocas de escasez del alimento principal, permitiendo la supervivencia del ácaro en espera de épocas más favorables.

Aunque los fitoseidos no son específicos de especies vegetales ya que no se alimentan de ellas, sí que muestran un comportamiento deficiente como depredador en determinados tipos de plantas. Por ejemplo, las toxinas que contiene la hoja de tomate no permiten el desarrollo de algunos *Amblyseius*.

II. Ácaros

1.1. *Amblyseius barkeri* (Hughes)

- No exótico- No comercial
- Plaga sobre la que actúa: Trips- *Frankliniella occidentalis* (Pergande)

Introducción

Es un ácaro cosmopolita distribuido por Europa, Norte y Centro de África, California y Oriente Medio. En España es una de las especies de fitoseido más abundantes y frecuentes de las zonas mediterráneas, tanto sobre cultivos herbáceos como sobre plantas espontáneas (Ferragut *et al.*, 1990).

Este ácaro depredador actúa de forma eficaz contra varias especies de trips, como *Frankliniella occidentalis* (Pergande) y *Thrips tabaci* (Lindeman) en cultivos de invernadero. Concretamente para el control biológico de *T. tabaci*, es junto con *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) las dos especies más empleadas y estudiadas (Rodríguez, 1991). En el control biológico de *F. occidentalis*, la acción de estos ácaros depredadores es completada muy eficazmente por la especie depredadora, *Orius laevigatus* (Fieber).

Morfología

El adulto de *A. barkeri* mide entre 0,5 y 0,6 mm. Tiene el cuerpo ligeramente más ancho que *A. cucumeris* y aunque recién formado es claro o casi transparente, pronto toma coloración rojiza irregularmente distribuida, con manchas de color amarillo. Sus patas son largas y la superficie del dorso es menos reticulada que otras especies de fitoseidos. La coloración rojiza fuerte y la forma de la espermateca (bolsa donde se almacenan los espermatozoides) permiten diferenciarlo de las especies próximas (Lacasa *et al.*, 1998).



Adulto de *A. Barkeri*
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Biología y ecología

La duración del ciclo biológico de *A. barkeri* depende de la temperatura, la humedad, y de la disponibilidad de presas u otras fuentes de alimento. El desarrollo completo, es de seis a nueve días a 25°C, según Malais *et al.*, (1991).

La hembra de *A. barkeri* comienza a realizar la puesta a los dos días de haber alcanzado el estado adulto. Los huevos son depositados sobre los pelos de las uniones entre la vena central y las laterales del envés de las hojas. A una temperatura de 25-26°C, pone aproximadamente 47 huevos a lo largo de su vida, mientras que a 15-16°C pone unos 22 (Malais *et al.*, 1991). El comportamiento es muy similar al de *A. cucumeris*, aunque se muestra menos sensible a los cambios medioambientales (Lacasa *et al.*, 1998).



Trips en distintos estadios de desarrollo
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Este ácaro depredador es un activo devorador preferentemente de larvas de trips de primer estadio. Su éxito como depredador va a depender de:

- Su estado nutricional. El canibalismo es marcado cuando escasea el alimento.
- El tamaño de la larva-presa disponible. La disponibilidad de presas apropiadas depende de la edad de la población presa, y puede ser inferior a la cantidad de trips presente. En ciertos casos, un gran porcentaje de la población de trips puede estar en un estadio inapropiado para que el depredador la consuma. Si esto sucede, puede ser importante disponer de fuentes de comida alternativas para mantener intacta la población del ácaro. También se puede alimentar de polen y de otras presas como ácaros fitófagos.
- Otras condiciones como tipo de cultivo, clima, insecticidas aplicados en el cultivo, etc.

En el Sureste peninsular español es muy frecuente la presencia de *A. barkeri* en invernaderos. En plantas de pimiento cultivadas durante la primavera y el verano aparece de forma espontánea, sobre todo en aquellos invernaderos donde se ha realizado una incorporación de estiércol antes de la plantación. Actualmente, se está intentando facilitar su instalación y multiplicación en distintos cultivos para potenciar el control biológico de *F. occidentalis*.

II. Ácaros

Coexiste en las flores y hojas de pimiento con *A. cucumeris* cuando se realizan sueltas de éste último.

1.2. *Amblyseius californicus* (Mc Gregor)

- No exótico- Comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Arañas rojas- *Tetranychus spp.*

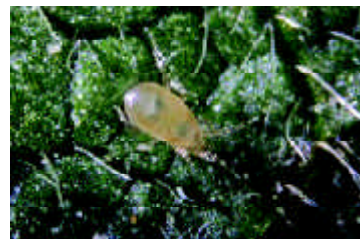
Introducción

Es una especie típica de las regiones de clima mediterráneo de Europa, y América. En España se encuentra muy repartido por la costa mediterránea y Andalucía, pudiendo aparecer en cultivos hortícolas, frutales, cítricos y en menor medida en vid.

Dentro del grupo de los depredadores autóctonos asociados al género *Tetranychus*, *Amblyseius californicus* (sinónimo de *Neoseiulus californicus*) es probablemente el que aparece con mayor frecuencia de forma natural en los cultivos protegidos almerienses. Presenta una amplia distribución tanto sobre los distintos cultivos hortícolas, como sobre la vegetación espontánea. Este hecho justifica, según Escudero y Ferragut (1999), realizar un estudio de la flora adventicia en relación con la incidencia de estos depredadores en los cultivos.

Morfología

Los adultos, tienen un tamaño medio de 0.3-0.5 mm. Su apariencia es la de una pequeña araña, con forma de pera y color anaranjado, adquiriendo una coloración roja clara más o menos uniforme cuando se alimentan de tetraníquidos. Sus patas son largas, y la superficie del dorso es reticulada.



Adulto de *A. californicus*
(Foto: Syngenta Bioline)

Biología y ecología

La duración del ciclo biológico de *A. californicus* depende fundamentalmente de la temperatura, siendo de 10 días a 21°C, mientras que a 30°C se reduce a 5 días. Esta alta velocidad de desarrollo compensa su reducida fecundidad, y conlleva un rápido aumento poblacional en presencia de alimento abundante (González *et al.*, 1991), que lo hace ideal para su uso en el control biológico de plagas.



A. californicus depredando huevo de araña roja
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

A. californicus es una especie perfectamente adaptada a las condiciones del Sureste Peninsular y, por tanto, está presente durante todo el año, presentando formas reproductivas incluso en invierno. Escudero y Ferragut (1999), afirman que dentro del grupo de fitoseidos que no sufren parada reproductiva durante el invierno, *A. californicus* destaca por ser la especie que se distribuye estacionalmente de forma más abundante y homogénea.

A. californicus tolera oscilaciones bruscas de temperatura y humedad relativa, soportando incluso Humedades Relativas del 30-40%, y temperaturas por encima de 32°C, aunque las condiciones óptimas de humedad para su correcto desarrollo están en torno al 60%. En su estado de huevo parece ser menos tolerante a tales condiciones.



Araña roja. (Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

Los *Amblyseius* en sus estados de adulto, ninfa y larva suelen encontrarse sobre el envés de las hojas, buscando activamente sus presas para depredarlas mediante unos pequeños estiletes con los que absorben el contenido fluido de su cuerpo.

El depredador *A. californicus* se alimenta principalmente de tetraníquidos, mostrando predilección por las especies del género *Tetranychus*. Actúa sobre todos los estados de araña

II. Ácaros

roja, con preferencia sobre huevos y estados inmaduros. En ausencia de esta plaga puede sobrevivir alimentándose de polen, otros ácaros o pequeños insectos como *Frankliniella occidentalis* (Pergande), del que consume las larvas de primer estadio. No obstante, cuando se alimenta de presas distintas a *Tetranychus* su desarrollo se alarga considerablemente y la fecundidad de las hembras es muy reducida. Cuando el alimento escasea, es capaz de devorar los huevos de su propia especie para sobrevivir.

En lo referente al estudio de la abundancia y dinámica estacional en las poblaciones de tetraníquidos y fitoseidos en cultivos hortícolas, Escudero y Ferragut (1999), consideraron que los cultivos hortícolas y la vegetación espontánea forman una unidad desde el punto de vista de su composición específica, lo que justifica por un lado la necesidad de un análisis conjunto de ambos medios; y por otro que no puede valorarse el interés de la vegetación espontánea de forma global, sino considerando cada una de las especies vegetales predominantes por separado.

Productos Comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Californicus System	Biobest Biological Systems	Bote (2000 ácaros en sus estados móviles mezclados con vermiculita)
Spical	Kopper Biological Systems	Bote 100 ml. (2000 ácaros en sus estados móviles mezclados con granulos de maiz)
Amblyline cal	Syngenta Bioline	Bote 30ml. (2000 ácaros en sus estados móviles mezclados con vermiculita)
Ambly-calplan	PlanProtect	Bote 100ml. (2000 ácaros adultos).

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Hacer la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden conservar en frigorífico (nunca en el congelador) pero sólo durante unas horas. La conservación nunca debe exceder de 48 horas. Las condiciones óptimas son 8-15°C. Observar que no haya residuos de pesticidas cerca. Mantener el bote alejado de la luz solar y en posición horizontal.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Las sueltas de *A. californicus* deben realizarse al detectarse la primera presencia de araña roja. También se pueden realizar sueltas preventivas en cultivos con buena floración, ya que *A. californicus* puede sobrevivir unas semanas con bajos niveles de araña roja e incluso con ausencia de ésta.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta*	Frecuencia
Pimiento, pepino y judía	Arañas rojas	1-2 individuos/ m ²	Varias sueltas durante dos/tres semanas
Berenjena, melón, sandía y calabacín	Arañas rojas	2 individuos/m ²	Varias sueltas durante dos/tres semanas

* La dosis de aplicación pueden variar dependiendo del número y distribución de las arañas rojas en el cultivo, del nivel de infestación en los cultivos precedentes y la época del año. El número de sueltas dependerá de la evolución del nivel de infestación de araña roja.

- Formas de introducción

- Bote: Invertir y agitar suavemente para obtener una distribución homogénea. Rociar el contenido del envase directamente sobre las hojas del cultivo.



Suelta de *A. californicus* en pimiento
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

II. Ácaros

A. californicus se distribuye uniformemente por toda la parcela, incidiendo en las zonas donde la infestación pudiera ser mayor (pequeños focos previamente marcados, cerca de las entradas, bandas y zonas más cálidas del invernadero).

La liberación en días soleados debe hacerse a primeras horas de la mañana o a últimas de la tarde.

- **Observaciones**

Son aconsejables sueltas combinadas de *A. californicus* y *P. persimilis* en el control de araña roja. *A. californicus* aplicado preventivamente con bajas poblaciones de la plaga es un buen complemento a *P. persimilis* que sólo puede alimentarse de arañas rojas.

A. californicus se mueve con dificultad en presencia de abundantes telas de araña, por lo que para el buen control de araña roja es imprescindible su detección cuando la población es pequeña. En el caso de fuertes infestaciones de araña roja tratar los focos con productos fitosanitarios que no afecten a los enemigos naturales.

1.3. *Amblyseius cucumeris* (Oudemans)

- No exótico- Comercial.
- Plaga sobre la que actúa: Trips- *Frankliniella occidentalis* (Pergande).

Introducción

Amblyseius cucumeris y *Amblyseius barkeri* (Hughes) son las dos especies de ácaros fitoséidos más empleados en el control biológico de trips. Ejerce su control sobre varias especies de trips, en especial *Frankliniella occidentalis*. Aparece espontáneamente junto a colonias de trips, tanto en plantas silvestres, como en aquellos cultivos en los que se realiza un control racional de las plagas y enfermedades que les afecta.

A. cucumeris puede ser considerada como una especie cosmopolita que se extiende por Europa, California, Australia y el Norte de África (Lacasa *et al.*, 1998).



Adultos de *A. cucumeris*. (Foto: Syngenta Bioline)

Morfología

Los adultos tienen el cuerpo alargado, casi piriforme, aunque con dos depresiones laterales en la parte central. Son casi transparentes cuando se alimentan de larvas de trips, adquiriendo coloración ligeramente amarilla o rosada cuando se nutren de polen o de ácaros tetraníquidos. Disponen de largas patas características que le permiten moverse con rapidez. El tamaño es de 0,3-0,5 mm., siendo los machos más pequeños que las hembras. Los estados inmaduros son también casi transparentes aunque algo más piriformes.

II. Ácaros

Biología y ecología

La duración del ciclo biológico de *A. cucumeris* depende de la temperatura, disponibilidad de presas u otras fuentes de alimento y de la humedad. El desarrollo de este depredador alimentado con larvas de *F. occidentalis* es de unos 11 días a 20°C, entre 8 y 9 días a 25°C y poco más de 6 días a 30°C. La temperatura mínima de desarrollo se sitúa entre 5 y 7°C. La fecundidad es de unos 15 huevos/ hembra a 20°C.

Las condiciones óptimas, para el desarrollo de *A. cucumeris*, son una temperatura entorno a los 18-20°C y una elevada humedad relativa, por encima del 50%. Las temperaturas muy elevadas y la humedad relativa baja limitan considerablemente su actividad y su nivel de multiplicación. Las hembras entran en diapausa reproductiva cuando el fotoperíodo es corto. Las condiciones críticas para la aparición de la diapausa son de 12,5 horas de luz y las temperaturas diurna y nocturna de 22°C y 17°C respectivamente.

A. cucumeris se alimenta principalmente de huevos y de larvas de primer estadio de trips. Las larvas de *A. cucumeris* no se alimentan y permanecen cerca del lugar donde nacieron, hasta pasar a los estados de proto y deutoninfa muy móviles y activos, en los que comienzan a depredar consumiendo alimento. Los adultos son también activos devoradores de trips. Las larvas mayores de trips no son presas fáciles de los ácaros, ya que parece que éstas tratan de defenderse del ataque del ácaro depredador con las sedas del extremo del abdomen.



A. cucumeris atacando una larva de trips.
(Foto Kopper Sistemas Biológicos)



Adultos de trips en flor de melón
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

El consumo diario medio de presa es de unas 2,5 larvas de primer estadio de *F. occidentalis*. La disponibilidad de presas apropiadas depende de la edad de la población de trips y puede ser inferior a lo que el número de trips indica.

Es un depredador no específico. Su alimentación es muy variada, además de trips, se alimenta también de ácaros tetraníquidos, araña blanca (*Polyphagotarsonemus latus* (Banks), comunicación personal Van der Blom, J.), larvas y huevos de ácaros depredadores de araña roja, y probablemente de sus propios huevos y larvas; pudiendo desarrollarse sobre hongos, polen y melaza.

Los huevos pueden verse en el envés de las hojas, cerca de los pelos de la intersección de los nervios principales y secundarios. Las hembras también pueden depositar los huevos en las flores.

Productos Comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido*
Amblyseius Breeding Systems (ABS)	Biobest Biological Systems	Sobre (1000 ácaros. + salvado)
Amblyseius Vermiculite Systems	Biobest Biological Systems	Bote 1 litro (25000/50000 ácaros + salvado)
Amblyseius Systems	Biobest Biological Systems	Tubo (10000-25000 ácaros + vermiculita salvado)
Thripex	Kopper Biological Systems	Bote 1 litro (25000-50000 ácaros + ácaros de la harina + salvado) Cubo 5 litros (100000 ácaros + ácaros de la harina + salvado)
Thripex-plus	Kopper Biological Systems	Sobre (500 ácaros + ácaros de la harina + salvado)
Amblyline cu CRS	Syngenta Bioline	Sobre (200000 ácaros + salvado + ácaros de la harina)
Ambly-cuplan	Plan Protect	Sobre (1000 ácaros)

* Los sobres son de papel poroso. Contienen *A. cucumeris* en todos los estados de desarrollo, mezclado con salvado sobre el cual se multiplican ácaros que sirven de alimento para el fitoseido. El ácaro depredador se reproduce continuamente. La formulación en sobres facilita el establecimiento del depredador en el cultivo.

* El sistema de bote puede usarse en cultivos donde el sistema de sobres no es idóneo, como pueden ser los ornamentales.

II. Ácaros

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Hacer la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden almacenar durante 1-2 días, a 10-15°C y en ausencia de luz. Observar que no haya residuos de pesticidas cerca.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Se recomienda realizar las sueltas de forma preventiva, una vez que las plantas han emitido las primeras flores. *A. cucumeris*, al igual que *Orius*, en los cultivos que producen abundante polen, puede permanecer en el cultivo en ausencia de trips alimentándose de éste, aunque el sistema de suelta en sobres permite soltar *A. cucumeris* en cultivos que no producen polen.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta*
Pimiento	F. occidentalis	0.5-1 sobre/ m ²
Berenjena	F. occidentalis	1 sobre/ m ²
Judía y pepino	F. occidentalis	0.7-1 sobre/ m ²

* La dosis puede variar, incrementándose o reduciéndose tanto en cantidad como en frecuencia en el período de sueltas, en función de la cantidad de trips que presente el cultivo, zona, ciclo de cultivo e índice de depredación natural.

Se puede realizar una reposición de los sobres dependiendo del cultivo y su ciclo. En algunos casos puede ser necesario renovarlos después de 6-8 semanas.

- Formas de introducción:

- Sobre. La suelta se efectúa distribuyendo de manera uniforme los sobres en el cultivo, colgándolos en los cruces de las plantas, lo que permite la liberación progresiva del fitoseido durante varias semanas. Si falta el alimento en la planta o las condiciones no son propicias se refugian en los sobres, donde se alimentan y reproducen. Colgar los sobres en la sombra de las hojas superiores de la planta, evitando en lo posible la exposición directa a la luz solar.



Suelta de *A. cucumeris* en sobres.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

○ Botella: Invertir y agitar suavemente el envase antes de usar. El contenido del envase se rocía directamente sobre las hojas del cultivo.

• **Observaciones**

Para el control de trips se recomienda la aplicación combinada de *O. laevigatus* y *A. cucumeris*. Inicialmente *A. cucumeris* es considerado una herramienta vital en el control de trips, antes de que *O. laevigatus* haya alcanzado el nivel poblacional deseado.

A. cucumeris no solamente es depredador, sino también presa de *Orius*. El ácaro depredador es muy importante en los primeros meses de cultivo, pero sus poblaciones se quedarán muy reducidas a medida que *Orius* vaya en aumento (comunicación personal Van der Blom, J.).

A. cucumeris se desarrolla bien en una gama muy extensa de plantas, aunque la forma de la hoja de ciertos cultivos dificulta el uso de este depredador.

Dado que *A. cucumeris* se alimenta también de polen, hay que mantener una buena floración en el cultivo.

La Humedad relativa del invernadero no ha de ser demasiado baja, por ello en las condiciones de Almería: el invernadero debe ser blanqueado entre abril y octubre. En cultivos con trasplante en verano es recomendado disponer de un sistema de humidificación, manteniendo la humedad relativa por encima del 50%. El microclima que se produce en el envés de las hojas de pepino y pimiento es favorable a *A. cucumeris*.

La cepa seleccionada y comercializada de *A. cucumeris* no entra en diapausa, mostrándose activa durante el invierno, lo cual permite utilizarlo en cultivos en invernadero durante este período. Es importante mantener en el cultivo grandes poblaciones de ácaros para lograr un control efectivo. El establecimiento de *A. cucumeris* es rápido y requiere 1-2 semanas, como máximo.

II. Ácaros

1.4. *Amblyseius degenerans* (Berlese)

- Exótico- Comercial.
- Plaga sobre la que actúa: Trips- *Frankliniella occidentalis* (Pergande).

Introducción

Este ácaro depredador ejerce su control sobre varias especies de trips, como *Frankliniella occidentalis* y *Thrips tabaci* (Lindeman) en cultivos bajo abrigo.

Según la EPPO el origen de la distribución del fitoseido *Amblyseius degenerans* se sitúa en África y Europa, donde se encuentra actualmente presente en numerosos países. La misma fuente cita su utilización como organismo beneficioso, comercializado ya desde 1993 en cultivos bajo abrigo en países de la cuenca mediterránea y Europa, entre ellos España.

Morfología

Las larvas de *A. degenerans* se caracterizan por presentar en el dorso del tórax un dibujo en forma de "X".

El adulto presenta una coloración marrón oscuro y mide 0.7 mm. de longitud, siendo por tanto ligeramente más grande que otros fitoseidos del género *Amblyseius*. Gracias a su color oscuro y su movilidad, es fácilmente localizable tanto en la hoja como en la flor.



Adulto de *A. degenerans*
(Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

Biología y ecología

Se diferencia de *A. cucumeris*, entre otros detalles, en que sus poblaciones permanecen más tiempo en las flores, ya que pueden desarrollarse utilizando el polen de éstas como única fuente de alimento; y en que sus huevos son más resistentes a las bajas humedades, lo que les permite seguir desarrollándose en verano.

Otra característica muy importante que posee el fitoseido *A. degenerans* es que no entra en diapausa, realizando un control eficaz sobre el trips en invierno.

A. degenerans se alimenta principalmente de larvas de trips. Las larvas de *A. degenerans* casi no se alimentan y no tienen movilidad, permaneciendo cerca del lugar donde nacieron, hasta pasar al estado de proto y deutoninfa muy móviles y activas depredadoras, al igual que los adultos. Los ácaros perforan su presa vaciando completamente su contenido. El consumo diario medio es de 4-5 larvas de trips al día.

Es un depredador no específico; además de trips y polen, se alimenta de ácaros tetraníquidos.

Productos Comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Degenerans System	Biobest Biological Systems	Tubo (500 ácaros en sus estados móviles + vermiculita)
Thripans	Kopper Biological Systems	Bote 100 ml. (1000 ácaros adultos + vermiculita)

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Hacer la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden conservar en frigorífico, nunca en el congelador, pero sólo durante unas horas. La conservación nunca debe exceder de 48 horas. Las condiciones óptimas son 8-15°C. Observar que no haya residuos de pesticidas cerca. Mantener el bote alejado de la luz solar y en posición horizontal.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Un inconveniente de *A. degenerans* es que no puede criarse con ácaros de harina, por ello no puede estar disponible en cantidades muy grandes a un precio razonable como *Amblyseius cucumeris*. Por tanto es importante soltar el ácaro muy pronto para que pueda desarrollar una población importante en el cultivo. En pimiento se suelta *A. degenerans*

II. Ácaros

preventivamente desde la primera floración. En invierno el ácaro se desarrolla bien en el cultivo y en poco tiempo el auxiliar se distribuye por las flores. Poco tiempo después de la suelta pueden ya encontrarse varios ácaros en cada flor, y en las hojas.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta*
Pimiento y berenjena	Frankliniella occidentalis	0.2 individuos/ m ²

* La dosis puede variar, incrementándose o reduciéndose, en función de la cantidad de trips que presente el cultivo, zona, ciclo de cultivo e índice de depredación natural.

- Formas de introducción:

Invertir y agitar suavemente el envase antes de usar. El contenido del envase se rocía directamente sobre las hojas del cultivo.

• **Observaciones**

Si las dos especies de *Amblyseius* están presentes, *A. degenerans* desplazará la población de *Amblyseius cucumeris* en algunos meses. Las ventajas competitivas de este ácaro se deben probablemente a su mayor movilidad en la planta y el mejor control que ejerce sobre trips en las flores.

Al realizar tratamientos químicos alternativos se debe consultar información sobre su selectividad. *A. degenerans* es muy sensible, más que *A. cucumeris*, a ciertos productos fitosanitarios de uso contra trips.

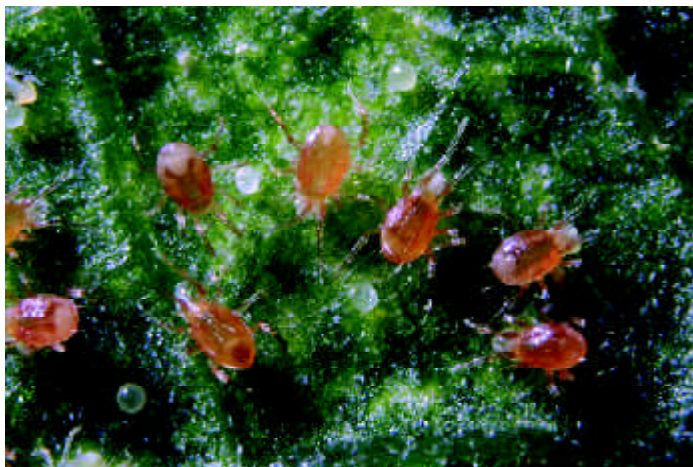
1.5. *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot)

- No exótico- Comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Arañas rojas- *Tetranychus spp.*

Introducción

Phytoseiulus persimilis (Athias-Henriot) es el fitoseido más conocido y empleado en el control de tetraníquidos en numerosos cultivos, fundamentalmente de invernadero. Es originario de la zona subtropical de América del Sur y está bien adaptado y ampliamente distribuido en la zona mediterránea, sin embargo, ha sido introducido en tantos países que puede decirse que su distribución actual es cosmopolita.

En España su presencia es muy frecuente y abundante en las hierbas espontáneas, las cuales constituyen su hábitat natural. Aparece de forma espontánea en la Costa Mediterránea, Andalucía y las Islas Canarias. Sin embargo, el uso de *P. persimilis* para controlar las arañas rojas en cultivos protegidos en España, ha conducido a resultados muy contradictorios. Entre las causas posibles, se encuentra el hecho de que a pesar de ser una especie autóctona, es poco abundante, además de mostrar una escasa tolerancia a temperaturas elevadas, siendo frecuentemente desplazado y sustituido por otro fitoseido autóctono, *Amblyseius* (*Neoseiulus*) *californicus* (McGregor).



Adulto de *P. persimilis* depredando huevos de araña roja.
(Foto: Syngenta Bioline)

II. Ácaros

Morfología

El adulto de *P. persimilis*, es muy característico por su gran tamaño y movilidad. Presenta un cuerpo en forma de pera, de color rojo brillante y largas patas, resultando fácilmente distinguible a simple vista.

Biología y ecología

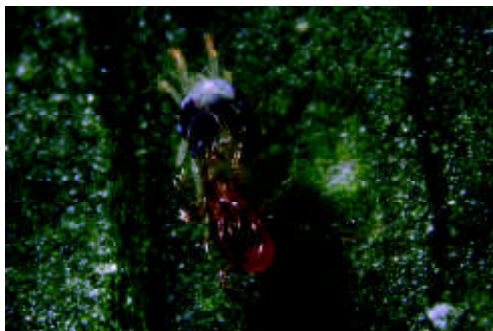
Los estudios a los que ha sido sometido, han demostrado que *P. persimilis* presenta una velocidad de desarrollo muy rápida, superior a la de su presa en condiciones normales, y su fecundidad y capacidad de consumo de presas es la más alta de las encontradas en fitoseidos.

La duración del ciclo biológico de *P. persimilis* depende, entre otros factores, de la temperatura. A 20°C, los huevos eclosionan en unos 3 días, y completan su desarrollo en 10 días, mientras que una de sus presas, *Tetranychus urticae* (Koch) necesita 17 días a la misma temperatura. A 30°C, el tiempo de desarrollo total de *P. persimilis* se reduce a 5 días, y el de *T. urticae* a más de 7 días. Las hembras pueden poner hasta 50-60 huevos durante toda su vida.

Otro de los factores esenciales que favorece ó limita la dinámica poblacional de *P. persimilis*, es la humedad relativa. Este parámetro incide directamente sobre la fecundidad y la longevidad de las hembras, la posibilidad de desarrollo de los huevos y de los estados inmaduros. El estado de huevo es el más sensible a humedades bajas. Así, una humedad por debajo del 60%, tiene un efecto negativo sobre la duración del desarrollo y la eclosión de los huevos.

Este ácaro fitoseido mantiene un control efectivo de sus presas con temperaturas entre 15 y 25 °C e intervalos de 60-90% de humedad relativa. Por encima de 30°C, comienza a decrecer su actividad.

Los huevos de *P. persimilis* son depositados cerca de una fuente de alimento, una colonia de tetránquidos, de los cuales emergen las larvas que permanecen inactivas, sin capacidad de predación. Cuando evolucionan a protoninfa y posteriormente a deutoninfa, empiezan a buscar presas en las superficies de las hojas, para alimentarse. Finalmente se desarrolla el adulto, que presenta una gran actividad depredadora.



Adulto de *P. persimilis* depredando araña.
(Foto: Syngenta Bioline)

Cuando el ácaro depredador, adulto y ninfa, encuentra la presa, succiona el contenido fluido de su cuerpo. Los tetranychidos depredados adquieren color marrón o negro, pudiendo ser identificados como pequeñas manchas en las hojas, fácilmente diferenciables de los tetranychidos vivos, de color marrón claro a rojo oscuro.

Durante los estadios proto y deutoninfa, *P. persimilis* depreda huevos y estados inmaduros. Los ácaros adultos devoran todos los estados de las arañas rojas.



Distintos estadios de araña roja.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

P. persimilis es un depredador exclusivo del género *Tetranychus*, no alimentándose de otros artrópodos, ni de polen, por lo que resulta necesaria la presencia de arañas rojas para su establecimiento en el cultivo. Si hay escasez de presas puede llegar al canibalismo. Presenta una excelente movilidad, incluso cuando existen telas de araña en el cultivo, aunque las pilosidades de las hojas, o los tejidos rugosos, disminuyen su capacidad de desplazamiento.



Daños en melón por ataque de araña roja.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Si las plantas infestadas por araña roja están muy juntas, el depredador puede desplazarse fácilmente de una planta a otra, dispersándose más rápido que la araña roja. Si la densidad de presa es baja, los adultos se dispersan en busca de nuevas fuentes de alimento, mientras que las ninfas permanecen en el mismo lugar. El daño producido por la araña roja y sus "telas" ayudan al depredador a localizar a sus presas.

En los cultivos hortícolas protegidos de Almería han sido identificadas las especies de araña roja *Tetranychus urticae* Koch, *T. turkestanii* Ugarov & Nicolski, *T. ludeni* (Zacher) y *T. evansi* Baker & Pritchard. Esta última se ha introducido en los cultivos españoles en los últimos años, siendo muy escasos los datos que se tienen de la importancia y el

II. Ácaros

impacto que puede ocasionar en nuestros cultivos. Seguramente su actividad en los ambientes agrícolas está pasando en parte desapercibida, al ser confundida con otras especies similares (Ferragut y Escudero, 2002). En este mismo estudio se observó además, la incapacidad de *P. persimilis* para desarrollarse de forma adecuada cuando se alimentan de *T. evansi*.

Por consiguiente, dado que distintas especies del género *Tetranychus* pueden convivir en una misma planta y/o cultivo, es recomendable llevar a cabo una primera identificación de las especies presentes y su distribución, previa a la estrategia de control a seguir para poder garantizar su efectividad.

Productos Comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido*
Phytoseiulus Systems*	Biobest Biological Systems	Tubo (1000-2000 ácaros en sus estados móviles+ vermiculita)
Spidex*	Kopper Biological Systems	Bote 100ml. (2000 ácaros adultos + vermiculita)
Phytoline p	Syngenta Bioline	Bote 500ml. y tubo 50ml. (2000 ácaros + vermiculita)
Phytoplan	Plan Protect	Bote 500ml. y tubo 50ml. (2000 ácaros + vermiculita)

(*) Para uso en tomate, contienen una cepa especial de *P. persimilis*.

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Hacer la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden conservar en frigorífico, nunca en el congelador, pero sólo durante unas horas. La conservación nunca debe exceder de 48 horas. Las condiciones óptimas son 5-10°C. Observar que no haya residuos de pesticidas cerca. Mantener el bote alejado de la luz solar y en posición horizontal.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Las sueltas de *P. persimilis* deben realizarse tan pronto como se hayan detectado los primeros focos de arañas rojas en el cultivo. La presencia de éstas es necesaria para su establecimiento en el cultivo.

Son aconsejables sueltas combinadas de *A. californicus* y *P. persimilis* en el control de arañas rojas.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta*	Frecuencia
Tomate, berenjena y judía	Arañas rojas	Focos: 20 individuos/ m ² Resto de cultivo: 2 individuos/ m ²	2-3 semanas consecutivas
Pimiento	Arañas rojas	Focos: 20 individuos/ m ² Resto de cultivo: 1-2 individuos/ m ²	2-3 semanas consecutivas
Melón, sandía y calabacín	Arañas rojas	Focos: 20 individuos/ m ² Resto de cultivo: 1-4 individuos/ m ²	2-3 semanas consecutivas

* La dosis de aplicación puede variar dependiendo del número y distribución de las arañas rojas en el cultivo, del nivel de infestación en los cultivos precedentes y época del año. El número de sueltas dependerá del nivel de infestación de arañas rojas.

- Formas de introducción:

Invertir y agitar suavemente el envase antes de usar. El contenido del envase se rocía directamente sobre las hojas del cultivo, aplicando mayor cantidad donde se observen colonias de araña roja establecidas. El sistema de dosificador permite distribuir los ácaros depredadores de forma regular en la vegetación.

- **Observaciones**

Debido a los requerimientos climáticos de *P. persimilis*, esto es, su escasa tolerancia a las extremas condiciones de temperatura y sequedad, su uso está recomendado con temperaturas y humedades relativas medias, o donde se haya observado previamente presencia natural de este depredador. De estos factores dependerá la eficacia de esta especie en el control de arañas rojas. *P. persimilis* no entra en diapausa.

II. Ácaros



Suelta de *P. persimilis* en melón.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Normalmente el ácaro depredador necesita alrededor de tres semanas para controlar la plaga. El control del fitófago, se alcanza con mayor facilidad, cuando las planta están en contacto. Si el cultivo está “cerrado” el ácaro puede dispersarse rápidamente.

En el cultivo de tomate se recomiendan formulados que contengan la raza *P. persimilis*-T, seleccionada de plantas de tomate, a las que se adapta bien. Las otras razas tienen dificultades debido a los pelos glandulares y sustancias tóxicas segregadas por el cultivo del tomate.

Bajo circunstancias normales, la población de *P. persimilis* se desarrolla más rápido que la de araña roja, sólo cuando se alcanzan altos niveles de T^a (30-35°C), y consecuentemente la H.R es baja (menor 60%), la araña roja se ve favorecida y el control es menos eficaz. En estas condiciones se puede apoyar el control de *P. persimilis* manteniendo una H.R. alta, pulverizando con agua a presión alta y boquilla aspersora fina.

2. Familia Laelapidae

2.1. *Hypoaspis miles* (Berlese)

- Exótico- Comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Mosca esciárida. Fóridos. Trips- *Frankliniella occidentalis* (Pergande).

Introducción

Hypoaspis miles, nativo de Estados Unidos, es un ácaro depredador de diversos organismos del suelo. En un principio se desarrolló comercialmente para el control de moscas esciáridas en cultivos ornamentales, mostrando posteriormente un buen comportamiento, como apoyo a los depredadores *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) y *Orius laevigatus* (Fieber), en el control de otros insectos como *Frankliniella occidentalis*.



Adulto de *H. miles*. (Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

Morfología

El ácaro adulto *H. miles* presenta una coloración marrón pálido, forma aplanada y mide 1mm de longitud aproximadamente. El cuerpo del macho es ligeramente más fino que el de la hembra.

Biología y ecología

Los estados por los que pasa *Hypoaspis* a lo largo de su ciclo de vida son huevo, larva, tres estadios ninfales (protoninfa, deutoninfa y tritoninfa), y finalmente el ácaro adulto.

II. Ácaros



Adulto de la mosca esciarida
(Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

La duración de desarrollo total, de huevo a adulto, va a depender fundamentalmente de la cantidad de alimento disponible y de la temperatura. A 24°C se completa en 12 días, mientras que a 15°C aumenta hasta 34 días, y a 10°C no se observa desarrollo en laboratorio. No obstante, los adultos se mantienen a esta temperatura, recuperando su actividad cuando ésta aumenta.

La duración de vida de los adultos es de varios meses, cuando disponen de alimento, y de unos 70 días en su ausencia, suponiendo que se hayan alimentado previamente. Esta extraordinaria longevidad refuerza su eficacia para el control de las plagas.

Tanto adultos como ninfas de este ácaro son activos depredadores. Habitan en la capa superficial del suelo oscilando entre 1 y 4 cm de profundidad, alimentándose de huevos y larvas de la mosca esciarida, pupas de trips, áfidos subterráneos, etc.

Productos Comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Hypoaspis Systems	Biobest Biological Systems	Bote 1.000 ml. (10.000 ácaros en sus estados móviles + vermiculita)
Entomite-m	Kopper Biological Systems	Bote 1.000 ml. (25.000 ácaros en sus estados móviles, con una mezcla de turba + vermiculita)
Hypoline m	Syngenta Bioline	Tubo de cartón 1.000 ml. (25.000 ácaros en sus estados móviles, con una mezcla de turba + vermiculita)
Hypoplan	Plan Protect	Bote 1000 ml. (10.000 ácaros en sus estados móviles)

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Introducir los ácaros lo más pronto posible después de su entrega. Si no se utiliza inmediatamente, mantenerlo a 10-20°C en lugar húmedo, y alejado de la luz solar directa. El material de soporte puede secarse pronto si el almacenamiento no es el apropiado.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

H. miles debe ser introducido justo antes del transplante. En el caso de semilleros, soltar *H. miles* en las bandejas antes de la siembra. El control ejercido por *H. miles* mejora sensiblemente una vez establecido.

- Dosis:

- Dosis preventiva: 200 individuos/m². Donde ya existen poblaciones de la especie plaga a controlar se puede aumentar la dosis a 300-500 individuos/m², para una reducción más rápida.

II. Ácaros

- *H. miles* puede ser utilizado como parte de programas de control de trips, en cualquier cultivo sensible al ataque de esta plaga, así como en el control de moscas esciaridas y otros organismos del suelo, principalmente en planta ornamental.

- Formas de introducción:

Invertir y agitar suavemente la botella antes de usar. Distribuir el material uniformemente por el suelo o sustrato y regar. Estos ácaros son muy móviles y se distribuyen perfectamente por el cultivo buscando la presa.

• **Observaciones**

Debido al nicho ecológico en el que se mueve el depredador (suelo o maceta), se puede emplear con la mayoría de los insecticidas, acaricidas y fungicidas, que se utilizan en aplicación foliar sin que exista interferencia con *H. miles*. Evitar las aplicaciones con productos fitosanitarios dirigidos al suelo.

Algunos productos comerciales contienen ácaros de la harina (*Tyrophagus putrescentiae*). Este ácaro puede causar leves daños en algunos cultivos, particularmente cuando las condiciones de cultivo son húmedas o existe una gran cantidad de ácaros.

Insectos



III. Insectos

Insectos

III. Insectos

1. Heterópteros

1.1. Familia Miridae

Entre los enemigos naturales que aparecen de forma espontánea en los cultivos, se encuentran las chinches (Heteroptera), entre las que destaca la familia Miridae, bien conocida por su gran actividad depredadora.

En la Península Ibérica se cuentan algo menos de 500 especies de míridos, con una gran variabilidad entre ellas, referida ésta al tamaño, coloración y biología.

Los míridos se distinguen fácilmente de las otras chinches por tener el "cúneo" claramente separado del resto del hemiélitro, y no presentar ocelos en la cabeza. Además, la membrana de las alas presenta una o dos células en la base y no posee nerviaciones longitudinales; las antenas presentan cuatro artejos, y su inserción es siempre visible dorsalmente; el rostro o pico tiene cuatro segmentos, y en reposo se pliega sobre la cara ventral del cuerpo.

El carácter más utilizado para la separación de las distintas subfamilias es la distinción de las estructuras pretarsales. La determinación de las especies de míridos puede resultar en muchos casos laboriosa, y requerir tanto la medición de diferentes partes del cuerpo, como estudiar las piezas genitales de los machos; la identificación de las hembras puede generar dudas.

El ciclo biológico de los míridos es heterometábolo y está comprendido por los estados de huevo, ninfa y adulto. El desarrollo ninfal comprende cinco estadios; los esbozos alares, que se desarrollan paulatinamente, son claramente visibles en los dos últimos. Ya desde los primeros estadios las ninfas son muy activas, permaneciendo así hasta momentos antes de comenzar la muda.

Los hábitos alimenticios de las ninfas son semejantes al de los adultos. Los chinches adultos y ninfas buscan activamente su presa, y una vez localizadas insertan en ella su aparato bucal y succionan su contenido. Podemos saber cuando la chinche

depredadora se ha alimentado de huevos, larvas o pupas de moscas blancas, porque de todos ellos sólo queda el tegumento, normalmente en su forma original, aunque a veces la presa se crispa hacia dentro.

Tiene un régimen alimenticio bastante polífago, pudiéndose alimentar también de larvas y adultos de trips, ácaros, áfidos o huevos de lepidópteros.

En este sentido cabe destacar también que los míridos y otros muchos heterópteros, presentan la particularidad de poseer un régimen alimenticio mixto; zoófago y fitófago (Kullenberg, 1946; Dolling, 1991). La fitofagia no necesariamente implica un daño económico para el cultivo; aún así, la relación entre la abundancia de este tipo de depredadores con los niveles de daño no es simple, habiéndose observado que este daño en la planta está relacionado con la falta de presa alternativa. Por ello, la determinación del papel de estos insectos zoofitófagos dentro del cultivo no es fácil, y cada especie debe evaluarse por separado en relación a las presas presentes y en un cultivo determinado (Puchkov, 1961; Wheeler, 1976).

1.1.1. *Cyrtopeltis tenuis* Reuter

- No exótico- No comercial.
- Plagas sobre las que actúa: *Moscas blancas*

Introducción

Cyrtopeltis (= *Nesidiocoris*) *tenuis* es un depredador polífago presente sobre todo en las regiones de clima cálido. Está asociado a poblaciones de mosca blanca, tanto *Bemisia tabaci* como *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), siendo frecuente su aparición de forma espontánea en cultivos de tomate (invernadero y aire libre). Esta especie presenta también hábitos fitófagos.

III. Insectos

Morfología

Los huevos son incrustados profundamente en los tejidos vegetales, de modo que sólo sobresale el opérculo.

Las ninfas son verdosas o amarillo-verdosas, y sus antenas son de color claro ribeteadas con bandas negras.

El adulto mide 3,4-4 mm., es delgado, de color verde claro y presenta alas de color gris claro con manchas negras. Sus patas y antenas son largas, y la cabeza es redondeada. Se parece mucho al adulto de *Macrolophus caliginosus* (Warner), aunque no tiene la cabeza pentagonal, carece de bandas oscuras detrás de los ojos, las callosidades del pronoto son mucho más pronunciadas, y las antenas presentan bandas negras.



Ninfa de *C. tenuis*
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)



Adulto de *C. tenuis*
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Biología y ecología

La duración del ciclo de vida de *C. tenuis* dependerá de la temperatura, siendo de 30-35 días a 18°C, según Lacasa *et al.*, (1998).

La capacidad reproductiva de estas chinches depende de la especie vegetal, de la presencia de alimento, y de las condiciones climáticas. A 25°C, los huevos eclosionan pasados unos 10 días, pero este tiempo es mayor a temperaturas inferiores. La duración del desarrollo de las ninfas en tomate, a 25°C y en presencia de presas, es de 17 días (Malais *et al.*, 1991).

Requiere por tanto de temperaturas cálidas, y por ello las poblaciones en los cultivos al aire libre del sureste peninsular español son elevadas en verano, alcanzando máximos al final del mismo.

Cyrtopeltis depreda preferentemente huevos y larvas de moscas blancas.

Tiene un régimen alimenticio bastante polífago, pudiendo alimentarse de áfidos pequeños (*Myzus persicae* (Sulzer)), arañas rojas, trips y huevos de lepidópteros.

Esta especie presenta hábitos fitófagos, pudiendo producir daños a determinadas especies como el tomate. La succión de fluidos vegetales aumenta cuando disminuye la densidad de presas. Los daños son importantes cuando la planta se ve atacada en un estado joven. La saliva inyectada para realizar la succión de la planta contiene enzimas que provocan la necrosis de las células picadas y sus vecinas. Los síntomas aparecen en forma de anillos de coloración marrón alrededor de los tallos, los pecíolos, y los botones florales, provocando algunas veces su desecación y caída. El síntoma más frecuente ocasionado por estas chinches es el raquitismo de las hojas, aunque pueden atacar a todas las partes tiernas de las plantas. En ocasiones pueden apreciarse picaduras en frutos debido a la alimentación a la alimentación de *C. tenuis*.

1.1.2. *Macrolophus caliginosus* (Warner)

- No exótico- Comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Moscas blancas.

Introducción

Macrolophus caliginosus es un voraz depredador generalista utilizado en el control de moscas blancas tanto de *Bemisia tabaci* (Gennadius) como *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), siendo abundante y frecuente en numerosas plantas espontáneas y cultivadas de porte herbáceo.

Se trata de una especie paleártica occidental que se extiende por Europa meridional y África septentrional, por las regiones meridionales españolas, las Islas Baleares y las Canarias (Lacasa *et al.*, 1998).

Morfología

Los huevos no son visibles en las hojas, ya que son incrustados por la hembra en el tejido vegetal.

Las ninfas, durante sus primeros estadios, son de color verde-amarillento, siendo los estadios más avanzados verde-claro similar a los adultos, pero sin manchas oscuras

III. Insectos

en patas o en antenas. Sus ojos son de color rojo. En los dos últimos estadios se aprecia el desarrollo de las alas.

El adulto tiene el cuerpo de color amarillo-verdoso, con manchas o trozos oscuros en la cabeza, las antenas y el dorso del cuerpo. Los machos son un poco más pequeños (2.9 a 3.1 mm.) y delgados que las hembras (3 a 3.6 mm.). La cabeza es más larga que ancha, prominente, casi pentagonal, con dos bandas negras longitudinales entre los ojos y el borde posterior, y sin ocelos. Las patas son muy largas, amarillas, salvo el extremo de los tarsos que está oscurecido (Lacasa *et al.*, 1998).

Biología y ecología

La duración del desarrollo de *M. caliginosus*, alimentándose de larvas de mosca blanca, es de 57.8 días a 15°C; 29 días a 20°C y 19 días a 25°C, según Lacasa *et al.*, (1998). A esta última temperatura el desarrollo dura 16 días, cuando se alimenta de larvas de *Frankliniella occidentalis*. La hembra se aparea 3 días después de formarse y tarda 3 días más en iniciar la puesta. La puesta se realiza incrustando los huevos en el tejido vegetal. A 18°C la incubación dura entre 3 y 4 semanas.

La longevidad media de las hembras de *Macrolophus* es de 40 días a 25°C ó 110 días a 15°C, siendo mayor la de los machos. La fecundidad total de las hembras está entre 100 y 250 huevos, dependiendo de la temperatura y de la alimentación. Con una dieta de huevos de mosca blanca la fecundidad alcanza el valor máximo.

A temperaturas bajas *M. caliginosus* se desarrolla muy lentamente, por ello se recomienda su uso preferentemente durante el ciclo de primavera, o en el resto de épocas si los cultivos disponen de calefacción.



Distintos estadios nifales de *M. caliginosus*



M. caliginosus adulto
(Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

M. caliginosus depreda todos los estados de la mosca blanca, preferentemente huevos y larvas. Es un voraz depredador. Los chinches adultos y ninfas buscan activamente su presa, y una vez localizadas insertan su aparato bucal y succionan el contenido. Un adulto de *M. caliginosus* puede consumir 30 huevos de mosca blanca por día e incluso más si la densidad de plaga es alta.

Tiene un régimen alimenticio bastante polífago, pudiéndose alimentar también de larvas y adultos de trips (Lacasa *et al.*, 1998), ácaros, pulgones o huevos de lepidópteros. *Macrolophus* sobrevive incluso con cantidades muy bajas de alimento y una vez establecido puede resistir bajo condiciones desfavorables.

Los adultos de *Macrolophus* se suelen situar, sobre todo en brotes y en tallos. Las ninfas se pueden observar en el envés de las hojas.

M. caliginosus aparece de forma espontánea en cultivos de tomate en invernadero, siempre que el número de tratamientos fitosanitarios sea reducido y las materias activas empleadas sean inocuas para este tipo de chinches.

III. Insectos

Productos Comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Macrolophus System	Biobest Sistemas Biológicos	Bote (250 y 500 adultos-ninfas mezclados con vermiculita y una hoja de tabaco)
Mirical	Kopper Sistemas Biológicos	Bote 500ml (500 adultos-ninfas mezclados con vermiculita)
Macroline c	Syngenta Bioline	Tarrina (250 adultos-ninfas mezclados con largas virutas de madera + fuente de alimento)
Macro-calplan	PlanProtect	Tarrina (250 individuos adultos-ninfas)

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Utilizar durante las 12 horas posteriores a la recepción. Almacenar de 8°C a 10°C y proteger de la luz solar directa.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

M. caliginosus se introduce en cultivos de verano o que dispongan de calefacción. Con motivo de su lento desarrollo la introducción de *M. caliginosus* en el invernadero se suele realizar temprano, generalmente en marzo. Las primeras semanas será difícil encontrar *Macrolophus* en el cultivo, tardando un mínimo de 1 o 2 meses (según la temperatura) para contar con una buena población de *Macrolophus* en el mismo. Durante este período inicial hay que contar con otros auxiliares contra la mosca blanca (*Encarsia formosa* (Gahan) y *Eretmocerus eremicus* (Rose & Zolnerowich) para *Trialeurodes*, y *Eretmocerus mundus* para *Bemisia*). Sólo algunas generaciones después, la población de *Macrolophus* estará preparada para asegurar el control contra mosca blanca.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta*	Frecuencia
Tomate, pimiento, berenjena y judía	Moscas blancas	0,5 individuo/m ²	2 sueltas con una semana de intervalo

* La dosis puede variar (incrementándose o reduciéndose tanto en cantidad como en frecuencia en el período de sueltas) en función de la cantidad de mosca blanca que entre en el cultivo, nivel de plaga que se registre en el mismo, zona, ciclo de cultivo e índice de depredación natural.

Si al hacer las introducciones no existe presencia de plaga, es necesario poner huevos de *Ephestia kuehniella* en los puntos de suelta, para que los chinches se puedan alimentar e iniciar el desarrollo poblacional.

- Formas de introducción:

- o Bote: Invertir y agitar suavemente para obtener una distribución homogénea. Rociar el contenido del envase directamente sobre las hojas del cultivo.
- o Tarrina: Abrir el envase dentro del cultivo y levantar las tiras de viruta, agitando suavemente mientras se camina a lo largo de las filas. Dejar el envase con las virutas en el cultivo durante algunas horas, para permitir la salida de los individuos que se hayan quedado dentro.

Distribuir la suelta en aquellas zonas más propensas a la entrada de mosca blanca ó de mayor riesgo, y menos frescas del invernadero. La liberación en días soleados debe hacerse a primeras horas de la mañana o a últimas de la tarde.

• **Observaciones**

M. caliginosus actúa también contra focos de otros insectos-plaga como trips y orugas, resultando ser un magnífico aliado en su control. Por ejemplo, es notable como la necesidad de tratamientos químicos contra orugas ha disminuido cuando ha existido una población de *M. caliginosus* bien desarrollada.

III. Insectos

Aunque *Macrolophus* pueda depredar de vez en cuando una larva parasitada por *Encarsia*, no hay que considerar esta interacción como negativa, ya que los dos auxiliares pueden estar presentes en el cultivo, y según el momento o la situación, uno de los dos ejercerá la mayor parte del control sobre la mosca blanca.

Macrolophus succiona savia de la planta, pero sólo ocasionalmente y de forma excepcional puede provocar daños económicos. En el norte de Europa y durante ciertos otoños *M. caliginosus* puede perturbar la fructificación de tomate, pero sólo cuando las condiciones siguientes ocurran simultáneamente:

- Grandes cantidades de *Macrolophus* por planta: 100-150 en toda la planta ó 50 en la zona apical.
- Casi ninguna presencia de presa.
- Pobre fructificación causada por fotoperíodo reducido y exceso crecimiento vegetativo.
- Cultivares de tomate tales como tomate "cherry" y otros tipos más "finos" de recolección en ramo.

Bajo estas condiciones puede ocurrir una pobre fructificación, caída de flores y formación irregular de los racimos. Las hojas terminales pueden presentar un color bronceado, pero esto no ocasiona pérdida económica. En las condiciones de cultivo en zonas mediterráneo, cultivos en invierno menos largos, los daños son menos probables.

M. caliginosus es muy sensible a los tratamientos fitosanitarios, por ello antes de realizar tratamientos químicos alternativos se debe consultar información sobre su selectividad.

1.2. Familia Pentatomidae

1.2.1. *Podisus maculiventris* (Say)

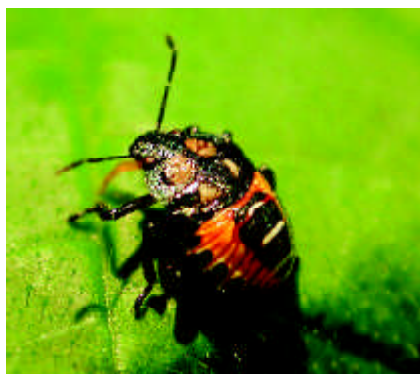
- Exótico- Comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Orugas.

Introducción

La chinche depredador *Podisus maculiventris*, nativo de Norteamérica, es la especie más común de *Podisus spp.* Este útil insecto, posee un amplio rango de hospedadores, incluyendo a varios insectos plaga de importancia económica en el Sureste español, como las especies de noctuidos. Recibe el nombre de «chinche apestoso» debido al fuerte y desagradable olor que emite cuando es perturbado.

Morfología

Los huevos, depositados en grupo, son de color amarillo, variando el color justo antes de eclosionar. Miden aproximadamente 0.8 mm., y tienen forma ovalada, y presentan una “corona” con forma de espinas.



Ninfa de *P. maculiventris*.
(Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

Las ninfas jóvenes son de color rojo con una mancha negra en el abdomen, mientras que los estadios más avanzados presentan diversos colores (negro, blanco, amarillo y naranja), además de la mancha negra en el abdomen, aún más diferenciada. No poseen alas.

Los adultos de *P. maculiventris* son de color marrón-grisáceo, miden de 8.5 a 13 mm. de longitud, y poseen un protórax pentagonal. En la parte membranosa de cada uno de los élitros posee una línea oscura distintiva. Los machos son ligeramente más pequeños que las hembras.

III. Insectos



Adulto de
P. maculiventris
(Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

Biología y ecología

El ciclo de vida de *P. maculiventris* pasa por los estados de huevo, 5 estadios ninfales y adulto.

Pasan el invierno como adultos, ocultos bajo hojas y maderas alrededor de los campos de cultivo, y comienzan a emerger a mediados de abril (Indiana-EEUU).

La hembra adulta comienza a ovopositar 4-7 días después de emerger. Los huevos son depositados en grupos de 20 a 30 sobre el follaje y ramas de la planta, y aunque el número dependerá del tipo de presa y de la abundancia de ésta, pueden llegar a poner 500 huevos, y vivir hasta 125 días. Los machos pueden llegar a vivir hasta 180 días. La supervivencia, el desarrollo, el peso corporal y la longevidad, también van a estar influenciados por el tipo de presa y la frecuencia de alimentación.

Los chinches depredadores, adultos y ninfas, buscan activamente sus presas, les introduce el estilete y les inyecta una toxina, tras lo cual succionan el contenido hasta vaciarlas. Las hojas muestran a menudo puntos negros ocasionados por el goteo de los fluidos corporales de las orugas muertas.

Todos los estadios de *P. maculiventris* depredan orugas, mientras que los huevos de los noctuidos sólo son consumidos por las ninfas más jóvenes. Una hembra en condiciones normales en campo, puede depredar una presa cada dos días, muy por debajo de lo que podría depredar si el alimento está fácilmente disponible.



Larva de *Spodoptera exigua* y daños en de pimienta.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)



Larva de *H. armigera* extraída de fruto de pimienta.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Productos Comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Podibug	Kopper Biological Systems	Bote 250 ml. (100 ninfas, de segundo y tercer estadio, mezclados con vermiculita)

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Almacenamiento tras la recepción: 1-2 días, a 8-10°C, y a oscuras.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Introducir *P.maculiventris* en focos afectados por orugas, al principio de la campaña. Más tarde las generaciones de la plaga se solaparán, apareciendo distintos estadios. Llegado este momento, introducir en todo el invernadero pero con una dosis menor de aplicación (1 depredador/m²).

III. Insectos

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta	Frecuencia
Tomate, pimiento, berenjena, calabacín, judía, pepino, sandía y melón	Orugas	5- 10 individuos/ m2	2 sueltas con una semana de intervalo

- Formas de introducción:

Abrir cuidadosamente el envase en el lugar de aplicación del invernadero, y rociar el contenido directamente sobre las hojas del cultivo.

- **Observaciones**

No se requieren condiciones climáticas especiales para su aplicación. Las ninfas efectúan la mayor parte del control, ya que los adultos, debido a su capacidad de vuelo, pueden alejarse del punto de suelta.

1.3. Familia Anthocoridae

Otro de los chinches heterópteros que despierta mayor interés, por su demostrada capacidad para reducir las poblaciones de artrópodos fitófagos en cultivos comerciales, es la familia Anthocoridae, y concretamente los pertenecientes al género *Orius* Wolff.

Estos pequeños insectos se encuentran ampliamente distribuidos por la vegetación, ocupando preferentemente el interior de las flores, y en menor medida otros órganos vegetales, donde se alimentan principalmente de trips.

Desde la introducción y expansión de la especie de trips *F. occidentalis*, se han ido desarrollando una serie de técnicas propias del control biológico aplicables a aquellos cultivos donde la incidencia económica de la especie plaga ha sido mayor. Por ello, los países de la cuenca mediterránea han orientado sus investigaciones hacia las especies de *Orius* autóctonos, sus posibilidades de cría masiva en laboratorio y su eficacia en control de la plaga. Así, en España podemos citar los estudios llevados a cabo por Carnero *et al.*, (1993) ; Riudavets *et al.*, (1993); y Goula *et al.*, (1993), en los que se ha estudiado la presencia de forma espontánea de distintas especies pertenecientes al género *Orius* en Canarias, la provincia de Barcelona y la comarca del Maresme (Barcelona), respectivamente. Posteriormente, Ferragut *et al.*, (1994), estudiaron las especies que viven sobre nuestros cultivos, su distribución geográfica y los caracteres que permiten su separación.

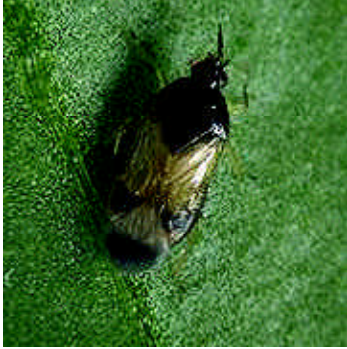
El ciclo de vida de las especies del género *Orius* esta constituido por los siguientes estados: huevo, cinco estadios ninfales y adulto. Un huevo de *Orius* recién puesto es alargado, con el opérculo plano o cóncavo, e hialino, volviéndose blanco con el transcurso del tiempo. Son incrustados por las hembras en los tejidos tiernos (tallos o peciolo tiernos o limbos carnosos y consistentes) quedando el opérculo por encima del nivel del tejido, y siendo por tanto muy difícil de ver (Lacasa *et al.*, 1998). Cuando éstos no están completamente incrustados pueden verse dentro de ellos, pasado algún tiempo, los ojos rojos y el cuerpo naranja del embrión. Tras la eclosión de las larvas queda visible una "tapadera" recortada. Algunas veces los huevos son depositados en racimos, pero en general están aislados.



Ninfa de *Orius*.
(Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

Las ninfas son brillantes e incoloras, y pasadas unas horas se tornan amarillas. En el segundo y tercer estadio ninfal tienen color naranja amarillento o marrón, pudiendo confundirse con larvas de trips, mientras que en los estadios cuarto y quinto son más

III. Insectos



Ninfa y adulto de *Orius*.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

marrones, pareciéndose cada vez más al adulto gradualmente. En todos los estadios son claramente visibles los ojos rojos. Desde el segundo las alas empiezan a desarrollarse, pero sólo en el quinto puede apreciarse claramente su formación.

Los adultos presentes en nuestra fauna tienen un tamaño pequeño, de 1 a 2,5 mm de longitud, fácilmente reconocibles por su cuerpo fusiforme y aplanado dorsoventralmente y por su color marrón oscuro a negro. Su cabeza es semejante a la de otros heterópteros, y lleva dos antenas formadas por 4 artejos (generalmente más gruesos en los machos que en las hembras), y dos ojos gruesos y prominentes. La parte más visible del tórax es el protórax y su parte dorsal o pronoto. El pronoto tiene forma trapezoidal y presenta en su parte anterior un abultamiento alargado transversalmente de valor taxonómico que recibe el nombre de “callo”.

El primer par de alas o hemiélitros es semejante al de otros heterópteros. La parte endurecida suele ser de color marrón o negro y la membranosa, puede ser transparente u oscura, o presentar una zona oscura y otra transparente, lo que constituye un carácter importante en el diagnóstico específico. Otros parámetros diferenciadores son la coloración de las patas que permite distinguir especies, y la forma del abdomen, simétrico en el caso de las hembras y asimétrico cuando son machos.

Respecto a su modo de acción, los *Orius* presentan una gran movilidad a la que hay que sumar la capacidad de vuelo de los adultos, de modo que pueden desplazarse fácilmente de un lugar a otro y así localizar nuevas presas. Tanto los adultos como las larvas y ninfas, actúan sobre larvas y adultos de trips. Descubren a su presa principalmente mediante el tacto. El área de percepción del depredador es la que alcanza con sus antenas, y depende de la longitud de éstas y el ángulo que describan. Una vez localizada la presa, la sujeta con sus patas delanteras, perfora con su aparato bucal el cuerpo de la larva y adulto de trips, y succionan su contenido completamente. Los trips se arrugan al ser depredados por *Orius*, resultando difícil verlos en el cultivo.

Las especies de *Orius* son bastante polífagas, pudiendo alimentarse además de trips de otras plagas como ácaros, moscas blancas, pulgones y huevos de lepidópteros. También, se pueden alimentar de polen, llegando incluso a desarrollar toda una población, sin necesidad de presas, en cultivos que producen una importante cantidad de polen.

El estudio de la distribución geográfica de las especies que viven en nuestros cultivos realizado por Ferragut *et al.*, (1994), confirmaron que *O. laevigatus* (Fieber) es la especie más frecuente de las que se han recogido sobre plantas cultivadas o en zonas limítrofes a los cultivos. El segundo lugar lo ocupa *O. albidipennis* (Reuter). *O. laevigatus* predominó sobre *O. albidipennis* en las muestras procedentes de las localidades más septentrionales de la zona muestreada (Comunidades Autónomas de Andalucía, Murcia, Extremadura y Valencia), mientras que *O. albidipennis* aparece con más frecuencia que *O. laevigatus* en los puntos más meridionales, especialmente en la provincia de Almería. La relación de vegetales sobre los que se capturaron estos insectos confirmaron que no muestran preferencia por ningún tipo de planta o cultivo en particular.

1.3.1. *Orius albidipennis* Reuter

- No exótico- No comercial.
- Plaga sobre la que actúa: **Trips- *Frankliniella occidentalis* (Pergande)**

Introducción

Se distribuye por los países del Sur del Mediterráneo, Norte de África, Próximo Oriente y las Islas de Cabo Verde. En España está presente en toda el área mediterránea y las Islas Canarias (Lacasa *et al.*, 1998), llegando a ser muy abundante, en el Sureste, en determinados cultivos durante los meses de verano. Esta chinche depredadora es utilizada de forma generalizada para el control de trips, especialmente *Frankliniella occidentalis*.

Morfología

O. albidipennis adulto es un chinche pequeño de unos 1.7-2 mm. La coloración del cuerpo es marrón oscuro-negra, y el primer par de patas amarillentos y el segundo y tercero oscuros, de color marrón a negro. Los segmentos antennales son marrones claros, siendo el primero más oscuro que el resto y el segundo el más claro de todos. El pronoto lleva una callosidad brillante, dividida en dos por una zona de puntos. Las alas o hemiélitros son casi transparentes, cubiertos de pelos pequeños y claros. La membrana es transparente o con un sombreado muy ligero y uniforme.

III. Insectos

Biología y ecología

El desarrollo de los 4 primeros estadios ninfales viene a suponer de 2 a 3 días a 25°C, y el quinto estadio de 4 a 5 días, siendo la duración total del ciclo de unas 3 semanas a 25°C, aunque a temperaturas bajas ésta se alarga en el tiempo. Con una alimentación a base de ácaros y huevos de mariposa, el desarrollo de los distintos estadios es más rápida que cuando se utilizan trips como dieta alimenticia. Un chinche adulto vive de 3 a 4 semanas.

La fecundidad de las hembras depende de la alimentación disponible, aunque generalmente mantienen unos niveles altos de puesta diaria (entre 6 y 10 huevos) durante un largo período (hasta 30 días) siempre que el alimento sea adecuado. La temperatura mínima de desarrollo se sitúa por encima de 15°C, siendo baja la mortalidad por encima de 30°C.

La diapausa invenal de *O. albidipennis* tiene lugar en forma de adulto, resultando algo más prolongada que la de *O. laevigatus*. En el sureste peninsular español la actividad de esta especie se extiende desde finales de marzo hasta principios de noviembre, alcanzando las máximas poblaciones en pleno verano. La diapausa invernal no parece estar condicionada por el fotoperíodo sino por la temperatura (Lacasa *et al.*, 1998).

O. albidipennis es un depredador muy voraz, siendo su capacidad de depredación individual parecida a la de *Orius laevigatus* y como también lo es su aptitud para el consumo del mismo tipo de presas.

Suele coexistir en las plantas con otros depredadores generalistas. Así en las condiciones del Sureste peninsular español, durante parte de la primavera y el verano, comparte hospedantes y presas con *O. laevigatus*, siendo frecuente que le reemplace en algunos cultivos al aire libre y en invernadero en los períodos más cálidos del verano (Lacasa *et al.*, 1998).



Adulto de trips en flor de sandía.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

1.3.2. *Orius laevigatus* (Fieber)

- No exótico- No comercial.
- Plaga sobre la que actúa: ***Frankliniella occidentalis* (Pergande)- Trips**

Introducción

Se distribuye por todos los países circun-mediterráneos, las Islas Británicas, Canarias, Madeira y Azores. En España está ampliamente presente, siendo una de las especies más frecuentes y abundantes depredadoras de trips (Lacasa *et al.*, 1998). Son numerosas las especies de trips susceptibles al ataque de *O. laevigatus*, siendo utilizado de forma generalizada para el control de *Frankliniella occidentalis* y *Trips tabaci*.

Morfología

Los adultos de *O. laevigatus* miden de 1.4 a 2.4 mm.. Existen ejemplares de color marrón claro, marrón oscuro e incluso negro, siendo los de color marrón oscuro los más comunes. Los hemiólitros son casi transparentes excepto el cúneo que es muy oscuro. La parte membranosa de los hemiólitros presenta una de las características más típicas de esta especie. La mitad basal de esta membrana es transparente, mientras que la mitad apical es oscura; la separación entre ambas es rectilínea. 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, pudiendo tener el tercer par más oscuro que los precedentes.



Adulto de *O. laevigatus*
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Biología y ecología

La duración del ciclo biológico, la longevidad de los adultos y la fecundidad de las hembras depende de la temperatura, y de la calidad y cantidad de alimento disponible, y en menor grado de la duración del día o la humedad. Según Tommasini y Nicoli (1993-

III. Insectos

1994), citado por Lacasa *et al.* (1998), la duración del desarrollo total alimentando las larvas con adultos de *F. occidentalis* es de 15 días a 26°C. A temperaturas más bajas puede ser mayor. La fecundidad fue de 55.6±7.8 huevos/ hembra a 26°C, siendo la longevidad de las hembras de 18±1.5 días.



Adulto de *O. laevigatus*
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

A temperaturas inferiores a 30°C la mortalidad de las larvas es bastante elevada. Es entre 20°C y 30°C cuando la actividad de *O. laevigatus* alcanza los más altos niveles de eficacia, y por ello resulta bastante común su presencia en los cultivos en el período comprendido entre junio a septiembre.

O. laevigatus requiere una duración mínima de 10-11 horas-luz y la Humedad relativa ha de estar por encima del 50%, sin embargo según comunicación personal (Ramos, Marcelino), se ha observado a *O. laevigatus* bien establecido en pimiento en el mes de enero cuando la duración del día es de 9-10 horas.

La capacidad de depredación de *O. laevigatus* es elevada, y por tanto capaz de controlar altas poblaciones de trips. Puede consumir hasta 20 trips al día y más de 300 a lo largo de su vida, incluso más si las poblaciones son altas.

Productos Comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Orius Systems	Biobest Sistemas Biológicos	Bote (500 depredadores adultos y/o ninfas en sustrato)
Thripor	Koppert Sistemas Biológicos	Bote 500 ml. (500 depredadores adultos y/o ninfas en vermiculita)
Oriplan	PlanProtect	Bote 500 ml. (500 adultos o 2000 ninfas en sustrato)
Oriline I.	Syngenta Bioline	Bote 500 ml. (500 adultos o 2000 ninfas, mezclados con cáscaras de semillas y vermiculita)

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Hacer la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden conservar en frigorífico, nunca en el congelador, pero sólo durante unas horas. La conservación nunca debe exceder de 48 horas. Las condiciones óptimas son 5-10°C. Observar que no haya residuos de pesticidas cerca. Mantener el bote alejado de la luz solar y en posición horizontal.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Las sueltas de *O. laevigatus* deben realizarse cuando aparecen las primeras flores. Se realizarán sueltas escalonadas, adaptadas a la presión de plaga y evolución del cultivo.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta*	Frecuencia
Pimiento	Frankliniella occidentalis	0.5-1 individuo/m ² .	Varias sueltas semanales.
Berenjena	Frankliniella occidentalis	2-3 individuos/m ² en combinaciones de 0,25/0,25/0,5/1 ó 0,5/0,5/1, en sueltas semanales. Se puede incrementar 1 individuo/m ² si es necesario.	
Judía	Frankliniella occidentalis	1,5-2 individuos/m ² repartidos en varias sueltas semanales de 0.5-1 individuo/m ² .	
Melón y sandía	Frankliniella occidentalis	1,5 individuos/m ² . Soltar 1 individuo/m ² y a la siguiente semana 0,5 individuo/m ² .	

*La dosis puede variar, incrementándose o reduciéndose tanto en cantidad como en frecuencia en el período de sueltas, en función de la cantidad de trips que presente el cultivo, zona, ciclo de cultivo e índice de depredación natural.

III. Insectos

- Formas de introducción:

- Bote: Invertir y agitar suavemente el envase antes de usar. El contenido del envase se reparte en pequeños montoncitos de 25/ 50 individuos para favorecer los apareamientos. Aplicar por la mañana temprano o al atardecer, evitando las horas del día con luz solar intensa.



Suelta de *Orius* en pimiento
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

• **Observaciones**

Se puede contemplar una introducción posterior a las establecidas si se pierde totalmente la floración, ya que como consecuencia de esta situación la población del chinche depredador baja drásticamente.

O. laevigatus ha sido seleccionada por su mejor reproducción en invernaderos y el hecho de que esta especie no entre en diapausa, aunque las bajas temperaturas frenan su desarrollo.

Se recomienda el uso de *O. laevigatus* en combinación con *Amblyseius cucumeris* en el control de trips. *Orius* pone una gran proporción de huevos en tallos laterales, por lo que se deben realizar las sueltas después de podar, para evitar pérdida de huevos, o no podar la planta durante las 2 semanas posteriores a su introducción. Mantener al menos un 20% de las plantas con un buen nivel de floración para asegurar el alimento de *O. laevigatus* en ausencia de sus presas vivas.

2. Neurópteros. Familia Chrysopidae

Las especies pertenecientes a la familia Chrysopidae pertenecen al grupo de depredadores generalistas (o poco específicos). Los crisópidos adultos poseen una coloración verde o marrón, con el abdomen largo y estrecho, y ojos relativamente grandes, antenas filiformes y largas, y dos pares de alas membranosas, de tamaño y forma muy similar con nerviación abundante, y aspecto reticulado. Posee piezas bucales potentes adaptadas a la masticación, que les capacita para devorar sus presas.

Las larvas son campoideformes (poseen el cuerpo deprimido) con 2 piezas mandibulares muy visibles, finas y curvadas, y desarrolladas patas. Poseen pelos en el dorso del cuerpo. Su cabeza es de color claro, con dos rayas oscuras divergentes, y en el dorso se observan un par de bandas oscuras longitudinales, junto a diversas rayas transversales paralelas. El tercer estadio larvario mide aproximadamente 8 mm.

Los huevos son de color blanco, pedunculados, es decir, se encuentran en el extremo de un largo pedicelo, formado por una secreción del abdomen, que solidifica rápidamente en contacto con el aire y que es fijado a las hojas por su parte inferior. Se pueden encontrar aislados o en pequeños grupos, insertados sobre la superficie de los tejidos vegetales.



Larva de *C. carnea*. (Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

El ciclo biológico de los crisópidos o crisopas está comprendido por los estados de huevo, tres estadios larvarios, pupa y finalmente el estado adulto. Los tres estadios larvarios son predadores activos, como los adultos de la mayoría de las especies, pudiendo consumir un gran número de presas.

Las especies más importantes son *Chrysopa formosa* (Brauer) y *Chrysoperla carnea* (Stephens), ambas afidófagas y encontradas en invernaderos y al aire libre en el sur de la península Ibérica, aunque la aparición de la primera es bastante puntual (Belda, 1991).

2.1. *Chrysoperla carnea* (Stephens)

- No exótico- Comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Pulgones.

Introducción

La especie *Chrysoperla carnea* es un voraz depredador, especialmente de numerosas especies de áfidos. Según la EPPO el depredador *C. carnea* presenta una distribución cosmopolita. La misma fuente cita su utilización como organismo beneficioso comercial desde 1987 en cultivos bajo abrigo y al aire libre, por parte de numerosos países de Europa, entre ellos España.

Morfología

La morfología de *C. carnea* es similar al resto de especies de la familia Chrysopidae, presentado cómo una de las diferencia la tonalidad de la coloración del cuerpo

Los huevos, pedunculados, al principio son de color amarillo-verdoso, pero conforme maduran van adquiriendo una tonalidad grisácea. Las larvas son de color claro, mientras que la pupa presenta un aspecto sedoso de color blanquecino, de 3-4 mm de diámetro.

Los adultos de *C. carnea* son de color verde pálido. Sus ojos son de color dorado y brillantes, y las alas son de color verde transparente.



Suelta de *Orius* en pimiento
(Foto: Sanidad Vegetal, Almería)

Biología y ecología

La duración del desarrollo de *C. carnea*, desde huevo hasta adulto, está muy influenciada por la temperatura, siendo generalmente 2-3 semanas a 25°C. La larva emerge en 3-6 días, alcanzando el 3^{er} estadio larvario entre 10 y 13 días, dando lugar al

estado de pupa. Finalmente emerge el adulto desarrollado. En condiciones naturales, *C. carnea* puede completar 3 generaciones al año.

Presenta una gran adaptabilidad a condiciones ambientales adversas y amplias fluctuaciones térmicas. Su actividad depredadora se mantiene con rango de temperaturas entre 12 y 35°C.

Al aire libre, el crisópido *C. carnea* pasa el invierno en forma de pupa, usualmente en la hojarasca presente en las proximidades de los cultivos. Durante la primavera y el verano aparecen los adultos. Estos poseen una elevada capacidad de dispersión, capacidad que le permite localizar sus presas, en cuya proximidad realizan la puesta. Ponen aproximadamente 20 huevos por día, aislados o en grupos, localizados normalmente en la parte inferior de la hoja.

Los tres estadios larvarios de *C. carnea* son activos depredadores. La larva de tercer estadio depreda el 80% del total de presas que ingiere el individuo a lo largo de todo su ciclo biológico. La larva clava sus mandíbulas en el cuerpo de la presa y succiona su contenido fluido.

Los estudios a los que se ha sometido *C. carnea*, han demostrado que aunque *C. carnea* se alimenta tanto de *Myzus persicae* (Sulzer) como de *Aphis gossypii* (Glover), es incapaz de controlar a ésta última especie en cultivo de pepino, mientras que en otros cultivos el control que realiza sobre ambas especies de áfidos es bueno, aunque está muy influenciado por las condiciones ambientales, población de las presas, cultivo y nivel de parasitismo hacia el depredador (Belda, 1991).

En ausencia de áfidos, el crisópido *C. carnea* es capaz de sobrevivir, pudiéndose alimentar de ácaros, trips, e incluso pequeños lepidópteros.

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Chrysopa	Koppert Sistemas Biológicos	Bote 500 ml. (1000 larvas de segundo estadio mezcladas con alforfón)
Chrysoplan	PlanProtect	Bote (Larvas de primer y segundo estadio mezcladas con vermiculita)

III. Insectos

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Almacenamiento tras la recepción: 1-2 días. Almacenar a 8-10°C y a oscuras. Mantener la botella en posición horizontal

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

C. carnea se introduce principalmente de forma curativa para controlar colonias o focos de pulgones ya establecidos.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta	Frecuencia
Tomate, pimiento, berenjena, calabacín, judía, pepino, sandía y melón	Pulgones	10- 20 depredadores/ m ²	Semanalmente hasta conseguir control

- Formas de introducción:

Abrir la botella cuidadosamente dentro del invernadero. Distribuir el contenido de forma uniforme en el cultivo o concentrarlo en las zonas de mayor incidencia de plaga.

- **Observaciones**

Generalmente, las crisopas adultas que emergen de las pupas vuelan lejos de los puntos de suelta y, por tanto, no contribuyen al control.

3. Coleópteros. Familia Coccinellidae

Los coleópteros pertenecientes a la superfamilia Curcujoidea, familia Coccinellidae, son conocidos vulgarmente como “mariquitas”. Poseen 5 esternetitos abdominales, antenas terminadas en maza, y la cabeza parcialmente cubierta por una proyección del tórax. Los élitros son normalmente de colores brillantes y variados, con ornamentaciones de puntos que los hacen muy característicos.

Al aire libre, la mayoría de las especies de coccinélidos pasan el invierno como adultos, en diapausa reproductiva y reemprende la actividad en primavera. Posteriormente, después del acoplamiento, la hembra deposita los huevos, generalmente en grupos y unidos al sustrato, cerca de las colonias de la plaga presa. La duración de la incubación depende de las condiciones ambientales, siendo la duración normal de 4 a 8 días. Inmediatamente después de la eclosión, las larvas que pasan por 4 estadios (algunas especies lo hacen por 5), permanecen en la masa de huevos consumiendo los no eclosionados, las larvas muertas y ocasionalmente a otras larvas vivas. La probabilidad de supervivencia de éstas, depende fundamentalmente de la presencia suficiente de presa cerca del lugar de nacimiento. Al finalizar el último estadio larvario se transforman en “pupa”; estado en el que permanecen unos días, al cabo de los cuales emerge el adulto.

Los adultos son generalmente de color amarillo pálido recién emergidos de las pupas, adquiriendo la coloración definitiva después de varios días. Una sola cópula es suficiente para fecundar los huevos que las hembras ponen a lo largo de su vida. El número de generaciones al año varía desde una hasta varias si las condiciones ambientales y de alimentación son favorables.

Los coccinélidos presentan generalmente una gran polifagia, actuando sobre un gran número de insectos plaga, e incluso ácaros. Sin embargo, todos los coccinélidos, desde el punto de vista de la lucha biológica, presentan el inconveniente de poder salir volando y abandonar el cultivo en el cual han sido liberados, reduciéndose su acción sobre las plagas que pretendían controlar. Su eficacia se limita por tanto al tiempo de duración del período larvario, lo que obliga a realizar sueltas repetidas de un número importante de individuos a lo largo del período de cultivo.

Los coccinélidos afidófagos capturan pulgones en estado de larva y adulto, aunque no todos los estados de desarrollo son igualmente capaces de capturar a los distintos estados de pulgones. Las larvas más viejas son, generalmente, más eficientes que las jóvenes y los adultos, y, en todos los casos, los pulgones más jóvenes son los más vulnerables a todos los estados móviles de los coccinélidos.

III. Insectos

Las principales especies de coccinélidos que depredan pulgones, que se ha encontrado en invernaderos citamos a *Coccinella septempunctata* (Linneo), *Scymnus mediterraneus* (leblokoff- Khnzor), *Hippodamia variegata* (Goeze), *Adalia bipunctata* (Linneo) y *Adonia variegata*.

3.1. *Adalia bipunctata* (Linneo)

- No exótico- Comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Pulgones

Introducción

El coccinélido depredador *Adalia bipunctata*, denominada comúnmente “mariquita de dos puntos”, es una especie endémica, con presencia en toda Europa. Es un voraz depredador de numerosas especies de pulgones, y está presente en cultivos hortícolas, frutales y ornamentales.

Morfología

La morfología del huevo, como la larva y la pupa, es muy similar a la de *Adalia decempunctata* Linneo.

El huevo es de color amarillo-anaranjado, de 1 a 1.5 mm. de longitud, y alargado.

La larva, que puede llegar a medir 5-6mm. de longitud, presenta una coloración marrón-grisácea, con el primer segmento del tórax oscuro, y con el reborde amarillento-anaranjado. El segundo y tercer segmento tienen dos manchas oscuras, el cuarto, un par de manchas más claras, y del cuarto al duodécimo presenta cuatro manchas negras pequeñas, dos centradas dorsalmente y dos laterales.



Larva de *A. bipunctata*. (Foto: Biobest Sistemas Biológicos)



Adulto de *A. bipunctata*. (Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

La pupa es de color gris oscuro o negruzco, y mide entre 3-3.5 mm. de longitud.

El adulto mide 4-5 mm de largo, y tiene forma ovoide. Los élitros son rojos, con una mancha negra centrada sobre cada uno de ellos. La cabeza es negra con dos manchas blancas, y el tórax es blanco, con una mancha negra en forma de M, que puede variar en tamaño y forma de un individuo a otro. Las patas y el cuerpo son de color oscuro.

Biología y ecología

La duración del ciclo biológico de *A. bipunctata* depende de las circunstancias climatológicas y de la presencia de alimento, siendo de 20 días aproximadamente, a una temperatura de 20°C.

A. bipunctata pasa el invierno como adulto en diapausa reproductiva y reemprende la actividad en primavera, cuando la temperatura mínima supera los 12°C. Cada hembra puede poner 20-50 huevos/día. Posteriormente eclosionan, pasando 4 estadios larvarios antes de transformarse en "pupa", estado en el que permanecen aproximadamente 8 días a 20°C, antes de emerger el adulto.

Los adultos de *A. bipunctata* son activos depredadores, alimentándose generalmente de áfidos, aunque también se pueden alimentar de otros insectos y ácaros pequeños.

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Aphidalia	Koppert Sistemas Biológicos	Bote 250 ml. (250 larvas mezcladas con alforfón)
Adalia- System	Biobest Sistemas Biológicos	Tubo (100 larvas de Adalia)

III. Insectos

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Almacenamiento tras la recepción: 1-2 días, a 8-12°C y a oscuras.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Usar como medida correctora cuando las poblaciones de áfidos aumentan, y aparecen en colonias. Para un control continuo, usar *Aphidius colemani* (Haliday), *Aphidius ervi* (Haliday), *Aphelinus abdominalis* (Dalman) o/y *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani).

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta
Tomate, pimiento, berenjena, calabacín, judía, pepino, sandía y melón, cítricos y almendro.	Pulgones	10- 20 larvas/ m ²

- Formas de introducción:

Soltar las larvas en el foco y alrededor de éste, antes de que se extienda. Utilizar aplicadores (cajas de cartón) para realizar la suelta, colocándolos en los focos homogéneamente. Repartir las larvas con el material de soporte homogéneamente sobre los aplicadores.

- **Observaciones**

Las colonias de pulgones en las que se han soltado larvas depredadoras son erradicadas normalmente a la semana siguiente de la aplicación. La lucha contra los pulgones con mariquitas no funciona sin la eliminación de hormigas (utilizando bandas encoladas), ya que cuando estas están presentes disminuyen la eficiencia de las mariquitas. Adalia se puede utilizar en combinación con otros auxiliares.

3.2. *Coccinella septumpunctata* (Linneo)

- No exótico - No comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Pulgones.

Introducción

El coccinélido depredador *Coccinella septumpunctata* denominado comúnmente “mariquita de siete puntos”, es una especie muy común, que presenta una amplia distribución geográfica. Es un voraz depredador de numerosas especies de pulgones, y está presente en cultivos hortícolas, frutales y ornamentales.

Morfología

Los huevos, depositados en grupo, son de forma oval, color amarillo-anaranjado, y mide de 1.5 a 2 mm. de longitud.

La larva se caracteriza por poseer el cuerpo de color azul oscuro, con cuatro manchas amarillentas en el primer segmento, y dos manchas laterales amarillentas, con una división negra intermedia, en el cuarto y séptimo segmento. Su tamaño puede llegar a alcanzar 8-10 mm. de longitud. Posteriormente, en el último estadio une su órgano anal al sustrato y muda al estado de pupa, siendo ésta negra y con manchas amarillentas.

El adulto del coccinélido *C. septempunctata* es una especie de gran tamaño, pudiendo llegar a alcanzar los 7.5 mm. de longitud. Posee cabeza y tórax de color negro, y presenta en la parte anterior externa del tórax dos manchas de color blanco. Sus élitros son de color rojo, con tres manchas negras redondeadas en cada uno, y una cuarta mancha que se encuentra en la parte superior de la inserción de cada uno de los élitros con el tórax. Por tanto, en posición de reposo se observan 7 mancha negras. Junto a la mancha común de la inserción torácica se localiza una mancha blanca sobre cada élitro. Sus patas y la parte inferior de su cuerpo son de color negro

III. Insectos

Biología y ecología

Aunque la duración del desarrollo de este coleóptero depredador depende de las condiciones climáticas y de la presencia de alimento, generalmente, necesitarán 10-30 días para pasar por los cuatro estadios larvarios antes de transformarse en pupa, siendo la duración del estado pupal de 3 a 12 días. Posteriormente emerge el adulto, que puede vivir de semanas a meses.

C. septempunctata pasa el invierno, y reemprende su actividad cuando la temperatura mínima supera los 12°C. La hembra adulta recién emergida se alimentan de áfidos antes de empezar a depositar sus huevos. Es muy prolífica pudiendo depositar 2000 huevos a lo largo de su vida, siendo suficiente con una sola cópula.

En el noreste de EEUU, se producen de una a dos generaciones por año antes de que los adultos entren en el período de diapausa durante el invierno.

Las larvas más viejas son más eficientes que las jóvenes y los adultos son en general menos eficientes que el 4º estadio larvario. Así, mientras que una larva de 4º estadio de *C. septempunctata* consume diariamente varios centenares de pulgones, hasta 600 si está próxima a la madurez, un adulto sólo es capaz de devorar 100 pulgones diarios.

C. septempunctata actúa en un elevado número de especies vegetales, especialmente herbáceas, pero también en plantas de mayor porte en las que sólo actúan en los primeros 1-1,5 m. de la altura. Por tanto, en cultivos arbóreos como es el caso de los cítricos, se le puede encontrar en colonias de áfidos situadas en la base o parte baja del árbol.

3.3. *Harmonia axyridis* (Pallas)

- Exótico- Comercial.
- Plagas sobre las que actúa: **Pulgones**

Introducción

Este coccinélido originario de China, puede ejercer un control eficaz sobre cualquier especie de áfido en cualquier tipo de vegetal; aunque sus hábitos son más bien arborícolas.

Morfología

Los huevos son de color amarillo o anaranjados, cambiando hacia negro con el transcurso de los días.

Las larvas son de color negro con dos listas amarillo-anaranjadas y pequeñas manchas del mismo color. Los distintos estadios larvarios se diferencian en el tamaño, aumentando conforme avanzan en estadio. Están separadas del estado adulto por un estado "pupal" que queda fijado a un sustrato, que puede ser vegetal o no.



Larva de *H. axyridis*
(Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

III. Insectos

El adulto *H. axirydis* es una especie de gran tamaño, mide unos 8 mm., comparable al coccinélido de siete puntos indígena, *Coccinella septempunctata*. Presenta un importante policromismo en los élitros, con más de 120 variaciones en individuos localizados en su área geográfica original (Piotte *et al.*, 2000).

Actualmente, las poblaciones que se encuentran en el mercado (productos comerciales) presentan principalmente dos coloraciones, una clara y la otra oscura, siendo el número de puntos sobre los élitros variable.



Adulto de *H. axirydis*. (Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

Biología y ecología

Aunque la duración del desarrollo de este coleóptero depredador depende de las condiciones climáticas en general, y del fotoperíodo en particular, generalmente necesitan, 2-3 semanas para pasar por los cuatro estadios larvarios antes de transformarse en pupa, y 10 días hasta que se desarrolla el adulto. La duración del adulto es de hasta 6 meses, comenzando el apareamiento después de una semana de vida.

Una de las principales características que hacen de *H. axirydis* un potencial auxiliar es su umbral térmico de actividad, el cual se sitúa entre 8.6 y 12.5°C (Schanderl *et al.*, 1985) citado por Piotte *et al.*, (2000). Esta característica le dota de una gran capacidad para reproducirse, lo que unido al elevado número de huevos por puesta (hasta 2500 huevos por hembra), y a desarrollar varias generaciones por año (Piotte *et al.*, 2000), permiten el establecimiento de poblaciones elevadas.

Los huevos son depositados en grupos de 20 a 50 individuos cerca de las colonias de pulgones. Las larvas, sobre todo las de tercer y cuarto estadio, y los adultos, en particular las hembras que necesitan energía para producir



Hembra áptera de pulgón verde de los cítricos (*Aphis citricola*)
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

numerosos huevos, son grandes consumidores de pulgones, pudiendo depredar hasta 150 pulgones/día. *H. axirydis* actúa sobre un gran número de pulgones, pero también sobre otras plagas, como psilas y cochinillas.

El inconveniente que presentan los coccinélidos adultos, al poder salir volando y abandonar así el cultivo en el cual se suelta, ha propiciado que se dirijan investigaciones hacia la posibilidad de obtener una raza biológica incapaz de volar. En el año 2000, los investigadores del INRA de Antibes consiguieron ya una raza incapaz de volar en un 100%, bautizada como “sedentaria”.

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Aphi- rid	Koppert Sistemas Biológicos	Bandeja * (250 larvas sobre palomitas de maíz)
Harmonia- System	Biobest Sistemas Biológicos	Bote (100-250 larvas)

* Las larvas han sido criadas sobre la bandeja en la que son suministradas. Puesto que mudan un par de veces, habrá algunas mudas vacías en la bandeja. No son larvas muertas.

Recomendaciones de uso

- Almacenamiento

Almacenamiento tras la recepción: 4-5 días, a 8-10°C y a oscuras.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Usar como medida correctora cuando las poblaciones de áfidos aumentan y aparecen en colonias. Para un control continuo usar *Aphidius colemani* (Haliday), *Aphidius ervi* (Haliday), *Aphelinus abdominalis* (Haliday) o/y *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani).

III. Insectos

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta
Tomate, pimiento, berenjena, calabacín, judía, pepino, sandía y melón, cítricos y almendro.	Pulgones	10- 20 larvas/ m ²

- Formas de introducción:

Soltar las larvas en el foco y alrededor de éste, antes de que se extienda. Para tratamientos curativos fuertes, usar aplicadores (cajas de cartón).

3.4. *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant)

- Exótico- Comercial.
- Especie plaga sobre la que actúa: Cotonet- Planococcus citri (Risso)

Introducción

Es un enemigo natural de *Planococcus citri* (cotonet), muy eficaz y por ello el más empleado. Este escarabajo nativo de Australia se empleó por primera vez en California para combatir la cochinilla de los cítricos. Desde entonces ha sido introducido en varias áreas por todo el mundo como medio para controlar una amplia gama de cochinillas (Malais *et al.*, 1991).

Morfología

Los huevos al principio son brillantes y adquieren un aspecto céreo al madurar.

Las larvas pueden alcanzar hasta 13-14 mm. de longitud. Su cuerpo está cubierto de proyecciones céricas (especialmente en las larvas jóvenes) que las hacen parecidas a sus presas.



Adulto de *C. montrouzieri*. (Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

El adulto es un escarabajo de unos 4 mm. de longitud, de color marrón oscuro, pero con la cabeza, el protórax y unos puntos en los élitros de color naranja. Tiene una forma similar al adulto de otros coccinélidos más conocidos. Machos y hembras pueden distinguirse por la curvatura de la parte terminal del abdomen y por la coloración del primer par de patas. En la hembra, la parte media de las patas es gris oscuro negra, mientras que en el macho es amarilla.

Biología y ecología

La duración del desarrollo embrionario de *C. montrouzieri* depende mucho de la temperatura. Así su desarrollo es de 8-9 días a 21°C y de 5-6 días a 27°C, mientras que el desarrollo larvario dura 32 días a 24°C y se completa en 25 días a 30°C (De Liñán, 2002). El ciclo completo puede variar entre 4 y 7 semanas.

La hembra copula poco después de emerger, y comienza a poner huevos unos cinco días después, siendo estos depositados de forma aislada en las bolsas de huevos que la cochinilla posee. La longevidad de la hembra es de aproximadamente 50 días, y es capaz de poner unos 400 huevos, a una temperatura de 25°C. El número total de huevos puestos depende mucho de la dieta de la hembra, la escasez de alimento reduce la población. La proporción de sexos en las poblaciones de *C. montrouzieri* es aproximadamente de 1:1.

III. Insectos

Las condiciones óptimas para su desarrollo se dan a una temperatura de 22-25°C y una humedad relativa del 70-80%. El comportamiento de búsqueda cesa a temperaturas superiores a 33°C, y están relativamente inactivas por debajo de 16°C. Por debajo de 9°C no muestran actividad en absoluto (Malais, *et al.*, 1991)

Todos los estadios de *C. montrouzieri* son depredadores de cochinillas. Las mariquitas adultas y las larvas jóvenes prefieren los huevos, mientras que las larvas de los últimos estadios no son tan selectivas. Dada su capacidad de vuelo, los adultos pueden cubrir una extensa área en búsqueda de presas. Una vez que capturan la presa, la devoran completamente. Según Malais *et al.*, (1991), a 21°C una larva come más de 250 larvas de cochinillas de segundo o tercer estadio durante su desarrollo hasta el estado de adulto. Las pupas se pueden observar en lugares protegidos, como en tallos, envés de las hojas, o en materiales del invernadero.

C. montrouzieri es un depredador bastante polífago, y aunque prefiere las cochinillas, ocasionalmente se alimenta de insectos, tales como los pulgones. Su máxima eficacia se da controlando grandes poblaciones de cochinillas. Si no hay suficiente número de ellas, vuela en busca de otras presas, pudiendo llegar al canibalismo.

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Cryptolaemus- System	Biobest Sistemas Biológicos	Tubo (25 adultos + tiras de papel empapado en miel; como alimento de reserva durante el transporte)
Cryptobug	Koppert Sistemas Biológicos	Bote 100ml. (25 adultos)
Cryptoplan	PlanProtect	Bote 200ml (50 adultos)
Cryptoline m	Syngenta Bioline	Vial de 30ml (25 adultos). Tubo de 1000ml (500 y 1000 adultos)

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Almacenamiento tras la recepción: 1-2 días, a 10-15°C, y a oscuras.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Introducir *C. montrouzieri* cuando aparecen los primeros signos de presencia de Cotonet.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta*
Cítricos	Cotonet	1000-1500 individuos/ Ha.

* Esta dosis es de forma general, aunque depende del grado de infestación de cotonet.

- Formas de introducción:

Abrir el bote en la parcela y pasar por los árboles dejando salir los adultos de *Cryptolaemus*. Si los individuos están bien, salen con gran facilidad, una vez quitada la tapadera, ya que buscan inmediatamente la luz. Cuanto mejor sea la distribución en la suelta, mayor será la dispersión de los depredadores en la parcela y más rápido se controlará la plaga. La introducción se debe realizar al final de la tarde o a primera hora de la mañana.

- **Observaciones**

Existen productos fitosanitarios que tienen un efecto perjudicial sobre *C. montrouzieri*, por tanto, se debe tener cuidado cuando se trate contra enfermedades o plagas, y elegir productos específicos.

3.5. *Rodolia cardinalis* (Mulsant)

- Exótico- No comercial.
- Especie plaga sobre la que actúa: Cochinilla algodonosa- *Icerya purchasi* Maskell.

Introducción

Rodolia cardinalis fue introducida en los campos de California en 1888 desde Australia para combatir a la cochinilla algodonosa de los cítricos *Icerya purchasi*. Esta plaga era la causante de infestaciones severas en los campos de cítricos de California, llegando incluso a provocar el arranque y quema de numerosas plantaciones. La interacción entre plaga y depredador para el caso de *I. purchasi* fue tan positiva, que sentó las bases de la moderna lucha biológica como método eficaz para el control de plagas.

En España cuando en 1922 apareció el primer foco de *I. purchasi*, tal vez procedente de Francia, ocasionó enormes pérdidas en los cítricos, por lo que se propuso la importación y posterior cría en insectarios en la provincia de Valencia de *R. cardinalis*, para su posterior suelta en plantaciones de naranjos (Llorens, 1991).

Morfología

Los huevos son rojos, alargados y con la superficie punteada. Las larvas son de color parduzco, con cuatro punteaduras negras en cada uno de los segmentos abdominales, diferenciándose el último estadio de los demás por tener el primer segmento más ancho. Posee tres pares de patas, muy móviles.

Posteriormente se forma la pupa que toma un aspecto blanquecino, permaneciendo inmóvil en la zona del árbol en la cual comenzó la pupación.

Los adultos miden de 2.5 a 4.0 mm. de longitud, y son de contorno corporal redondeado, típico de los coccinélidos. Son de color rojo, con tórax oscuro y cinco manchas negras sobre los élitros, aunque puede llegar a tener los élitros casi negros. Su cuerpo está cubierto por una densa pubescencia.



Adulto (macho y hembra) y crisálida de *R. cardinales montrouzieri*
(Foto: Sanidad Vegetal, Almería)

Biología y ecología

En la Costa de California se producen 8 generaciones por año, y 12 en las regiones más cálidas, siendo la duración de cada una de ellas entre 1 y 2 meses, dependiendo de las condiciones climáticas.

La hembra de *R. cardinalis* efectúa la puesta sobre el ovisaco de la hembra de cochinilla, ó cerca de éste, depositando un sólo huevo por cada ovisaco de *I. purchasi*. Llegan a poner de 150 a 190 huevos durante toda su vida.

Tanto larvas como adultos son activos depredadores. Las larvas penetran en el interior del ovisaco de la cochinilla acanalada, donde permanecen alimentándose hasta llegar al estado adulto. Es fácil observar la presencia de *R. cardinalis* en el cultivo afectado por *I. purchasi*, ya que los adultos “rompen” el saco ovífero que caracteriza a la cochinilla para acceder a la puesta y alimentarse de huevos o larvas. Por tanto, la presencia de los sacos abiertos colgando en el árbol, o la presencia de hembras en el suelo con los ovisacos vacíos alrededor de la base delata su actividad.

Otra forma de reconocer la existencia del depredador en nuestro campo es encontrar las formas inmóviles (ninfas) de *Rodolia cardinalis*. Estas se encuentran en el tronco, y cuando la población es muy alta es frecuente encontrarlas en las hojas de la parte soleada del árbol. La presencia de ninfas muestra el inicio de una nueva generación del depredador, indicándonos por tanto que el control de *I. purchasi* está próximo.

Algunas hembras aisladas de *Icerya* que “escapan” de la acción de *Rodolia*, pasan el invierno y se reproducen durante la primavera ya que el depredador inverna en estado adulto. Así pues hasta junio, podemos observar algunos árboles afectados, siendo a partir de esta época cuando *Rodolia* se reproduce rápidamente, llegando a tener hasta 6 generaciones entre junio y octubre, restableciendo, por tanto, en poco tiempo el control.

La aplicación de productos fitosanitarios como método de lucha contra *I. purchasi* cuando se observa su presencia no es recomendable, ya que sólo provoca una parada temporal de su desarrollo pero no su eliminación. Sin embargo, sí provoca una eliminación de las poblaciones del depredador. Como consecuencia de ambas cosas, las poblaciones de *I. purchasi* se incrementan de forma alarmante durante el verano, lo que se traduce en una alta infestación en el otoño, momento en el cual el control es imposible.

III. Insectos

4. Dípteros

4.1. Familia Cecidomyiidae

Los cecidómidos son unos mosquitos de 2,5 mm de largo, con una envergadura alar de 2,5 a 3,5 mm. La venación de las alas es muy simple. Las patas son largas y el color del cuerpo de los adultos muestra varias tonalidades de marrón a rojo.

Los huevos son ovales, de unos 0,3 x 0,1 mm y de color rojo a anaranjado. Son colocados aislados o agrupados sobre el sustrato vegetal y a veces directamente sobre los áfidos.

Las larvas neonatas son transparentes, y viran a naranja, amarillo, rojo o marrón dependiendo del contenido del cuerpo de las presas. Pasan por 3 estadios larvarios, midiendo las del último de ellos unos 2,5 x 0,7 mm. El cuerpo posee 13 segmentos.

La pupación se realiza normalmente en el suelo, formando una pupa sedosa de unos 2 mm. de larga y color marrón. A veces puede encontrarse también sobre la planta.

Los cecidómidos adultos son de hábitos preferentemente nocturnos viviendo de 1 a 3 días los machos y de 10 a 17 las hembras. Las hembras depositan los huevos en aquellas plantas infestadas por la plaga. Al emerger la larva busca rápidamente la presa. Las larvas completan su desarrollo entre 12 y 17 días a una temperatura de 18°C. A esa misma temperatura el estado pupal dura de 17 a 30 días.

En Europa occidental el período de vuelo comienza generalmente en mayo, pudiendo observarse larvas desde junio a septiembre, aunque en invernaderos de Almería se ha comprobado la existencia de larvas desde el mes de marzo. Al final de su desarrollo las larvas descienden al suelo para pupar, y si las condiciones no son favorables invernan en este estado.

4.1.1. *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani)

- No exótico- Comercial.
- Plagas sobre las que actúa: **Pulgones**

Introducción

Este díptero depredador de pulgones, presente en Europa, América del Norte y Asia (Liñan, 2002), ejerce un control eficaz sobre *Aphis gossypii* Glover, *Myzus persicae* (Sulzer), *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), *Aulacorthum solani* (Kaltenbach) y hasta 70 especies más de pulgones.

Morfología

El huevo es anaranjado, alargado y brillante, mide aproximadamente 0.3 x 0.1 mm.. Es depositado de forma aislada o agrupados sobre el sustrato vegetal y a veces directamente sobre los pulgones.

La larva recién eclosionada mide unos 0.3 mm., es alargada, y de color naranja transparente; aunque puede cambiar a amarillo, naranja, rojo, marrón o incluso gris, dependiendo de su presa. Cuando las larvas están completamente desarrolladas, miden unos 2.5 mm. y le aparecen dos franjas blancuecinas en los laterales de su cuerpo. El cuerpo posee 13 segmentos.



Larva de *A. aphidimyza*. (Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

III. Insectos



Pupa de *A. aphidimyza*. (Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

La pupa en principio de color anaranjado, es de forma oval y con los rasgos del díptero adulto perfectamente diferenciados, evoluciona oscureciendo la tonalidad de su cuerpo. Está cubierta de granos de arena, exuvios de pulgones, excrementos, etc., y mide unos 2 mm.

El adulto es un diminuto mosquito de 2.5 mm. de longitud, de patas largas y delgadas. Sus alas presentan una venación alar simple, mientras que sus antenas son muy características, formadas por flagelómeros.

Las de los machos son largas y grises, están cubiertas de largos pelos, y quedan encorvadas hacia atrás, mientras que las de las hembras son más cortas, gruesas y oscuras. El color del cuerpo de los adultos muestra varias tonalidades de marrón y rojo.

Biología y ecología

Los estados que constituyen el ciclo de vida de *A. aphidimyza* son huevo, 3 estadios larvarios, pupa y adulto.

La duración del desarrollo de *Aphidoletes* dependerá de la temperatura, humedad relativa, y el tipo y densidad de la presa. A 21°C, el estado de huevo necesita 2-3 días para desarrollarse, el de larva 7-14, y el de pupa unos 14. La duración total de una generación ocupa unas tres semanas y media.

La longevidad de *A. aphidimyza*, bajo condiciones óptimas, es mayor en las hembras, siendo ésta de 10 a 17 días, mientras que en los machos es de 1 a 3 días. Cuando no hay melaza disponible, la longevidad tiende a ser aún más corta.

La temperatura y humedad óptima para el desarrollo de *A. aphidimyza* es de 23°C y 80-90% de Humedad relativa, respectivamente. Altas humedades relativas producen mejores efectos, mientras que en condiciones de baja humedad relativa la mortalidad de *Aphidoletes* aumenta. Para que tenga lugar la oviposición, la temperatura nocturna tiene que estar por encima de 16°C. *Aphidoletes* entra en diapausa a finales de otoño y finaliza



A. aphidimyza junto a colonia de *M. persicae*
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

al principio de la primavera. La diapausa es causada por las bajas temperaturas y días cortos (*Aphidoletes* es sensible al fotoperíodo). Las altas temperaturas de los invernaderos retrasan la entrada en diapausa.

Los adultos de *A. aphidimyza* son de hábitos preferentemente nocturnos. Aunque emergen por la mañana, el apareamiento y la puesta ocurren normalmente entre el ocaso y el amanecer.

El adulto de *Aphidoletes* llega a las colonias de pulgones atraído por la melaza que secretan éstos. Para poder poner huevos la hembra ha de ser fecundada, pudiendo llegar hasta 100 huevos (Belda *et al.*, 1994). Como la larva no busca su presa a más de 6 cm. de su lugar de nacimiento, los huevos tienen que ser depositados en aquellas plantas que presentan mayor infestación de pulgones, y preferentemente en el envés de las hojas de zonas bajas.

El número de huevos puestos por *A. aphidimyza* en la planta dependerá de la densidad de presa, del clima, de la cantidad de alimento que ha consumido como larva, y de la cantidad de melaza que absorbe como adulto, reduciéndose considerablemente la puesta si no ha consumido melaza. La mayoría de los huevos son depositados en los primeros 2-4 días después de que la hembra alcance al estado adulto.

Cuando la larva de *A. aphidimyza* encuentra el pulgón le clava sus mandíbulas y le inyecta una "saliva" tóxica que lo inmoviliza en unos 2 minutos. Al cabo de otros 10 minutos la larva aspira el contenido licuado de la presa, quedando ésta con un aspecto negruzco, arrugada, y colgada de las hojas por su aparato bucal. El número de pulgones consumidos por una larva de *Aphidoletes* dependerá de la temperatura, la humedad relativa, y la edad y especie de pulgón. En total, cada larva puede destruir una media de 10-100 pulgones, siendo la mitad de ellos consumidos durante la última fase del desarrollo. Cuando los áfidos abundan, la larva del mosquito cecidómido puede matar más de los que necesita. El comportamiento de búsqueda de alimento que exhibe la hembra adulta de estas moscas es extremadamente bueno, gracias a ello, se promueve una rápida dispersión de la mosca en los invernaderos.

III. Insectos

A. aphidimyza es uno de los depredadores “preferidos” en este momento para la utilización en invernaderos por su poca especificidad en las presas y su capacidad de perpetuarse en los cultivos de ciclo largo. Como inconvenientes se apuntan que sólo mantiene el control de las poblaciones de áfidos mientras éstos existen, no previniendo nuevas infestaciones ya que sólo pueden vivir si existe la presa. Además necesitan condiciones de día largo para evitar la diapausa, y su producción en masa sólo puede realizarse sobre su presa natural (Belda *et al.*, 1994).

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Aphidoletes- System	Biobest Sistemas Biológicos	Bote (1000 individuos en estado de pupa mezclados con vermiculita)
Aphidend	Koppert Sistemas Biológicos	Bote 100 ml. (1000 individuos en estado de pupa mezclados con vermiculita)
Aphidoplan	Plan Protect	Bote 500 ml. (1000 individuos en estado de pupa mezclados con vermiculita)
Aphidoline a	Syngenta Bioline	Bote 500 ml. (1000 individuos en estado de pupa mezclados con vermiculita)

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Hacer la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden almacenar durante 1-2 días, a 5-12°C y en ausencia de luz. Observar que no haya residuos de productos fitosanitarios cerca.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

A. aphidimyza se aplica una vez detectada la presencia de pulgones. Principalmente es utilizado para erradicar colonias de pulgones y graves infecciones.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta
Tomate, pimiento, berenjena, calabacín, judía, pepino, sandía y melón.	Pulgones	5- 10 individuos/m ²

- Formas de introducción:

Previamente a la suelta, mezclar homogéneamente el contenido del bote. Inmediatamente, y manteniendo el bote en posición horizontal, distribuir el producto en pequeños montoncitos por el cultivo, localizándolos entorno a colonias de pulgones detectadas. Una humedad relativa alta es importante para que los adultos de *Aphidoletes* emerjan satisfactoriamente. Estas condiciones se ven favorecidas por la vermiculita mezclada con las pupas. Evitar en la medida de lo posible que se moje el producto. En el caso de cultivo en sustrato, rociar el contenido en el cubo de lana de roca lejos del emisor de goteo. La liberación en días soleados debe hacerse a primeras horas de la mañana o últimas de la tarde.

- **Observaciones**

Las larvas pupan en el suelo y aparecen varias generaciones consecutivas. Sin embargo, suelos cubiertos con plástico impiden el desarrollo de éstas, ya que no encuentran el lugar donde pupar. De este modo, no se puede obtener un óptimo equilibrio, como en el caso de avispa parásitas. Por ello, se debe considerar a *Aphidoletes* como un medio de corrección en caso de infestaciones incipientes.

III. Insectos

4.1.2. *Feltiella acarisuga* (Vallot)

- No exótico- Comercial.
- Plaga sobre la que actúa: *Tetranychus spp.*- Arañas rojas

Introducción

El díptero *Feltiella acarisuga*, sinónimo de *Therodiplosis persicae*, es un depredador de araña roja de distribución casi cosmopolita. Es dentro del género *Feltiella*, la especie más extendida, encontrándose de forma espontánea en Estados Unidos y en la mayoría de los países de Asia y Europa, incluido España.

F. acarisuga refuerza así, la lucha de los ácaros depredadores *Amblyseius californicus* (McGregor) y *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot) contra los ácaros fitófagos del género *Tetranychus* en cultivos de invernadero.

Morfología

Los huevos son ovalados y de color amarillento. Tienen un tamaño de 0.1 x 0.25 mm.

Las larvas son de color amarillo-anaranjado. Cuando éstas alcanzan su último estadio miden 1.7-1.9 mm. de longitud y 0.4 mm. de diámetro.

La pupa se forma dentro de un capullo blanquecino de 1-1.5 mm.. Se localiza en el envés de la hoja, y generalmente fijada a un nervio. La pupa al principio es rosada, pero conforme se va desarrollando oscurece.



Adulto de *F. acarisuga*. (Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

El adulto de *F. acarisuga*, tiene un tamaño medio de 1 mm. de longitud, y presenta una coloración rosada-marrón. Sus patas son largas.

Biología y ecología

El ciclo biológico de *F. acarisuga* pasa por los estados de huevo, 4 estadios larvarios, pupa y adulto. Su duración oscila generalmente de 2 a 4 semanas, dependiendo fundamentalmente de la temperatura.

Una de las ventajas que presenta este díptero sobre otros insectos, es que puede detectar en vuelo los focos de araña roja. Una vez localizada la colonia de araña roja, la hembra adulta de *F. acarisuga* realiza la puesta en sus proximidades, depositando un promedio de 30 huevos. El desarrollo embrionario dura unos dos días, al cabo de los cuales emerge la larva. El desarrollo larvario, que dura alrededor de una semana, pasa por cuatro estadios larvarios, convirtiéndose posteriormente en pupa. Finalmente, después de una semana, aparece el adulto.



Larva de *F. acarisuga* depredando adulto de araña
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

El díptero *F. acarisuga* presenta un desarrollo óptimo con temperaturas entre 15 y 25°C con intervalos de 60-90% de humedad relativa. A partir de 30°C o inferior al 30% humedad relativa, las larvas y los huevos mueren. *F. acarisuga* permanece en actividad desde la primavera hasta el otoño.

Sólo los estadios larvarios son depredadores, pudiendo alimentarse de huevos, ninfas y adultos de araña roja. Tiene preferencia por los huevos, pudiendo depredar 300 durante todo su desarrollo larvario.

Cuando la larva de *F. acarisuga* encuentra su presa, introduce su mandíbula en el cuerpo de ésta y succiona su contenido fluido. Las arañas depredadas adquieren un color marrón o negro, y un aspecto arrugado. En condiciones óptimas, pueden depredar 30 individuos (huevos, larvas o adultos) de araña roja al día, superando a otro depredador de araña roja, como es el ácaro fitoseido *Phytoseiulus persimilis* (Athias- Henriot).

III. Insectos

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Therodiplosis- System	Biobest Sistemas Biológicos	Bote (250 individuos en estado de pupa sobre papel y serrín)
Spidend	Koppert Sistemas Biológicos	Caja de 750ml. (250 individuos en estado de pupa sobre hojas)
Feltiline a	Syngenta Bioline	Bote 1000 ml. (250 individuos en estado de pupa mezclados con vermiculita)

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Hacer la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden almacenar durante 1-2 días, a 8-10°C y en ausencia de luz.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Se recomienda su uso una vez se hayan localizado los focos de araña roja.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta*	Frecuencia
Tomate, pimiento, berenjena, y pepino.	Arañas rojas	250 individuos/ foco	Realizar la suelta semanalmente durante 3-4 semanas

- Formas de introducción:

Abrir el bote y dejarlo a la sombra en la base de una planta con ataque de araña roja. Posteriormente, los adultos emergerán de las pupas, saldrán del bote y depositarán huevos en los focos de araña roja.

- **Observaciones**

En focos importantes de araña, *F. acarisuga* debe ser utilizado en combinación con ácaros depredadores (*Phytoseiulus permisilis* y *Amblyseius californicus*).

4.2. Familia Muscidae

4.2.1. *Coenosia attenuata* Stein

- No exótico- No comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Moscas blancas, minadores de hoja y otros artrópodos.

Introducción

El díptero *C. attenuata* ha sido citado como indígena en la Región Paleotropical por Kühne, (2000). Martínez y Cocquempot (2000), situaron el origen probable de *C. attenuata* en la región mediterránea, repartida por el norte de África, Próximo Oriente y Asia, y confirmaron su presencia en Australia, Sokotra (Yemen) y Cabo Verde. Según la EPPO el origen de su distribución se sitúa en Europa central, citando la misma fuente su utilización como organismo beneficioso comercial en invernaderos desde 1996 en Alemania (Rodríguez *et al.*, 2002).

En el sureste peninsular, esta mosca ha aparecido de forma espontánea con una alta presencia en parcelas de cultivos hortícolas en invernaderos de Almería, siendo conocida por los agricultores con el nombre de “mosca tigre”. Posee unas evidentes potencialidades biológicas, etiológicas y ecológicas que le hacen un buen candidato para limitar importantes poblaciones de fitoparásitos en cultivos protegidos, como moscas blancas (*Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*), minadores (*Liriomyza sp.*) y moscas del suelo).

III. Insectos

Morfología

Los huevos son de color castaño claro, y de forma oval. Las larvas neonatas miden entre 1.2 a 1.5 mm. En los estadios más avanzados es similar a un gusano blanco con una longitud de 5.5 mm., traslúcido y afilado.

La pupa de color amarillo parduzco, está fuertemente esclerotizada con la forma de tonel y mide unos 3mm., siendo la pupa de los machos más pequeña que la de las hembras.

Los adultos de *C. attenuata* son pequeños dípteros de apariencia similar a la mosca doméstica pero de inferior tamaño, de 2.5 a 3 mm. de longitud, con un acusado dimorfismo sexual. La hembra es ligeramente de mayor tamaño que el macho. El cuerpo es enteramente gris y las antenas son cortas y de color negro. El abdomen presenta tres bandas negruzcas bien nítidas más o menos largas. Las patas son de color negruzco oscuro y con las tibias amarillas. Los machos son casi enteramente de color gris, sin bandas negruzcas sobre el abdomen que es más plateado. Antenas de color amarillo pálido. Las patas son enteramente de color amarillo con presencia de ligeros oscurecimientos a nivel de tarsos medios y posteriores.



Adulto de *F. acarísuga*. (Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Biología y ecología

El ciclo de vida de *C. attenuata* pasa por los estados de huevo, larva, pupa y adulto. La duración de un ciclo completo puede ser de 48 días (Rodríguez *et al.*, 2002).

Las hembras realizan la puesta sobre diversos sustratos insertando unos 26 huevos en grupos de 4 a 6. El tiempo de incubación de éstos a 25°C es de 4-6 días, aunque, según la temperatura esto puede oscilar entre 3 y 20 días, no eclosionando por debajo de 7°C. El desarrollo de los tres estadios larvarios dura unos 23 días, mientras que el estadio de pupa puede durar una veintena de horas en el terreno. En condiciones de cría artificial, los adultos viven de 33 a 38 días. (Martínez y Cocquempot, 2000).

Cuando la temperatura diurna es elevada los adultos de *Coenosia* tienden a concentrarse en los lugares más frescos próximos a las zonas de ventilación (Rodríguez *et al.*, 2002).

Con respecto a su distribución por sexos en condiciones desfavorables (0.2 a 3 individuos/m²) los machos no representan más del 15% del total (Martínez y Cocquemot, 2000).

Las *Coenosias* son de alto interés para el control biológico, tanto en el estado adulto como en el de larvas. Son de los pocos insectos beneficiosos que pueden matar a los adultos de las plagas de moscas blancas y minadores, por lo que pueden complementar la acción de otras especies beneficiosas.

Las moscas *Coenosias* no son depredadores específicos y utilizan un amplio rango de presas como alimento tanto de las especies plagas como de otras especies inocuas. Este hecho las hace muy flexibles pudiendo constituir efectivas poblaciones bajo las condiciones de invernaderos, al tiempo que les hace especialmente útiles el no entrar en competición con otro tipo de organismos beneficiosos para el control biológico de las plagas en los cultivos hortícolas. Como inconveniente, citar que son numerosos los casos de canibalismo que se han verificado, a causa de la ausencia de víctimas.

Los adultos de *C. attenuata* son localizados sobre el haz de las hojas, en las estructuras de madera o de hierro de los invernaderos, así como sobre los hilos tutores de las plantas.

5. Himenópteros parasítica

El orden Hymenoptera es uno de los grupos de insectos más importantes tanto por su abundancia de especies, se estima que se han descrito entre 120.000 y 200.000 especies, como por su gran variabilidad en modos de vida, presentando comportamientos fitófagos, parásitos, depredadores o fitoparásitos. En cuanto a su importancia para el hombre, en lo referente al aspecto económico, supera a la de cualquier otro grupo por el papel que juegan en el control biológico de plagas agrícolas y forestales, como parasitoides de las mismas.

Las especies de parasitoides se engloban en un grupo de familias que incluye este orden y al que se denomina Himenópteros parasítica.

Los himenópteros parasítica presentan un desarrollo postembrionario holometábolo, con metamorfosis completa, con cuatro estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto. Todos los estados de desarrollo, salvo el adulto, son difíciles de observar debido a que suelen desarrollarse, en el interior del huésped en el caso de los endoparasitoides y en lugares protegidos en el caso de los ectoparasitoides.

La forma del huevo suele ser ovoide o alargada, pudiendo presentar en algunos grupos, pedicelos, pedúnculos vesículas o apéndices. Generalmente son transparentes y lisos en los endoparasitoides y reticulados e incluso espinosos en los ectoparasitoides.

El estado larvario presenta un fenómeno conocido como hipermetamorfosis o heteromorfosis, que consiste en que el primer estadio larvario presenta una forma con una serie de estructuras que suelen perderse en estadios maduros, estas estructuras suelen ser más complejas en las larvas de ectoparasitos, que en las endoparasitas. Los estadios larvarios maduros presentan forma cilíndrica o de uso y por lo general son de color blanquecino o amarillento translucido.

Las pupas de los himenópteros parasítica son adécticas exaradas, presentando todos los grupos una morfología muy similar. En algunos grupos las pupas se encuentran cubiertas por un pupario de aspecto sedoso.

Los adultos, al igual que todos los órdenes de insectos, presentan su cuerpo dividido en tres regiones o tagmas: cabeza, tórax y abdomen. Las características más importantes y que nos sirven para distinguir a las distintas familias incluidas en este grupo son, por un lado las antenas, que suelen ser muy variables en cuanto al número de segmentos que determinan su longitud. En el tórax, destaca la presencia de dos pares de alas

membranosas, cuya venación tiene un papel muy importante en la diferenciación de las distintas familias y especies. Finalmente el abdomen presenta en este grupo una particularidad y es el pequeño estrechamiento o peciolo que separa parte del abdomen (gaster) del resto del cuerpo del insecto.

En cuanto a las características biológicas del orden son bastante complejas, tanto en lo que se refiere a sus características reproductivas, en los comportamientos de apareo, localización y selección del huésped así como en su desarrollo y las múltiples adaptaciones y formas de vida. Todos los himenópteros parasitica presentan reproducción partenogénica que puede ser:

- Arrenotoquia en la cual los huevos no fertilizados haploides dan lugar a machos y los huevos fertilizados diploides originan hembras.
- Deuterotoquia en este caso las hembras no fecundadas o que no se aparean dan progenie tanto de machos como de hembras. Los machos son biológica y ecológicamente inviables.
- Telioquia en este caso únicamente se produce progenie de hembras diploides.

A los individuos producidos por estos dos últimos mecanismos se les denomina también imparentales o uniparentales.

El proceso de selección del huésped sigue un esquema similar en todos los himenópteros parasitoides. La detección del huésped comienza con la selección de un hábitat favorable. Las plantas de las cuales se alimenta el huésped tienen un papel importante, de modo que el parasitoide puede ser atraído por las sustancias producidas por estas (=alomonas). El atrayente del huésped hacia el parasitoide se debe fundamentalmente a la percepción de este de las kairomonas. La población del huésped y el parasitoide suele ser un factor también importante para la localización del huésped. Las respuestas visuales y táctiles de las antenas, así como los movimientos del huésped juegan también un papel importante.

Normalmente las hembras depositan huevos parcial o completamente incubados, en el interior, si se trata de endoparasitoides o bien sobre o próximo al huésped si se trata de ectoparasitoides. En cuanto al número de huevos depositados es muy variable, los parasitoides solitarios normalmente depositan un huevo, aunque pueden depositar hasta tres, en cuyo caso tan sólo se desarrolla una larva, ya que esta una vez que eclosiona del huevo suele eliminar al resto. Los parasitoides gregarios por su parte depositan desde pocos huevos (8-9) hasta varias docenas.

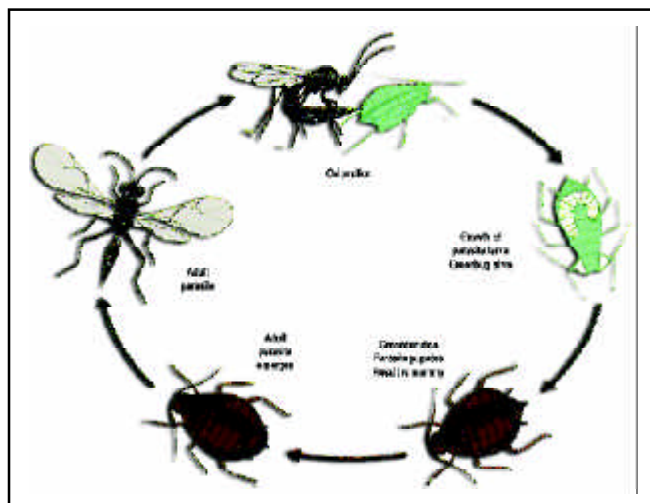
III. Insectos

En cuanto al número de estadios larvarios, es igualmente variable, al parecer cinco es el número más abundante, y el más primitivo, presentando los más evolucionados un número menor, generalmente tres ó cuatro. Al alcanzar el final del último estadio la larva deja de alimentarse y presenta escaso movimiento, es en este momento cuando se dice que ha alcanzado el estado de pupa. La pupación se efectúa próxima o dentro de los restos del huésped.

Existe dos estrategias de vida que engloba en dos grupos a los himenópteros parasítica:

- Estrategia Idibionte: El huésped es agujoneado y paralizado totalmente por el veneno de la hembra del parasitoide, deteniendo por completo su desarrollo y depositando un huevo sobre o junto al huésped. La larva con un período de desarrollo corto, consume el huésped completamente paralizado en el menor tiempo posible. La mayoría son ectoparasitoides, que se desarrollan en el exterior del cuerpo del huésped, succionando nutrientes a través de su piel o de alguna herida. Suelen presentar un amplio rango de especies huésped.
- Estrategia Koinobionte: Estos parasitoides paralizan parcialmente al huésped con su veneno, de este modo el huésped se recupera rápidamente tras la oviposición, continuando su desarrollo, y sólo muere cuando el parasitoide alcanza la madurez. La mayoría son endoparasitoides, que se desarrollan en el interior de la cavidad corporal del cuerpo. Presenta una gran especificidad sobre sus huéspedes.

Ciclo biológico de un afídido



5.1. Familia Ichneumonidae

Esta familia presenta los ejemplares de himenópteros parasítica de mayor tamaño (6-17 mm.). Sus antenas son filiformes con un número alto de artejos, siempre superior a trece, y las alas son membranosas y fuertes, con una venación compleja. Presenta un gáster con peciolo largo y bastante visible.

Generalmente, los icneumónidos son parásitoides de larvas o pupas de lepidópteros. La mayoría son endoparasitoides solitarios koinobiontes, y presentan una reproducción bisexual, con partenogénesis arrenotoquica.

Las hembras pueden poner desde diez hasta varios cientos de huevos a lo largo de su vida, y suelen ser ovoides, pálidos y por lo general lisos. El número normal de estadios larvarios es de cinco. Las larvas de primer estadio suelen presentar bien desarrollada la cápsula cefálica, con antenas conspicuas y mandíbulas esclerotizadas, y suelen presentar algunos apéndices que se pierden a lo largo de los estadios posteriores, mientras que el último estadio larvario es de forma himenopteriforme, con la cápsula cefálica pequeña y retraída hacia el tórax. Éste último estadio larvario suele salir del huésped y tejer un capullo, en cuyo interior tiene lugar la formación de la pupa y del cual emerge el adulto realizando un orificio circular en su extremo (Gauld y Bolton, 1996).

En cultivos bajo abrigo de la provincia de Almería, ha sido identificada la especie icneumónida: *Hyposoter didymator* (Thunberg), como enemigo natural de lepidópteros.

5.1.1. *Hyposoter didymator* (Thunberg)

- No exótico- No comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Orugas.

Introducción

Hyposoter didymator es un ichneumonídeo originario del área paleártica occidental. Su presencia en más de 20 países, incluyendo España y Portugal, ha sido documentada por Bahena (1997). En España ha sido encontrado de forma natural en distintas regiones parasitando especies de lepidópteros noctuidos, siendo muchas de éstas plagas de importancia económica, por los severos daños que ocasionan en los cultivos.

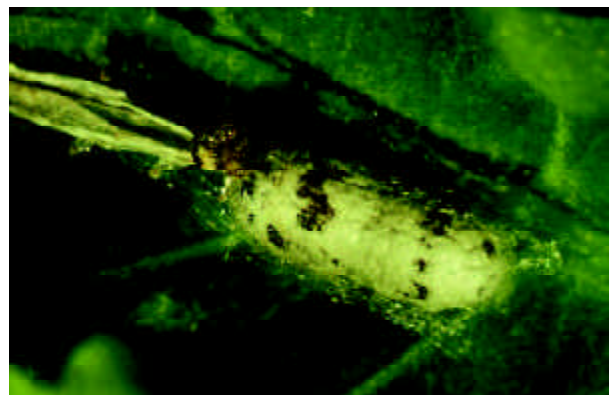
En cultivos extensivos de Andalucía, Cabello (1989) clasificó a *H. didymator* como parasitoide de *Spodoptera exigua* (Hübner) en cultivos de alfalfa y soja, y de *Helicoverpa armigera* (Hübner) en alfalfa. Caballero *et al.*, (1990) lo encontró en cultivos de alfalfa y girasol, en Andalucía y Extremadura, actuando sobre larvas de *S. exigua* y de *Spodoptera littoralis* (Boisduval). También, en Extremadura (Torres-Vila *et al.*, 2000), lo observaron sobre *H. armigera*. En Cataluña, en cultivos de tomate al aire libre para consumo en fresco en la zona del Delta del Llobregat (Barcelona), Bosque *et al.* (1996) detectaron a *H. didymator* parasitando *Autographa gamma* (L.) y *Chrysodeixis chalcites* (Esper). En el Sureste peninsular español ha sido identificada en cultivos bajo abrigo como parasitoide de *S. exigua* (Belda, 1994).

Morfología

El adulto (describir)

La pupa de *H. didymator* es blanquecina con manchas negras. Los restos de cutícula de la oruga muerta, pueden observarse adheridos a la pupa del parasitoide.

Pupa de *H. didymator*.
(Sanidad Vegetal. Almería)





Biología y ecología

H. didymator es un endoparasitoide solitario, con reproducción arrenotóquica. Bahena *et al.* (1998), observaron cómo la reproducción arrenotóquica, frecuente entre los ichneumonídeos, es clara para esta especie.

Como endoparasitoide solitario, la hembra de *H. didymator* normalmente sólo coloca un huevo por huésped. A diferencia de lo observado por Kumar *et al.* (1998), que indicaba que la parasitación sólo se daba en el primer segmento de las larvas del huésped, Bahena *et al.*, (1998) encontraron huevos tanto en los primeros como en los últimos segmentos.

La larva de *H. didymator* se desarrolla en el interior de la oruga, que permanece con vida hasta que ésta la abandona, momento en el que muere inmediatamente quedando reducida a un despojo formado por la cutícula.

Según estudios de Torres-Vila *et al.* (2000) y Cabello (1989), los estadios larvarios de *H. armigera* y *S. exigua* en los que se observó una mayor frecuencia de parasitismo de *H. didymator* fueron en el segundo y tercer estadio. El porcentaje de parasitismo encontrado en el primer estadio fue muy bajo, y casi nulo en el cuarto estadio o superiores. Bar *et al.* (1979), señala que las orugas de *H. armigera* más parasitadas en campo por *H. didymator* son las que tienen un tamaño de 5-15 mm, lo que igualmente se corresponde con el segundo y tercer estadio.

III. Insectos

La dinámica poblacional de *H. didymator* en Extremadura (Torres-Vila *et al.*, 2000), presenta dos períodos diferenciados de actividad con máximos poblacionales en junio y octubre, con una importante parada o disminución en los meses de julio y agosto. Este estudio coincide con lo observado en Cataluña sobre tomate (Izquierdo *et al.*, 1994) y en Andalucía (Oballe *et al.*, 1995).

5.2. Familia Braconidae

Los braconídeos son una de las familias con mayor número de especies de himenópteros, con un número estimado de 40.000. La familia se divide en 35 subfamilias. En cultivos de Almería se han identificado especies pertenecientes a 3 subfamilias: Alysinae (*Dacnusa sibirica* Telenga), Microgastrinae (*Cotesia plutella* Kurjumov) y Opiinae (*Opius pallipes* Wesmael y *Opius concolor* Szepliget). Todos los componentes de la subfamilia Opiinae son endoparasitoides solitarios koinobiontes de larvas de dípteros fitófagos.

Estos insectos presentan un tamaño mediano (2-6 mm.). Sus antenas son filiformes con un número elevado de artejos, que no suele ser inferior a 16, y sus alas, bien desarrolladas, presentan una venación compleja y muy variable dentro de la familia.

Los braconídeos presentan dos grupos biológicos substancialmente diferentes en lo que se refiere al modo de vida y la morfología de la larva. Todos los ectoparasitoides son especies pertenecientes a las subfamilias Doryctinae y Braconinae, y los endoparasitoides pertenecen al resto de subfamilias.

La larva de los ectoparasitoides se desarrollan en el cuerpo del huésped que es siempre la larva del insecto, en su mayoría de lepidópteros o coleópteros, y más raramente de dípteros o himenópteros. Los huéspedes de los ectoparasitoides, con raras excepciones, son criptobiontes (en madrigueras bajo la corteza de los árboles, en agallas, minas, en frutos o en hojas curvadas o enrolladas) y son infectados por las avispas adultas que suelen perforar las distintas superficies con su ovipositor. Raramente la hembra se introduce en la madriguera del huésped. Los huevos, largos y peciolados, son depositados directamente sobre la larva o muy próximos a las mismas. Normalmente los braconídeos ectoparasitoides son parasitoides gregarios, dependiendo el número de huevos depositados por hembra en el huésped del tamaño del mismo: mayor número de huevos son depositados en larvas de mayor tamaño, mientras que en las de menor tamaño se deposita un menor número de huevos.

Antes de depositar los huevos, los ectoparasitoides, como norma, utilizan su ovipositor para paralizar la larva donde se va a desarrollar la progenie. El ovipositor no sólo sirve como un órgano de deposición sino que también inyecta las secreciones de la glándula de poison. La parálisis de los huéspedes en estos casos es permanente, de modo, que la movilidad del parasitoide y su capacidad para mudar no se reestablece. El huésped no puede liberarse de los huevos o las larvas del parasitoide.

Los huéspedes paralizados generalmente no pueden vivir durante mucho tiempo. Además, el desarrollo del ectoparasitoide desde huevo a prepupa sucede rápidamente, en unos pocos días dependiendo de las temperaturas.

Los ectoparasitoides no presentan una alta especificidad en cuanto a sus huéspedes pudiéndose desarrollar en larvas de varios órdenes de insectos, por ello muchas especies se describen como polífagas. Por otro lado, sus adaptaciones ecológicas suelen ser muy estrechas.

5.2.1. *Dacnusa sibirica* Telenga

- No exótico- Comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Moscas minadoras- *Liriomyza* sp.

Introducción

Según la EPPO el origen de la distribución del parasitoide *Dacnusa sibirica* Telenga se sitúa en la Región Paleártica. En Europa se encuentra actualmente muy repartido por numerosos países de clima templado. La misma fuente cita su utilización como organismo beneficioso comercial desde 1981 en cultivos bajo abrigo por parte de numerosos países del Mediterráneo y Europa, entre ellos España.

En el sureste peninsular español aparece de forma espontánea en cultivos bajo abrigo como parasitoide de diferentes especies de *Liriomyza*, entre ellas *L. bryoniae* (Kaltenbach), *L. huidobrensis* (Blanchard) y *L. trifolii* (Burgess) (Alcázar *et al.*, 2002).

III. Insectos

Morfología

Los huevos de *D. sibirica* tienen forma oval y una coloración blanca-grisácea.

Las larvas son de color amarillo-grisáceo. Su cabeza, en comparación con *Opius pallipes* Wesmael, es pequeña y apuntada con ganchos bucales pequeños.

Las pupas son blanco-amarillentas, y no tienen apéndices bucales.

El adulto de este braconido presenta un cuerpo de color marrón oscuro, de 2 a 3 mm. de longitud. Se distingue de *Diglyphus isaea* (Walker) por sus antenas largas, y de *O. pallipes* por su venación alar y la forma de sus mandíbulas (Malais *et al.*, 1991).



Adulto de Minador (*Liriomyza* sp.)
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Biología y ecología

Los estados de desarrollo de *D. sibirica* son los siguientes: huevo, 3 estadios larvarios, pupa y adulto. La duración del ciclo depende fundamentalmente de la temperatura, necesitando 27 días a 18°C, mientras que a 20°C se completaría en 18.5 días. Bajo estas condiciones de temperatura, el desarrollo es más lento que el de *D. isaea*, pero más rápido que la de su huésped (26 días a 20°C).

El potencial de reproducción de *D. sibirica* disminuye cuando la temperatura media supera los 20°C, por tanto *D. sibirica* es menos eficaz en su lucha contra minador a altas temperaturas. Así mismo, la longevidad y fecundidad del parásito *D. sibirica* a 25°C es de 7,4 días, con una puesta de 48 huevos, mientras que a 15°C se eleva a 20,2 días y 225 huevos. Por ello, en condiciones de temperaturas más altas, es *D. isaea* quien ejerce un mejor control sobre la mosca minadora.

D. sibirica es un endoparásitoide solitario, con estrategia de tipo koinobionte. Posee una gran capacidad de búsqueda de plantas atacadas por minador. Una vez localizada la galería, la palpa con sus antenas para reconocer y evitar la oviposición en un huésped ya parasitado. Aceptado el huésped, la hembra de *D. sibirica* realiza la puesta (un huevo por

larva) en el interior de una larva de primer o segundo estadio de *Liriomyza sp.*

Aunque *D. sibirica* puede depositar más de un huevo por huésped (superparasitismo) solamente se desarrolla una larva (Malais, 1991), que no comienza su evolución hasta que la larva parasitada inicia la pupación. En el interior de la pupa se completan el segundo y tercer estadio larvario, así como el estado pupal, de forma que de la pupa parasitada emerge un nuevo ejemplar de *D. sibirica*.

En climas templados, *Dacnusa* inverna en las pupas de minador reapareciendo en el invernadero de forma natural en el mismo momento que su huésped.

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Hacer la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden conservar en frigorífico, nunca en el congelador, pero sólo durante unas horas. La conservación nunca debe exceder de 48 horas. Las condiciones óptimas son 8-12 °C. Mantener alejado el producto de la luz solar.

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Dacnusa- System	Biobest Sistemas Biológicos	Bote (250 adultos)
Minusa	Koppert Sistemas Biológicos	Bote 100ml. (250 adultos)
Dacnuplan	PlanProtect	Bote 100ml. (250 adultos)
Dacline s	Syngenta Bioline	Bote 250ml. (250 adultos + fuente de alimento)

- **Aplicación**

- Momento de aplicación:

En invierno con temperaturas por debajo de 5-7 °C y escasa luminosidad es aconsejable soltar *D. sibirica* como apoyo a *Diglyphus*.

III. Insectos

- Formas de introducción:

Con el bote en posición horizontal, retirar cuidadosamente el tapón entre las plantas. Para facilitar su salida del bote y distribución, se recomienda golpear suavemente con los dedos el envase a la vez que se desplaza por el cultivo. Finalmente los botes se dejan en el cultivo para permitir que salgan los individuos que aun permanezcan dentro. Realizar la suelta siempre a primera hora de la mañana o a última de la tarde.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta*	Frecuencia
Tomate, pimiento, berenjena, calabacín, judía pepino, melón, y sandía.	Mosca minadora	0,25- 0,5 individuos/ m2	Realizar dos sueltas.

• **Observaciones**

Este parásito de minador puede aparecer de forma espontánea en los cultivos, por ello las introducciones deben de ir adaptadas al nivel de ataque de minador y al parasitismo ya presente.

5.2.2. *Cotesia plutella* (Kurdjumov)

- No exótico- No comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Orugas.

Introducción

Cotesia plutella, es un parasitoide de diversas especies de lepidópteros noctuidos. En cultivos extensivos de Andalucía -alfalfa y soja- Cabello (1989) observó a *C. plutella* parasitando larvas de *Autographa gamma* L. y *Chrysodeixis chalcites* (Esper). Bosque *et al.* (1996), en cultivos de tomate al aire libre para consumo en fresco, en la zona del Delta del Llobregat (Barcelona), detecta también a *C. plutella* como parasitoide de las mismas especies plaga. En el sureste peninsular español ha sido identificada en cultivos bajo abrigo, como parasitoide de *Chrysodeixis chalcites* (Esper) (Alcázar *et al.*, 1999).



Adulto hembra de *C. plutella*
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Morfología

La pupa de *C. plutella* se encuentra cubierta por un capullo de apariencia algodonosa, de color blanco-amarillento.

El adulto es una avispa parásita de 8mm. de longitud. Su cabeza y tórax son de color oscuro, y el abdomen igualmente es oscuro con regiones de color pardo-amarillento en la zona ventral. Sus antenas son filiformes con 18 artejos, y sus patas son de color pardo-amarillento, presentando 5 artejos tarsales.

III. Insectos

Biología y ecología

Los estados de desarrollo de *C. plutella* a lo largo de su ciclo biológico son: huevo, 3 estadios larvarios, pupa y adulto.

Según Miranda *et al.*, (1999), la duración media del ciclo de vida de *C. plutella*, desde huevo hasta adulto, de tres generaciones desarrolladas a temperaturas diferentes (18-25°C y 25-35°C), fue de 30,8 días. La duración huevo-larva fue de 9,2 días, mientras que en el estado de pupa fue de 4,8 días. Posteriormente se desarrolla el adulto que presentó una duración de 16,7 días, semejante al de su huésped, en este estudio *Plutella xylostella* (L.). Estos resultados fueron muy similares a los de Talekar *et al.* (1998), donde el ciclo de vida de este parasitoides se cifró de 25-35 días, a 25 y 35°C. La temperatura ideal para el parasitismo y multiplicación de *C. plutella* es de 25-35°C, y una humedad relativa del 60-70% (Miranda *et al.*, 1999).



Pupa de *C. plutella*

C. plutella es un endoparasitoides generalista y solitario, y posee una reproducción partenogenética de tipo arrenotóquica. Los estadios larvarios del huésped en los se ha observado una mayor frecuencia de parasitismo de *C. plutella* son los primeros.

La hembra de *C. plutella* deposita un único huevo por huésped. Una vez eclosionado el huevo, y desarrollados los dos primeros estadios larvarios, la larva de tercer estadio larvario realiza el orificio de salida, aproximadamente en el cuarto segmento abdominal de la larva-huésped. Por él, y nada más emerger empieza a tejer un pupario algodonoso y de color blanco-amarillento, en el interior del cual se completa el estado de pupa.

El tiempo de generación de *C. plutella*, al estar concentrado tanto la puesta como la emergencia en el estado larva del huésped, es inferior a otros parasitoides de *A. gamma* (L.) y *C. chalcites* (Esper), como *Copidosoma floridanum* (Ashmead) (Hym: Encyrtidae) que abarca desde la puesta sobre el huevo hasta la emergencia en el último estadio larvario (Bosque *et al.*, 1996).



Larva de *C. chalcites*.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

La máxima incidencia de parasitismo de *C. plutella* en cultivos de tomate al aire libre en el Delta del Llobregat, se sitúa a inicio de agosto, período que no coincide con los de mayor presencia de plaga, que se sitúa durante el mes de septiembre, según resultados de muestreo (Bosque *et al.*, 1996). Sin embargo, en el sur de España (Cabello, 1989) observó una presencia de *C. plutella* más amplia, que va de mediados de mayo hasta octubre.



Adulto de *C. chalcites*.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

El inicio del parasitismo, por especies del genero *Cotesia* sobre larvas de *C. chalcitos*, en cultivos hortícolas en invernadero de la provincia de Almería, se produjo sobre mediados de abril- principios de mayo, prolongándose hasta la finalización de los cultivo, junio- julio (Alcazar *et al.*, 1999).

5.2.3. *Opius pallipes* Wesmael

- No exótico- No comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Moscas minadoras- *Liriomyza* sp.

Introducción

Según la EPPO el origen de la distribución del parasitoide *Opius pallipes* Wesmael se sitúa en la Región Paleártica. En Europa se encuentra muy repartido por numerosos países. La misma fuente cita su utilización como organismo beneficioso comercial desde 1980 en cultivos bajo abrigo en numerosos países de Europa. En el sureste peninsular español aparece de forma espontánea en cultivos bajo abrigo, como parasitoide de diferentes especies de *Liriomyza*.

Morfología

Los huevos de *O. pallipes* recién puestos son de color gris transparente y forma ligeramente globosa. Pasados unos dos días se vuelven ovalados.

Las larvas son de color amarillo-grisáceo. Su cabeza, en comparación con *D. sibirica*, es más ancha con grandes ganchos bucales.

La pupa es de color blanco amarillento y no posee apéndices bucales.

El adulto de *O. pallipes* presenta un cuerpo de color marrón oscuro a negro, de 2 a 3 mm. de longitud, y sus antenas son largas (23 artejos). Es muy semejante a *D. sibirica*, diferenciándose por la venación alar y la forma de sus mandíbulas.



Adulto de *O. pallipes*

(Foto: Universidad de Almería. Dpto. Entomología Aplicada)

Biología y ecología

Los estados de desarrollo de *O. pallipes* a lo largo de su ciclo biológico son: huevo, 3 estadios larvarios, pupa y adulto. La duración del ciclo depende fundamentalmente de la temperatura, siendo de 18.3 días a 22°C. Bajo estas condiciones de temperatura, el desarrollo es más rápido que la de su huésped *L. bryoniae* (19.7 días a 22°C). Al igual que *D. sibirica*, *O. pallipes* es efectivo contra minador especialmente a bajas temperaturas.

O. pallipes es un endoparásitoide solitario, con estrategia de tipo koinobionte. Posee una gran capacidad de búsqueda de plantas atacadas por minador. Una vez localizada la galería, la palpa con sus antenas para reconocer y evitar la oviposición en un huésped ya parasitado. Aceptado el huésped, la hembra de *O. pallipes* realiza la puesta (un huevo por larva). *O. pallipes* acepta huéspedes de cualquier estadio larvario, aunque suele tener preferencia por larvas de primer o segundo estadio, disminuyendo la eficiencia de la parasitación en larvas de mayor tamaño, debido a que el tegumento de las larvas grandes, es grueso e impenetrable para *O. pallipes*, dificultando la oviposición. La larva que emerge no comienza su evolución hasta que la larva parasitada inicia la pupación. En el interior de la pupa se completan el segundo y tercer estadio larvario, y la pupación del parasitoide, de forma que de la pupa parasitada emerge un nuevo ejemplar del braconido parasitoide *O. pallipes* (Malais *et al.*, 1991).

En el caso de la especie *L. trifolii*, predominante en los cultivos hortícolas de Almería, los huevos que pone *O. pallipes* son encapsulados por esta especie de mosca minadora, por lo que su control es poco eficiente (Malais *et al.*, 1991).

5.2.4. *Opius concolor* Szepilgeti

- No exótico - Comercial.
- Especie plaga sobre la que actúa: Mosca de la aceituna- *Bactrocera oleae* Gmelin.

Introducción

Este parasitoide endófito, de dípteros entre los que se encuentra *Bactrocera oleae* Gmelin (mosca de la aceituna), ha tenido una importancia relevante como agente en la lucha biológica desde que se descubrió en Túnez (Marchal, 1910). Su área de origen es amplia, del Marruecos atlántico hasta el próximo Oriente, incluyendo probablemente Sicilia y Creta, las islas más cálidas del Mediterraneo (Deluchi, 1975).

Morfología

El adulto es una pequeña avispa de 3.5 mm. de longitud con una coloración rojiza, más oscura en las suturas del abdomen. Las alas son hialinas con el estigma rojizo amarillento. Posee unas largas antenas de 30 artejos (Carlos de Liñan, 1997).

Biología y ecología

Los estados de desarrollo de *Opius concolor* a lo largo de su ciclo biológico son: Huevo, larva, pupa y adulto. Todos los estados inmaduros del insecto, es decir huevo, larva y pupa se desarrollan en el interior del huésped al que ataca.

Dentro del estado larva se pueden diferenciar 4 estadios larvarios: un estadio inicial, otro terminal y dos intermedios de corta duración pero distinguibles entre si. Se diferencian también dos fases en su desarrollo de pupa: pupa de ojos rojos o pupa joven, y pupa de ojos negros o pupa vieja.

Opius concolor se desarrolla en 2-3 semanas a 26°C. La longevidad media de los adultos criados varía de 7 días en otoño a 37 días en invierno y primavera en las condiciones climáticas de Palermo. Las hembras pueden alcanzar un máximo de 125 días en invierno y 71 en verano, muy superior a la vida media de los individuos machos.

Según estudios sobre este parasitoide llevados a cabo por Genduso (1970), citado por González *et al.*, (1996), la temperatura mínima de desarrollo está en 15°C, es decir, por debajo de esta temperatura el insecto no puede completar su desarrollo. Genduso (1970) encontró que a 10°C el parasitoide no era capaz de terminar ninguno de sus estadios y estados pre- imaginales.

La fecundidad de las hembras es de 350 huevos, pero el promedio es de 50, disminuyendo cuando la temperatura baja de 25°C. En Europa meridional la invernación del *Opius* transcurre en estado de larva y de pupa (Delucchi, 1975).

Opius concolor tiene importantes limitaciones para su adaptación a las condiciones de la mayoría de las comarcas olivereras españolas, ya que las temperaturas invernales en éstas no permiten la supervivencia de niveles aceptables del mismo (González *et al.*, 1996).

No se observa *Opius* durante gran parte del año, apareciendo bruscamente en el otoño. El límite superior de temperatura para la actividad del *Opius* parece estar hacia los 30-32 °C, en coincidencia con *Bactrocera oleae*. (Delucchi, 1975).

La hembra de este parasitoide busca las aceitunas dañadas por la larva de la mosca, y cuando las localiza deposita un huevo en el interior de su cuerpo. La puesta de *O. concolor* se realiza sobre larvas de la mosca próximas a la pupación. La picadura de la hembra para depositar el huevo no impide el paso de la larva a la fase siguiente de su desarrollo, es decir al estado de pupa. Las fases de larva y pupa de *O. concolor* transcurren en el interior de la pupa de la mosca, que aparece con una coloración más oscura, que cualquier pupa no parasitada. Al final de su desarrollo nacerá un adulto del parasitoide que abandonará la pupa del díptero a través de un pequeño orificio.

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial
Opius concolor	Econex Sanidad Agrícola

III. Insectos

Recomendaciones de uso

- **Aplicación**

- Momento de aplicación:

Se libera el insecto beneficioso cuando se detectan las primeras larvas de *Bactrocera oleae* ó mosca del olivo, en primavera, verano y otoño. El período de suelta más indicado se encuentra generalmente entre finales de junio y primeros de noviembre. En cualquier caso, el calendario de sueltas debe adaptarse a las particularidades del desarrollo de la plaga en cada olivar.

Sueltas de primavera. En aquellas plantaciones en las que por cualquier circunstancia quedasen aceitunas en los olivos al final del invierno, y existiese mosca, sería conveniente efectuar liberaciones en primavera pues las surgidas de las pupas invernantes pondrían sus huevos en las nuevas aceitunas. Por tanto, habría una generación temprana de mosca que se reflejaría posteriormente en un mayor nivel poblacional de la plaga en junio y julio.

Suelta de verano. Las sueltas de finales junio, julio y agosto, combatirán las generaciones estivales de mosca.

Suelta de otoño. La acción del parasitoide en septiembre y octubre tiene por objeto reducir las poblaciones de mosca que van a invernar, y su acción positiva se reflejará en una menor población de la plaga en la primavera siguiente.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis
Olivo	Mosca del olivo	Debe soltarse, a título orientativo por campaña, entre 100 y 500 individuos por olivo.

- **Observaciones**

En zonas cálidas existe la posibilidad de que el insecto se aclimate y pueda invernar. Si esto ocurriese, obligaría a efectuar liberaciones menos intensas que en las zonas templadas. Es necesario tener trampas instaladas en la finca para detectar la presencia de la mosca en los olivos. Así mismo, se colocará una barrera de trampas en los bordes de la finca para evitar la entrada de las moscas procedentes de otras parcelas. Será importante y de mucha utilidad, los datos históricos de los daños de la mosca en la finca.

5.3. Familia Aphidiidae

Existen aproximadamente unos 60 géneros y subgéneros y más de 400 especies conocidas de afídidos en todo el mundo. Los géneros más comunes son: *Aphidius* Nees, *Diaeretiella* Starý, *Ephedrus* Haliday, *Lysiphlebus* Förster, *Praon* Haliday and *Trioxys* Haliday. Se tratan de endoparasitoides solitarios koinobiontes estrictos de afidos (pulgones).

Los afídidos son himenópteros de pequeño tamaño (1-4 mm.). La coloración de los adultos es predominantemente negra o marrón oscura, con algunas zonas amarillentas, naranja o marrón-amarillento.

En su desarrollo de su ciclo biológico, normalmente se distinguen cuatro estadios larvarios, aunque en ocasiones el número puede variar. El primer estadio larvario tiene los segmentos del cuerpo distinguibles y las mandíbulas marcadas, se trata de larvas caudadas. La segmentación en los estadios 2º, 3º y 4º es menos diferenciable; sólo en el 4º estadio larvario son mandibulados.

Antes de completar su desarrollo, la larva teje un “capullo” en el interior del pulgón, bajo su cutícula, debido a ésto la cutícula del pulgón se vuelve coriacea (se endurece), resultando una forma característica del pulgón parasitado denominada “momia”. La prepupa, pupa y el adulto se desarrollan en el interior de la “momia”. Los adultos emergen a través de un orificio circular provisto de una tapadera que se suele desprender con gran facilidad. En la mayoría de las especies de afídidos el orificio está localizado en la parte apical del abdomen. El nuevo parásito, necesita escasos segundos para alcanzar su madurez. Los machos normalmente emergen más pronto que las hembras bajo las mismas condiciones. El apareamiento puede ocurrir después de pasados unos pocos segundos.

El desarrollo de una especie de parasitoides está influenciada por la temperatura y bajo ciertos límites puede tener lugar en tan sólo dos semanas. Los adultos son más activos con el calor, en días soleados y en horas avanzadas de la mañana o bien por la tarde. La longevidad es variable. La supervivencia mínima se debe a escasez de agua y comida, pero cuando hay alimento (melaza producida por los pulgones), temperaturas favorables y condiciones óptimas de humedad, permiten una supervivencia de hasta 2-3 semanas.



Aphidius sp. parasitando pulgones
(Foto: Koppert Sistemas Biológicos)

El "sex ratio" en campo es ligeramente favorable para las hembras en la mayoría de los casos siendo variable debido a factores mediambientales. A pesar de la reproducción biparental de estos parasitoides, los machos de la progenie se producen no solamente a partir de hembras no fecundadas sino también de hembras fecundadas. Las hembras fértiles apareadas pueden depositar huevos no fertilizados en las primeras horas después de la cópula y también al final de su vida reproductiva cuando se agota la reserva de esperma. Un periodo prolongado en ausencia del huésped y la subsiguiente oviposición precipitada puede producir unos efectos similares. El tamaño del huésped y su densidad son también importantes. La oviposición puede efectuarse momentos después que la hembra emerge, e igual sucede con el apareamiento y la alimentación. Las hembras se aparean una sola vez, mientras que los machos pueden aparearse con numerosas hembras.

El comportamiento en la oviposición es muy regular aunque existen algunas diferencias en algunas especies. Una vez que la hembra ha contactado con el huésped adecuado mediante palpación con las antenas, la hembra comienza levantando la patas, curvando su abdomen y colocando este bajo el tórax y entre la patas. Moviéndolo hacia abajo, clava el ovipositor en el pulgón. La duración de la oviposición depende de las especies presentando un rango de 1 segundo hasta 1 minuto. La hembra durante la oviposición es capaz de distinguir los pulgones ya parasitados de modo que se evita el superparasitismo.

Los afidos se dispersan de diferentes formas, dependiendo de su estado de desarrollo y de las condiciones ambientales. En principio, la dispersión sucede gracias a los individuos adultos o bien por sus estados de desarrollo. El último se puede subdividir en la dispersión en el interior de áfidos vivos o bien en el interior de las momias. Los adultos están dotados se dispersan mediante el vuelo, o bien ascendiendo por la planta lo que

supone un desplazamiento a corta distancia. El porcentaje de dispersión por este tipo de dispersión depende de las especies y de las condiciones ambientales. Los otros estados de desarrollo de los parasitoides se dispersan en áfidos vivos. La dispersión mediante ninfas y adultos ápteros se efectúa a cortas distancias, pero la dispersión a través de áfidos alados se efectúa a grandes distancias.

Dentro de esta familia, aquellos que aparecen frecuentemente de forma espontánea en los cultivos bajo abrigo del sureste español como parasitoides de las principales especies de pulgones les afectan, son: *Aphidius colemani* (Haliday), *Aphidius ervi* (Haliday), *Aphidius matricariae* Haliday, *Lysiphlebus testaceipes* Cresson y *Tryoxis angelicae* Haliday.

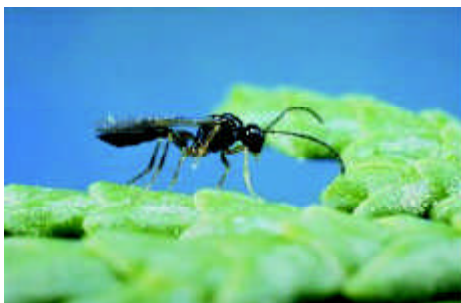
5.3.1. *Aphidius colemani* (Haliday)

- No exótico- Comercial.
- Especies plagas sobre la que actúa: Pulgones- *Aphis sp.* y *Myzus sp.*

Introducción

Según Stary (1974), *A. colemani* es originario de la India, y se introdujo accidentalmente en África y Sudamérica. Actualmente, está presente en la Europa mediterránea, y parte de Asia, África, Australia y Sudamérica.

Dentro de las especies parásitas de áfidos, que aparecen de forma espontánea en cultivos hortícolas bajo abrigo, *A. colemani* tiene gran importancia por su abundancia y frecuencia (Alcázar *et al.*, 2002).



A. colemani adulto (Foto: Koppert Sistemas Biológicos)

Morfología

El adulto de *A. colemani* es de color negro, con antenas largas y venación alar notable. Su tamaño, aproximadamente de 2 mm., es variable dependiendo del áfido en el que se ha desarrollado.

En esta especie la diferenciación entre machos y hembras resulta relativamente sen-

III. Insectos

cilla. De este forma, el macho tiene las antenas más largas (17-18 artejos) y una coloración más oscura que las hembras, las antenas son enteramente marrones, las patas son marrón oscuro y el abdomen es redondeado. La hembra tiene el abdomen apuntado, con el ovipositor, y las patas son marrón claro.

Biología y ecología

La duración del desarrollo del ciclo biológico que atraviesa *A. colemani* depende fundamentalmente de la temperatura, siendo de 13 días a 21°C y 11 días a 27°C. Por consiguiente, su duración bajo condiciones óptimas es superior a la del áfido (9 días), situación desfavorable que compensa con una alta frecuencia de oviposición y fecundidad total. La proporción de sexos en las poblaciones de *A. colemani* son de 2:1 (machos/ hembras).

Las temperaturas óptimas para *A. colemani* están comprendidas entre los 16 y los 22°C, aunque mantiene un control efectivo con temperaturas comprendidas entre los 20-30°C. Por encima de los 28-30°C su actividad comienza a disminuir, y por debajo de los 10°C su ciclo se prolonga y se produce un descenso de su actividad.

El comportamiento de la hembra durante la puesta es típico de los Aphidiidae. *A. colemani* parasita áfidos adultos y ninfas en su forma áptera, aunque también pueden ser parasitados los individuos alados.

Siete días después de la parasitación, se forma la momia, cuya cutícula presenta una coloración dorada antes de que la larva termine su desarrollo hilando un capullo de seda dentro del áfido, cuya cutícula va tomando una coloración dorada. De esta momia, a través de un orificio redondo, donde el opérculo (tapa) queda fijado, emerge el nuevo adulto, que a lo largo de su vida, 2-3 semanas, podrá parasitar 200-300 nuevos áfidos.



Momia de pulgón con orificio de salida de *Aphidius*
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)



Aphis gossypii. Hembra áptera y alada
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Entre las especies de áfidos que afectan a los cultivos hortícolas protegidos, hay que destacar el pulgón verde del melocotonero *Myzus persicae* (Sulzer) y el pulgón del algodón *Aphis gossypii* Glover, como especies más frecuentes y abundantes en nuestra zona, si bien hay citadas otras especies polífagas colonizantes y un número alto de especies “errantes”, localizadas sobre los cultivos pero que no llegan a formar colonias (Cabello *et al.*, 1994). Los géneros *Aphis* y *Myzus* de pulgón son parasitados por *A. colemani*.

Se conocen varias especies de Himenópteros capaces de parasitar larvas de *Aphidius colemani*, los cuales pueden reducir sus poblaciones particularmente al final del verano. El hiperparásito pone un huevo dentro de la larva de *Aphidius*. Después de la hiperparasitación, el estadio de momia dura algunos días más que en el caso de un *Aphidius* no parasitado, por lo que el hiperparásito adulto aparece más tarde que el *Aphidius*. El orificio de salida del hiperparásito puede ser identificado por su borde dentado en la momia, por lo cual se distingue de *Aphidius*, que hace un orificio redondo. Con *Aphidius* generalmente la tapa queda fijada al orificio.

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Aphidius-Systems	Biobest Sistemas Biológicos	Bote 250 ml. (500 momias mezcladas con vermiculita)
Aphipar	Koppert Sistemas Biológicos	Bote 30ml. (500 momias y adultos ya emergidos en vermiculita + fuente de alimento)
Aphiplan	PlanProtect	Bote 100 ml. (500 momias mezcladas con serrín)
Aphiline c	Syngenta Bioline	Bote 30 ml. (500 momias)

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Hacer la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden conservar en frigorífico a 8-12 °C, nunca en el congelador. Mantener alejados de la luz solar. La conservación nunca debe exceder de 48 horas.

- **Aplicación**

- Momento de aplicación:

Introducir *A. colemani* de forma preventiva a partir del período crítico en el cual se prevé la aparición de pulgón, según el ciclo del cultivo. Aplicar curativamente *A. colemani* desde la primera observación de pulgón en el cultivo ó en placas adhesivas de monitorización, durante 3-4 semanas.

Se dejaran de realizar las sueltas al observar más del 40 % de momias en el cultivo ya que el *Aphidius* que emerge de ellas controlará la población de pulgón.

Las introducciones del parásito se relizarán de forma general en el cultivo o localizadas en los focos una vez detectados.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis
Tomate, pimiento, berenjena, calabacín, judía pepino, melón, y sandía.	Pulgones	- 0.15-0.25 individuos/ m2 , de forma preventiva con intervalo de dos semanas. - Introducciones semanales de 0.5-1 individuos/m2 de forma curativa.

- Formas de introducción:

Liberar los adultos del parásito caminando entre las líneas de cultivo, distribuyendo el contenido del envase con las momias que permanecen sin eclosionar, por las hojas o en las cajas de aplicación.

Si se emplea el sistema de "plantas reservorio", o "Banker plants", aplicar sobre ellas el contenido del envase.



Suelta de *A. colemani* en calabacín
(Foto: Sanidad Vegetal . Almería)

- **Observaciones**

- *A. colemani* se recomienda en el control preventivo de pulgones, para evitar el establecimiento de la plaga.
- *A. colemani* no es un buen parásito de los pulgones grandes (*Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*), que cuentan con una presencia cada año más frecuente en la zona (comunicación personal Van der Blom, J).
- Como complemento a la acción de *A. colemani* se aconseja el empleo de depredadores aplicados en los focos de la plaga. Para el control de pulgón es imprescindible la detección precoz de los focos. Cuando se detecten grandes focos de pulgón en ausencia de auxiliares, dar un tratamiento localizado con un producto químico selectivo ó con una solución jabonosa.
- A las dos semanas de la introducción de *A. colemani* se observarán las primeras momias, lo cual indica que el pulgón está siendo parasitado. Aproximadamente a las tres semanas puede llegar a un alto nivel de control.
- El control de pulgón por *A. colemani* puede ser dificultado por la presencia de hiperparásitos.
- Controlar la presencia de hormigas.
- Para mejorar la eficacia de *A. colemani* se puede emplear el sistema de "plantas reservorio". Este sistema consiste en el mantenimiento de una población de áfidos específicos de cereales (*Rhopalosiphum padi*) sobre cebada en macetas. Este pulgón no se puede reproducir sobre dicotiledóneas, y por lo tanto no puede afectar al cultivo. El pulgón de la cebada, sin embargo es un excelente huesped para *A. colemani*. Con este sistema se puede criar una población de parásitos de pulgón antes de aparecer la plaga en el cultivo. El nivel de infestación del pulgón en el cultivo permanece bajo debido a la continua presencia de grandes cantidades de avispas parásitas.
- Para respetar a *A. colemani* es imprescindible un manejo adecuado de las aplicaciones de fitosanitarios, así como conocer la selectividad o compatibilidad de los productos aplicados.

III. Insectos

5.3.2. *Aphidius ervi* (Haliday)

- No exótico- Comercial
- Especies plaga sobre las que actúa:
 - Pulgón verde del tomate *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas).
 - Pulgón de la digital- *Aulacorthum solani* (Kaltenbach).

Introducción

El himenóptero *Aphidius ervi* es originario de Europa, aunque actualmente su distribución es cosmopolita. Es parásito de numerosas especies de áfidos, estando en cultivos bajo abrigo especialmente recomendado para el control de *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) y de *Aulacorthum solani* (Kaltenbach).

Morfología

El adulto de *A. ervi* presenta una morfología muy similar a *Aphidius colemani* (Haliday), siendo el primero dos veces más grande, característica que le permite parasitar áfidos más grandes. Su cuerpo es de color oscuro, delgado y mide 4-5 mm. de longitud. Posee unas antenas largas (13-14 artejos) y las patas son de color marrón.



Adulto de *Aphidius Ervi*.
(Foto: Sanidad Vegetal . Almería)

Biología y ecología

La duración del desarrollo dependerá fundamentalmente de la temperatura, siendo de 26 días a 14°C, de 13.5 días a 20°C y de 12 días a 24°C. La eficacia de *A. ervi* para controlar una población de áfidos disminuye cuando la temperatura sobrepasa los 30°C. Sin embargo, a temperaturas relativamente bajas el parásito sigue activo.



Momia de pulgón parasitado por *A. ervi*.
(Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

A. ervi parasita áfidos adultos y ninfas. Una hembra pone cerca de 350 huevos a lo largo de su vida, de los cuales la mayoría son puestos durante los primeros 5-7 días, a una media de 55 huevos por día. La proporción de sexos de las poblaciones de *A. ervi* son de 2:1 (machos/hembras).

Antes de que la larva termine su desarrollo, se forma la momia cuya cutícula va tomando una coloración dorado- marrón. De esta momia emerge un nuevo adulto, cuya duración de vida disminuye conforme aumenta la temperatura, así mientras que a 14°C es de unos 26 días, a 23°C es de 12 días.

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Ervi-M-System	Biobest Sistemas Biológicos	Bote (250 momias en confeti).
Minusa	Koppert Sistemas Biológicos	Bote 250ml. (250 momias en confeti)
Aphi-erplan	PlanProtect	Bote 30ml. (momias)

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Hacer la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden conservar en frigorífico, nunca en el congelador, pero sólo durante unas horas. La conservación nunca debe exceder de 48 horas. Las condiciones óptimas son 6-8°C. Mantener alejado el producto de la luz solar.

- **Aplicación**

- Momento de aplicación:

Generalmente se suelta *A. ervi* desde la primera presencia de áfidos. Por ello, es muy importante detectar los focos a tiempo y actuar inmediatamente.

III. Insectos

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta	Frecuencia
Tomate, pimiento, berenjena y judía.	Pulgones	0,5-2 individuos/m ² .	Semanalmente, hasta conseguir un nivel de parasitismo suficiente.

- Formas de introducción:

Soltar en focos y alrededor de éstos, diseminando el material por las hojas, tablas de lana de roca o en cajas de aplicación.

- **Observaciones**

Como complemento a la acción de *A. ervi* se aconseja el empleo de depredadores aplicados en los focos de la plaga. Para el control de pulgón es imprescindible la detección precoz de los focos. Cuando se detecten grandes focos de pulgón en ausencia de auxiliares, dar un tratamiento localizado con un producto químico selectivo ó con una solución jabonosa.

5.3.3. *Aphidius matricariae* Haliday

- No exótico- No comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Pulgones

Introducción

Aphidius matricariae es el parasitoide de áfidos de mayor distribución en el mundo en cultivos bajo invernaderos. Aunque tiene más de 40 especies hospedadoras, muestra mayor efectividad en el control de *Myzus persicae* (Sulzer) (pulgón verde del melocotón) (Belda, *et al.*, 1994).

Morfología

A. matricariae es una avispa pequeña de coloración negra, antenas largas y abdomen unido al tórax por un peciolo más o menos largo.

Biología y ecología

Su desarrollo es de los más rápidos entre las especies parasitoides de pulgones, completando su ciclo en tan sólo 12 días a 21°C, algo más lento que la duración del ciclo de *Myzus*. Esto se compensa con una alta oviposición y fecundidad, ya que una hembra puede producir más de 400 huevos, aunque la media se sitúa en 300. Esto supone aproximadamente unas 150 hembras descendientes, capaces de parasitar cada una de ellas docenas de áfidos por día (Belda *et al.*, 1994).

Para un desarrollo óptimo requiere una temperatura en torno a 21°C. Esta avispa no entra en diapausa en invierno bajo con-



Adulto hembra de *Aphidius Matricariae*
(Foto: Sanidad Vegetal . Almería)

III. Insectos



Hembra áptera del pulgón verde del tomate (*Myzus persicae*)
(Foto: Sanidad Vegetal . Almería)



Pulgón momificado por *A. matricariae*
(Foto: Sanidad Vegetal . Almería)

diciones de invernadero, tan fácilmente como otros enemigos naturales, tales como *Aphidoletes aphidimyza*, a lo cual la hace interesante para el control de distintas especies de pulgón.

Las hembras adultas de *A. matricariae* depositan los huevos en el interior del cuerpo de ninfas y adultos. El desarrollo larvario hasta que se forma la momia, de color dorado, dura unos 6 días a 20°C, llevando otros 6 días hasta la emergencia del adulto parásito.

En verano estas avispas son atacadas con frecuencia por sus propios hiperparásitos, que reducen la población natural o introducida de *A. matricariae* en los cultivos.

5.3.4. *Lysiphlebus testaceipes* Cresson

- No exótico- Comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Pulgones

Introducción

La avispa endoparásita *Lysiphlebus testaceipes* es una especie neártica introducida en Francia en 1973. Meliá en 1976 importó esta especie, introduciéndola en España dentro del insectario de Castellón, encontrándose en 1982 los primeros individuos en campo, en dicha provincia. (Llorens, 1990).

Actualmente está dispersa en todos los países de la cuenca mediterránea, razón por la cual resulta ser en estos países un parásito habitual de *Aphis gossypii* Glover, además de otras especies de pulgones (Belda *et al.*, 1994).



Adulto de *Lysiphlebus* sp.
(Foto: Sanidad Vegetal . Almería)

Morfología

El adulto *L. testaceipes* es una pequeña avispa, inferior a 3 mm., delgada, y de color negro brillante. Se caracteriza por tener las antenas con un elevado número de artejos (de 12 a 15) y las alas con gran número de nerviaciones.

Biología y ecología

La duración del ciclo de vida de *L. testaceipes* variará en función de la temperatura. Así a 21°C es de 14 días y a 25°C es de 9-10 días, siendo la duración del adulto de 10 a 20 días. La fecundidad varía de 130 a 200 huevos dependiendo también fundamentalmente de la temperatura.

Por todo lo expuesto, la temperatura va a influir por tanto en la eficacia parasítica de *L. testaceipes*. Esta eficacia es nula a temperaturas inferiores a 13°C ya que con ellas los adultos se encuentran inactivos. Los áfidos sin embargo son más tolerantes a las temperaturas más bajas, reproduciéndose incluso a temperaturas de 4°C.

III. Insectos

Los áfidos parasitados detienen su reproducción en un rango de uno a cinco días. En invierno *L. testaceipes* se encuentra en forma de pupa dentro del áfido parasitado, emergiendo el adulto en primavera. Posteriormente la hembra se aparea y empieza a buscar nuevos áfidos para parasitar. Tienen preferencia por las formas ápteras, aunque puede parasitar sobre formas que originarán individuos alados.

Los huevos depositados por el parasitoide eclosionan después de dos días. La larva demora en consumir la totalidad del interior del áfido de seis a ocho días. Una vez que la larva alcanza la madurez, inmoviliza el áfido a la hoja, y se forma la momia, cuya coloración es beige o dorado, como en el caso de *Trioxys*. Después de 4 o 5 días, el adulto emerge a través del orificio. Los ataques de *L. testaceipes* son importantes entre las colonias de pulgones, aunque generalmente presenta el inconveniente de parasitar cuando la colonia de pulgones se halla perfectamente establecida, habiendo causado por tanto daños de consideración en la planta.

5.3.5. *Tryoxis angelicae* Haliday

- No exótico- No comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Pulgones.

Introducción

El himenóptero *T. angelicae* aparece de forma espontánea en España, como parasitoide de diversas especies de pulgones que ocasionan pérdidas económicas en numerosos cultivos hortícolas y cítricos.

En el sureste peninsular, *T. angelicae* ha sido identificado por Alcázar (2000) en cultivos hortícolas bajo abrigo. Así mismo, en la Comunidad Valenciana (González *et al.*, 1989) lo identifican en sobre naranjo parasitando *Aphis gossypii* Glover y *Toxoptera aurantii*(Boy).

Morfología

T. angelicae es un pequeño himenóptero que presenta cabeza y tórax de color oscuro, y abdomen de color pardo. Posee unas antenas largas y una venación alar reducida.



Adulto hembra de *T. angelicae*.
(Foto: Sanidad Vegetal . Almería)

El macho tiene las antenas más largas (13 artejos), las patas son marrón oscuro y el abdomen es redondeado. La hembra tiene el abdomen apuntado, con el ovipositor, las antenas se componen de 11 artejos y las patas son marrón claro.

Biología y ecología

Los estados que constituyen el ciclo de vida de *T. angelicae* son huevo, 4 estadios larvarios, pupa y adulto.

El comportamiento de la hembra durante la puesta es típico de los Aphidiidae. Una vez que detecta una colonia de pulgones, los palpa con sus antenas para examinarlos. Si el pulgón es de tamaño adecuado y no está parasitado, el parásito curva el abdomen por debajo de su cuerpo y atraviesa el pulgón con su ovipositor, poniendo un huevo en su interior. *T. angelicae* parasita pulgones adultos y ninfas.

Las hembras fecundadas pueden poner huevos no fecundados, desde varias horas después del apareamiento hasta el final de su vida. De los huevos no fecundados se desarrollan machos, y de los fecundados hembras.

En estado de huevo, del parásito, el pulgón consume más savia y excreta más melaza, además de seguir produciendo descendientes. Posteriormente, el huevo eclosiona, y la larva que emerge comienza a alimentarse dentro del hospedante, pasando por cuatro estadios hasta que consume al áfido totalmente.

Antes de que la larva termine su desarrollo hila un capullo de seda dentro del pulgón, cuya cutícula va tomando una coloración clara, al igual que *Lysiphlebus testaceipes* Cresson, pudiéndose encontrar en el envés de las hojas. Este estado se conoce con el nombre de "momia" y es un índice visual muy valioso para observar si el parásito se ha establecido en el cultivo. De esta momia, a través de un orificio redondo, emerge un nuevo adulto. La duración de vida del adulto se sitúa entre 10 y 20 días, dependiendo de la temperatura.

La avispa parásita encuentra los focos de pulgones a larga distancia, gracias a determinadas "sustancias de alarma" que secretan las plantas infestadas. A poca distancia *Trioxys* puede oler también la melaza secretada por los pulgones, facultad que le permite localizar la situación de las colonias en el cultivo. La melaza sirve además como fuente de alimento para esta especie parásita.

III. Insectos

5.4. Familia Eulophidae

Los Eulofidos son insectos de muy pequeño tamaño (0.4-6 mm.), con el cuerpo robusto y generalmente alargado. Son de coloración variable, en su mayoría metalizada, pudiendo presentar tonalidades amarillentas, marrones con marcas más oscuras. Sus antenas presentan entre 7 y 9 segmentos, resultando ser una característica distintiva de esta familia la presencia de 2-4 segmentos funiculares. Las alas presentan una venación reducida a la zona costal, con las venas marginal, postmarginal y estigma bien desarrolladas y visibles. Tarsos con 4 artejos. El gaster presenta un peciolo estrecho pero visible (Gauld y Bolton, 1996).

Los Eulofidos se caracterizan por un marcado grado de diversidad biológica. Son predominantemente parasitoides de lepidópteros, coleópteros, dípteros e himenópteros; y en la mayoría son parasitoides primarios, solitarios o gregarios, de especies huéspedes que se encuentran protegidos en los tejidos de las plantas, en su mayoría minadores de hojas. Se trata de ecto- o endoparasitoides idiobiontes, aunque existen algunas especies endoparasitoides koinobiontes.

Sus huevos, normalmente, son de forma oval o de huso, suelen presentar en ocasiones pequeños filamentos que les sirven de anclaje al tegumento del huésped. Suelen presentar de 3 a 5 estadios larvarios. La larva de primer estadio es himenopteriforme con 13 segmentos, ocasionalmente con una serie de espinas a lo largo del cuerpo. Estas espinas suelen estar ausentes en las larvas maduras. La pupación suele tener lugar en el interior de los tejidos de las plantas o en lugares protegidos.



Adulto macho de *C. formosa*.
(Foto: Sanidad Vegetal . Almería)



Adulto de *D. poppoea*.
(Foto: Sanidad Vegetal . Almería)

En cultivos bajo abrigo de Almería han sido identificadas las siguientes especies pertenecientes al género *Diglyphus* sp.: *D.chabrias* (Walter), *D.isaea* (Walter), *D.minoews* (Walter) y *D.poppoea* (Walter); y además, la especie *Chrysonotomyia formosa* (Weswood). Todas ellas son parasitoides de las diferentes especies de minadores de hoja (*Liriomyza* sp.) que afectan a dichos cultivos.

5.4.1. *Diglyphus isaea* (Walker)

- No exótico- Comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Moscas minadoras- *Liriomyza* sp.

Introducción

Entre las especies del género *Diglyphus* que destacan como parasitoides de minadores encontrados en los cultivos hortícolas de Almería, la más abundante son *Diglyphus isaea* y *Chrysonotomyia formosa* (Belda, 2002), que ejerce control sobre los principales minadores de hoja del género *Liriomyza* presentes en nuestros cultivos, tales como *L. trifolii* (Burgess), *L. huidobrensis* (Blanchard), *L. bryoniae* (Waltenbach), y *L. strigata* (Meigen).



Adulto de *Diglyphus isaea*.
(Foto: Syngenta Bioline)

Morfología

El adulto de *D. isaea*, con antenas cortas y articuladas, es una pequeña avispa que mide alrededor de 1.5 mm de longitud y su cuerpo es oscuro con reflejos metálicos. La hembra generalmente es de un tamaño algo mayor que el macho.

El huevo es muy difícil de ver debido a su pequeño tamaño. Las larvas cambian progresivamente de color conforme avanzan de estadio, el primero es transparente, el segundo amarillento y el último verde azulado. La pupa cuando madura adquiere una coloración metálica oscura y los ojos son de color rojo.

III. Insectos

Biología y ecología

Los estados que constituyen el ciclo de vida de *D. isaea* son: huevo, tres estadios larvarios, pupa y adulto.

En los trabajos realizados por Minkenberg en 1988 (Sánchez, 1991) se observan las variaciones que se producen en la duración media del ciclo y en diferentes parámetros biológicos en función de la temperatura, en el cultivo de tomate (**cuadro 1**).

Parámetros	Temperatura (°C)		
	15	20	25
Ciclo total (días)	26	16	10
% mortalidad total	54	18	23
Fecundidad (nº de huevos)	293	286	209
Longevidad (días)	23	32	10

El tiempo de desarrollo de *D. isaea* es generalmente más corto que el del huésped. Es interesante señalar su breve ciclo de desarrollo, alrededor de 10 días, en relación con los 20 días de duración en el minador, a 25°C de temperatura para ambos. Es un insecto muy resistente, que en estado adulto puede llegar a sobrevivir al invierno (Drea *et al.*, 1982) citado por Sánchez (1991). Predomina en primavera-verano.

Los umbrales de desarrollo de *D. isaea* están fijados entre 6°C y 25°C. A partir de 15°C la población del depredador crece con más rapidez que la del díptero parásito, por ello es particularmente eficaz a altas temperaturas. La baja luminosidad le afecta negativamente, realizando un buen control durante los meses de primavera y verano, en los que no se presentan problemas de baja luminosidad, no así en los meses invernales (Burges, 1974; Peña, 1983; Wardlow, 1985) citado por Marín (1997).

D. isaea es un ectoparásito de larvas de minador, actuando sobre los estadios larvarios segundo y tercero. La hembra, que posee una elevada capacidad de búsqueda, explora la hoja con sus antenas hasta encontrar una larva adecuada para ser parasitada. Realiza la puesta (rara vez más de un huevo) en el interior de las galerías, junto a las larvas de minador que previamente ha inmovilizado. Cuando estos huevos avivan, las larvas que nacen de ellos se alimentan de las de minador hasta transformarse en adultos. Una vez que la larva de minador ha sido paralizada, deja de alimentarse por completo, de modo que *Diglyphus* detiene el daño en la hoja de forma inmediata. Puede desarrollar más de una larva a expensas de una sola larva de minador.



Pilares de protección de la larva de *D. isaea*
(Foto: Koppert Sistemas Biológicos)

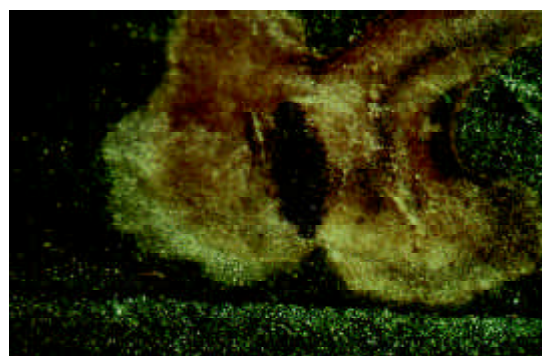
La larva del parásito en su última fase y antes de iniciar la pupación aprovecha los productos de desecho acumulados para construir de 6-8 pilares verticales muy característicos de color negro, entorno al lugar donde se desarrollará la pupa para protegerla, manteniendo separadas las paredes de la galería. Estas columnas son visibles como seis puntos desde el exterior de la hoja. Una vez formado el adulto, éste se libera de su exuvia perforando la galería y sale al exterior.



Larva de minador parasitada por larva de *Diglyphus*
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Una característica muy importante de *D. isaea*, que aumenta su valor como parásito, es la mortandad que produce sobre las larvas de minador para alimentarse, ya que la hembra adulta "pica" reiteradamente dichas larvas, absorbiendo sus jugos hasta producirles la muerte. Como fuente de alimento *D. isaea* tiene preferencia sobre los estadios larvarios primero y segundo.

Para valorar adecuadamente la actividad de *D. isaea*, hemos de sumar a los datos de larvas parasitadas, las larvas muertas producidas por el parásito adulto. Esta incidencia es muy difícil de evaluar, pero según Ibrahim y Madge (1979) puede igualar en magnitud a la mortandad por parasitismo.



Larva de minador parasitada por larva de *Diglyphus*
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

D. isaea puede parasitar minadores que previamente han sido dañados por la alimentación de la hembra, además de depositar huevos sobre larvas de minador previamente parasitados por un endoparásito, lo que hace disminuir su eficacia.

El efecto del parásito se distingue fácilmente a través de la epidermis, ya que las larvas del minador se quedan paralizadas y tienen un aspecto oscurecido dentro de las galerías. La presencia de *D. isaea* en el cultivo puede reconocerse al observar que la galería cesa su desarrollo y queda pequeña, a veces casi inapreciable, ya que las larvas de minador dejan

III. Insectos

de avanzar cuando son parasitadas. El adulto de *D. isaea* emergerá a través de un orificio redondo realizado en la epidermis del haz de la hoja. La forma redondeada indica que el parásito ha salido por él.

Una larva picada por la avispa, a menudo también puede ser reconocida por la gran cantidad de excrementos que excreta, dado que el contenido de su tubo digestivo es evacuado antes de que quede completamente inactivo. Se interrumpe el desarrollo del minador, pero no muere inmediatamente.

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido*
Diglyphus- Systems	Biobest Sistemas Biológicos	Bote (250 adultos)
Myglyphus	Koppert Sistemas Biológicos	Bote 100 ml. (250 adultos)
Minex	Koppert Sistemas Biológicos	Bote 100 ml. (225 adultos de <i>D. sibirica</i> y 25 de <i>D. isaea</i>)
Diglyplan	PlanProtect	Bote 100 ml. (250 adultos)
Digline i	Syngenta Bioline	Bote 250 ml. (250 adultos)

* Los botes contienen una fuente de alimento incorporado en el tapón, para asegurar una calidad óptima a la llegada del producto.

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Realizar la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden conservar en frigorífico a 10-15 °C, nunca en el congelador, pero sólo durante unas horas. La conservación nunca debe exceder de 48 horas. Observar que no haya residuos de productos fitosanitarios cerca. Mantener el producto alejado de la luz solar.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Empezar las introducciones en cuanto se detecten los primeros daños (picaduras y galerías) de minador en el cultivo, e incluso a las primeras presencias de adultos, en base a las observaciones de las capturas en placas cromotrópicas.



Daños de minador, picaduras y galerías.

(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis*
Tomate, melón, sandía y pepino.	Moscas minadoras	0.1- 0.3 individuos/m ²
Pimiento y berenjena	Moscas minadoras	0,1- 0,2 individuos/m ²
Judía	Moscas minadoras	0,3- 0,5 individuos/m ²

* Las introducciones deben adaptarse al nivel de ataque de minador, ciclo del cultivo y a la presencia de parasitismo natural. La introducción de esta dosis debe de repetirse durante 2-3 semanas consecutivas hasta que el nivel de parasitismo sea alto (>70% de larvas parasitadas).

III. Insectos

- Forma de introducción:

Para realizar la suelta abrir los botes y distribuir las avis-
pas parásitas entre las hojas del cultivo. Una vez finalizada,
dejar los botes en el cultivo para permitir que salgan los indivi-
duos que aún permanezcan dentro.

• **Observaciones**

- *Diglyphus isaea* es particularmente efectivo durante primavera-verano, cuando son altas la intensidad de la luz y la temperatura. En nuestras condiciones se puede usar este parásito durante todo el año al demostrarse también efectivo durante el otoño y los primeros meses del año.
- Entre los auxiliares actualmente comercializados, este himenóptero está considerado como uno de los más eficientes y fáciles de utilizar.
- La ventaja principal de *Diglyphus* es el rápido desarrollo de la población. Se puede observar parasitismo a las dos semanas de haber realizado la suelta.
- El establecimiento de *D. isaea* en el cultivo es muy rápido, siendo importante su capacidad de supervivencia en condiciones difíciles.
- Cuanto mayor es la densidad de galerías de minador, mayor es el porcentaje de larvas que son parasitadas. Es posible que *D. isaea* pueda seleccionar áreas de alta densidad, ó que sus técnicas de búsqueda sean más eficientes en ellas.



Formulado comercial
de *D. isaea*

5.5. Familia Aphelinidae

Los afelínidos son himenópteros muy pequeños, oscilando su tamaño entre 0,6 y 1,4 mm. Presentan una coloración no metalizada. Gaster sésil, sin estrechamiento entre el gaster y el propodeo, antenas con 5-8 artejos y tarsos con 4 o 5 artejos. (Noyes, 2003)

La mayoría de estos himenópteros son parasitoides primarios de homópteros, en su mayoría de Aleurodidos, aunque unas pocas especies son endoparasitoides primarios de áfidos (Gauld y Bolton, 1996).

Los adultos afelínidos suelen alimentarse de la melaza que exudan sus huéspedes, o bien de las secreciones que se producen durante la oviposición. Los huevos presentan forma de huso. La larva de primer estadio suele ser himenopteriforme, con cuatro pares de espiráculos en el caso de especies ectoparasitoides, mientras que la de endoparasitoides es una larva caudada. La pupación generalmente tiene lugar en el interior del huésped, y el parasitoides adulto emerge del mismo realizando un orificio en su tegumento.

Los afelínidos presentan una particularidad, los machos y las hembras presentan diferente desarrollo. Las hembras de la mayoría de las especies se desarrollan como endoparasitoides primarios de diferentes insectos homópteros, mientras que los machos presentan unos huéspedes diferentes a los de las hembras de su propia especie. Esto sucede por ejemplo con diferentes especies del género *Encarsia*, cuyos machos pueden desarrollarse como hiperparasitos de hembras de su propia especie o de otras especies de parasitoides primarios de moscas blancas (Noyes, 2003).



Adulto de *E. lutea*, macho y hembra
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

En cultivos bajo abrigo de la provincia de Almería, han sido identificados las siguientes especies de afelínidos, pertenecientes a los géneros *Encarsia* sp: *E. formosa* (Graham), *E. lutea* (Maxi) y *E. transvena* (Tinberlake); y *Ertemocerus* sp: *E. eremicus* Rose & Zolnerowich y *E. mundus* Merced, ambos parasitoides de la plaga que más afecta a dichos cultivos, la mosca blanca.

III. Insectos

5.5.1. *Eretmocerus mundus* Mercet

- No exótico- Comercial.
- Especie plaga sobre la que actúa: Mosca blanca del tabaco- *Bemisia tabaci* (Oudemans)

Introducción

Entre los enemigos naturales de *Bemisia tabaci* que han aparecido de forma espontánea en los cultivos hortícolas protegidos almerienses, *Eretmocerus mundus* Mercet es el más abundante y el más ampliamente distribuido.

E. mundus es una especie bien conocida desde la Cuenca del Mediterráneo hasta Sudán. Ha sido también encontrado en Afganistán, Kenya, Zimbague y Malawi (Rodríguez *et al.*, 1994).

Morfología

El adulto es una pequeña avispa de 1 mm. de longitud. Su cabeza, tórax y abdomen son de color amarillo o amarillo-marrón (siendo los machos más oscuros que las hembras). Posee los tres típicos ocelos y los ojos son de color verde oscuro. Las antenas son en forma de mazo, formadas por 5 segmentos en las hembras y 3 en los machos, y sus patas son largas y delgadas de color más claro que el resto del cuerpo con tarsos de 4 segmentos.

Biología y ecología

Los estados de desarrollo de *E. mundus* a lo largo de su ciclo biológico son: huevo, tres estadios larvarios, pupa y adulto.



Hembra de *Eretmocerus mundus* realizando la puesta
(Foto: Syngenta Bioline)



Adulto de *B. tabaci*. (Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

El ciclo de vida de *E. mundus* depende de la temperatura y el estadio en que *B. tabaci* es parasitada. A 25°C *E. mundus* completa su ciclo en 16 días, mientras que a temperaturas más bajas, necesita más de un mes (44 días a 14°C). La longevidad de las hembras durante el invierno es alta, esto unido a su capacidad para mantenerse activas en esta época, favorece su propagación sobre cualquier huésped vegetal (Gerling, 1983), citado por Rodríguez (1997).

E. mundus es muy eficiente en la búsqueda de su huésped *B. tabaci*. Parasita todos los estadios larvarios de *B. tabaci*, aunque prefiere larvas de segundo o tercer estadio.

Las hembras de *E. mundus* exploran las hojas en busca de larvas de *B. tabaci*, reconociendo y evitando la oviposición en el huésped ya parasitado palpándolo con sus antenas. Una vez detectado y aceptado el huésped, la hembra se coloca de espaldas a la larva, de modo que esta se queda en contacto con el ovipositor, y empleando sus patas traseras para levantar la larva de *B. tabaci* realiza la puesta entre la larva y la hoja. Posteriormente, la larva de primer estadio del parasitoide se introduce en el interior de la larva de mosca blanca, continuando su desarrollo a expensas de ésta hasta alcanzar el estado adulto.

La larva de mosca blanca parasitada por *E. mundus* adquiere una coloración amarilla-dorada que puede ser observada a simple vista. Cuando el adulto se ha formado, puede apreciarse por transparencia sus ojos oscuros y los rudimentos alares. El exuvio de la larva parasitada es más globoso que el de la larva sin parasitar. En un determinado momento, el adulto corta con sus mandíbulas la cubierta quitinosa y sale al exterior. El orificio creado es circular, lo que permite distinguir la larva parasitada que presenta las exubias normales en forma de T.

Aparte de la mortalidad inducida por el parasitismo en sí, las hembras de *E. mundus* realizan picaduras alimenticias sobre las larvas jóvenes de *B. tabaci* provocándoles también la muerte, lo cual es una ventaja adicional. *E. mundus* puede llegar a provocar un 10% de mortalidad por picaduras alimenticias (Gerling & Fried, 2000), citado por Téllez (2002).

III. Insectos

Larvas de *B. tabaci*
parasitadas por *E. mundus*.
(Foto: Biobest Sistemas Biológicos)



Por todo lo descrito anteriormente *E. mundus* es un parasitoide muy específico y de alta eficacia, mostrando altos niveles de parasitismo sobre *B. tabaci* en una gran variedad de cultivos hortícolas. *E. mundus* puede ser parasitado por aphelínidos del género *Encarsia*.

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Bemimix*	Koppert Biological Systems	Bote 100 ml. (3.000 pupas parasitadas mezcladas con salvado)
Bemipar	Koppert Biological Systems	Bote 100 ml. (3.000 pupas parasitadas mezcladas con salvado) Tarjeta (7.500 pupas parasitadas)
Mundus System	Biobest Biological Systems	Tarjeta (7.500 pupas parasitadas)
Eret-mundusplan	Plan Protect	Bote 100 ml. (3.000 pupas parasitadas mezcladas con salvado)
Eretlinem	Syngenta Bioline	Bote 125 ml. (3.000 pupas parasitadas mezcladas con salvado) Blister (150 pupas parasitadas mezcladas con salvado)

(*) Contiene *Eretmocerus mundus* + *Eretmocerus eremicus*

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Hacer la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden conservar en frigorífico, pero sólo durante unas horas. La conservación nunca debe exceder de 48 horas. Las condiciones óptimas son 5-10°C. Observar que no haya residuos de pesticidas cerca. Mantener el bote alejado de la luz solar.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

E. mundus se introduce al observar la aparición de las primeras larvas de mosca blanca. Se puede optar por realizar sueltas preventivas, introduciendo dosis bajas desde el principio (0.5-1 individuos/m²) en cultivos de siembra/ plantación en verano.

Se recomienda la introducción conjunta de *Macrolophus caliginosus* con *E. mundus* preferentemente durante el ciclo de primavera ó cultivos con calefacción en tomate, berenjena, pimiento y judía.

- Dosis:

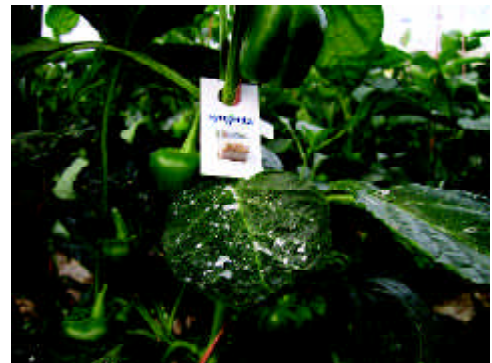
Cultivo	Plaga	Dosis de suelta*
Tomate	Bemisia tabaci	1.5-3 individuos/m ²
Pimiento y pepino	Bemisia tabaci	2-4 individuos/m ²
Judía	Bemisia tabaci	2-3 individuos/m ²
Berenjena, Calabacín, Melón y sandía.	Bemisia tabaci	3 individuos/m ²

* La dosis puede variar (incrementándose o reduciéndose tanto en cantidad como en frecuencia en el período de sueltas) en función de la cantidad de mosca blanca que entre en el cultivo, nivel de plaga que se registre en el mismo, zona, ciclo de cultivo e índice de parasitismo natural. La introducciones de estas dosis se deben de repetir semanalmente hasta conseguir un nivel alto de parasitismo en el cultivo (70-80%). Como mínimo se realizarán tres sueltas sucesivas.

III. Insectos

- Formas de introducción:

- Tarjeta. Colgar las tarjetas directamente en la zona media-baja de la planta (donde se concentra la mayor parte de las larvas de mosca blanca), de modo que se consiga una buena distribución por todo el cultivo. Proteger las pupas de la acción directa del sol, teniendo especial cuidado de no tocarlas durante la colocación. Distribuir la suelta en toda la superficie de cultivo, concentrando la misma en las zonas más propensas a la entrada de mosca blanca ó de mayor riesgo.
- Botella. Inmediatamente antes de su uso, poner el bote en posición horizontal y moverlo suavemente para mezclar el contenido homogéneamente, y esparcirlo directamente sobre las hojas. Distribuir la sueltas en toda la superficie de cultivo, concentrando la misma en las zonas más propensas a la entrada de mosca blanca ó de mayor riesgo. La liberación en días soleados debe hacerse a primeras horas de la mañana o últimas de la tarde.
- Blister. Separar las ampollas cuidadosamente y justo antes de su colocación, retirar el adhesivo que cubre el orificio de salida. Se cuelgan directamente en la zona media media-baja de la planta, del mismo modo que las tarjetas; protegidos de la acción directa del sol.



Suelta de *Eretmocerus mundus* en blister en pimiento
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

• **Observaciones**

E. mundus es el parásito más eficaz en el control de *B. tabaci*, perfectamente adaptado a las condiciones climáticas y medioambientales de la zona. Observaciones realizadas en los meses de diciembre-enero han demostrado que muestra gran actividad en esta época. También permanece activo en verano con altas temperaturas y humedades relativas bajas.

Aproximadamente a las 2-3 semanas de realizar las sueltas, se pueden observar los primeros signos de parasitismo.

La incorporación reciente de *E. mundus* en formulados comerciales fortalece el Manejo Integrado de una de las plagas más graves de los cultivos hortícolas en invernadero.

5.5.2. *Eretmocerus eremicus* Rose & Zolnerovich

- Exótico- Comercial.
- Especies plagas sobre las que actúa:
 - *Bemisia tabaci* (Oudemans) - Mosca blanca del tabaco.
 - *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood)- Mosca blanca de los invernaderos.

Introducción

El aphelínido *Eretmocerus eremicus* es una especie parásita de moscas blancas, en concreto de *Bemisia tabaci* (Gennadius) y *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). Su lugar de origen se sitúa en el área meridional del desierto de California y de Arizona.

Morfología

El adulto *E. eremicus* es un pequeño himenóptero de 1mm de longitud. Su cabeza, tórax y abdomen son de color amarillo (siendo los machos más oscuros que las hembras). Posee tres puntos rojos en forma triangular sobre la cabeza, correspondiente a tres ocelos u ojos simples, y los ojos son de color verde. Las antenas en forma de maza, están formadas por 5 segmentos en las hembras y 3 en los machos. Sus patas son largas y delgadas, y de color más claro que el resto del cuerpo.



Adulto de *Eretmocerus eremicus*
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Biología y ecología

Los estados de desarrollo de *E. eremicus* a lo largo de su ciclo biológico son: huevo, tres estadios larvarios, pupa y adulto. Su duración de desarrollo dependerá fundamentalmente de la temperatura (17-18 días a 23°C) y el estadio larval en que la mosca blanca es parasitada. En las condiciones del Sureste español, el ciclo completo puede durar de 20 a 28 días en primavera-verano, alargándose bastante en otoño-invierno.

III. Insectos

Para un desarrollo óptimo *E. eremicus*, en cultivos bajo abrigo, necesita una temperatura mínima de 20°C, permaneciendo activo a temperaturas elevadas.

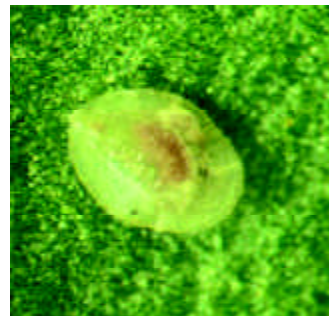
E. eremicus puede desarrollarse en cualquier estadio larval de la mosca blanca, aunque prefiere parasitar larvas de segundo y tercer estadio.

Las hembras de *E. eremicus* exploran, palpando con sus antenas, las hojas en busca de larvas de *B. tabaci* o *T. vaporariorum*, reconociendo y evitando la oviposición en un huésped ya parasitado. Una vez localizado y aceptado el huésped, la hembra se coloca de espaldas a la larva, y empleando sus patas traseras para levantarla, realiza la puesta entre ésta y la hoja. Puede depositar entre 3 y 5 huevos diarios.

La larva de primer estadio del parasitoide, recién emergida, se introduce en el interior de la larva de mosca blanca, continuando su desarrollo a expensas de ésta hasta alcanzar el estado adulto. La larva de mosca blanca parasitada por *E. eremicus* adquiere una coloración parda, lo que permite evaluar el estado de parasitismo presente en una población, al ser apreciable a simple vista. Cuando el adulto se ha formado, puede apreciarse por transparencia sus ojos oscuros y los rudimentos alares. Las primeras pupas parasitadas pueden verse en el envés de las hojas medias-bajas del cultivo, pasadas unas dos semanas desde la oviposición.

En un determinado momento, el adulto corta con sus mandíbulas la cubierta quitinosa y abre un orificio por el que sale al exterior. A continuación despliega sus alas pasando a ser un insecto adulto funcional.

Además de la mortalidad inducida por el parasitismo en sí, los adultos de *E. eremicus* realizan picaduras alimenticias sobre las larvas jóvenes de moscas blancas provocándoles también la muerte. *E. eremicus* puede llegar a provocar un 40% de mortalidad por picaduras alimenticias.



Larva de mosca blanca parasitada por *Eretmocerus* sp.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Eretmocerus- System	Biobest Sistemas Biológicos	- Bote (5.000 pupas parasitadas mezcladas con salvado) - Tarjeta (5.000- 10.000 pupas parasitadas)
Ercal	Koppert Sistemas Biológicos	- Tarjeta (3.000 pupas parasitadas)
Enermix (*)	Koppert Sistemas Biológicos	- Tarjeta (3.000 pupas parasitadas)
Bemimix (**)	Koppert Sistemas Biológicos	- Bote 100 ml. (3.000 pupas parasitadas mezcladas con salvado)
Eret-erplan	PlanProtect	- Bote 100 ml. (3.000 pupas parasitadas mezcladas con salvado) - Tarjeta (50 pupas parasitadas)
Eretline e	Syngenta Bioline	- Tarjeta (50 pupas parasitadas) - Bote (3.000 pupas parasitadas mezcladas con salvado) - Blister (250 pupas parasitadas)

(*) Contiene *E. eremicus*+ *E. formosa*.

(**) Contiene *E. eremicus*+ *E. mundus*.

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Hacer la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden conservar en frigorífico, pero sólo durante unas horas. La conservación nunca debe exceder de 48 horas. Las condiciones óptimas son 5-10°C. Observar que no haya residuos de pesticidas cerca. Mantener el bote alejado de la luz solar.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

E. mundus se introduce al observar la aparición de las primeras larvas de mosca blanca.

III. Insectos

- Formas de introducción:

Distribuir la suelta en toda la superficie de cultivo, concentrando la misma en las zonas más propensas ó de mayor riesgo a la entrada de mosca blanca.

- Tarjeta. Colgar las tarjetas directamente en la zona media-baja de la planta (donde se concentra la mayor parte de las larvas de mosca blanca), de modo que se consiga una buena distribución por todo el cultivo. Proteger las pupas de la acción directa del sol, y tener cuidado de no tocarlas durante la colocación.
- Botella. Inmediatamente antes de su uso, poner el bote en posición horizontal y moverlo suavemente para mezclar el contenido homogéneamente, y esparcirlo directamente sobre las hojas. La liberación en días soleados debe hacerse a primeras horas de la mañana o últimas de la tarde.
- Blister. Separar las ampollas cuidadosamente y justo antes de su colocación, retirar el adhesivo que cubre el orificio de salida. Se cuelgan directamente en la zona media media-baja de la planta, del mismo modo que las tarjetas; protegidos de la acción directa del sol.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta*	Frecuencia
Tomate	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> y <i>Bemisia tabaci</i>	1,5-3 individuos/m ²	Semanalmente, hasta conseguir un nivel alto
Pimiento y pepino	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> y <i>Bemisia tabaci</i>	2-4 individuos/m ²	de parasitismo en el cultivo (70-80%)
Judía	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> y <i>Bemisia tabaci</i>	2-3 individuos/m ²	
Berenjena, Calabacín, Melón y sandía.	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> y <i>Bemisia tabaci</i>	3 individuos/m ²	

* La dosis puede variar (incrementándose o reduciéndose tanto en cantidad como en frecuencia en el período de sueltas) en función de la cantidad de mosca blanca que entre en el cultivo, nivel de plaga que se registre en el mismo, zona, ciclo de cultivo e índice de parasitismo natural.

• **Observaciones**

Se recomienda *E. eremicus* con poblaciones mixtas de *T. vaporariorum* y *B. tabaci*. *E. eremicus* es en general, menos sensible a productos fitosanitarios que *E. formosa*.

5.5.3. *Encarsia formosa* (Gaham)

- Exótico- Comercial.
- Especie plaga sobre la que actúa: *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood)- Mosca blanca de los invernaderos.

Introducción

Encarsia formosa es un parásito de la mosca blanca de los invernaderos muy bien conocido y comúnmente empleado. Esta avispa parásita probablemente proviene de un área tropical o subtropical, y aunque es desconocido, es probable que *E. formosa* provenga de las mismas áreas que su huésped, *T. vaporariorum*. Actualmente el parásito puede encontrarse en Europa, Australia, Nueva Zelanda, Canadá y los Estados Unidos (Malais *et al.*, 1991).



Adulto de *Encarsia formosa*.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Morfología

La hembra mide unos 0,6 mm. Presenta la cabeza y el tórax de color negro, y el abdomen amarillo. El macho es completamente negro y ligeramente más grande que la hembra.

Biología y ecología

Los estados que constituyen el ciclo de vida de *E. formosa* son: huevo, tres estadios larvarios, pupa, y adulto. Todos ellos, excepto el adulto, se desarrollan en el interior del huésped (larva-pupa) de la mosca blanca. Su duración varía con la temperatura, completándose en 32 días a 18°C, en unos 21 días a 21°C, en 15 días a 26°C, y a 4 ó 5 días a 30°C.

Un adulto puede sobrevivir en un cultivo durante unos 21 días a 21°C. A esta misma temperatura y desglosando las etapas de desarrollo, puede decirse que, desde la rea-

III. Insectos

lización de la puesta de *Encarsia* sobre la larva de mosca blanca hasta alcanzar el estado de pupa (negras) transcurren de 10-12 días y otros 12-14 días para la emergencia del adulto.

Una población de *E. formosa*, según Rodríguez (1994), consta principalmente de hembras, los machos sólo representan del 1 al 2% de la población, siendo difícil por tanto encontrarlos. El apareamiento no es esencial para la reproducción. Las hembras no fertilizadas producen hembras. Los machos aparecen después de un largo período de bajas temperaturas (Rodríguez, 1997), pudiendo actuar como hiperparásitos cuando la población de hembras supera determinados niveles. Cada parásito hembra puede poner de 60 a 100 huevos en un período de 10 a 14 días. Zabudskaya (1978), citado por Rodríguez (1997), encontró que la fecundidad de la hembra varía de 3 a 70 huevos, dependiendo de la planta huésped.

El factor que más influye en la eficacia del parasitismo de *E. formosa* es la temperatura. Requiere temperaturas suaves, siendo 24°C la temperatura ideal para el mejor control de las poblaciones de mosca blanca. A esta temperatura, la fecundidad de la mosca blanca disminuye y en cambio el ciclo biológico de *Encarsia* se acelera, la oviposición pasa a ser máxima, y se acentúa su capacidad de búsqueda del hospedante, produciendo de un 60 a un 80% de parasitismo. El porcentaje de parasitismo se eleva a medida que lo hace la temperatura.

A una temperatura entre 15 y 30°C es posible el control biológico de *T. vaporariorum* mediante *E. formosa* en varios cultivos. Una de las posibles causas del fallo de este parásito en el control de *T. vaporariorum*, son las temperaturas demasiado bajas. A una baja temperatura y baja intensidad luminosa, el parásito es inactivo (Rodríguez, 1997). Ésta ineficacia de control durante los meses fríos, es debida principalmente a la no maduración del huevo de *Encarsia* con temperaturas bajas (Rodríguez, 1994).

La luminosidad reduce la longevidad de los adultos cuando ésta es alta, y cuando es baja influye disminuyendo la fecundidad. Por tanto requieren luminosidad media. *Encarsia* necesita también un rango de humedad relativa entre 50 y 80%.



Adulto de *Trialeurodes vaporariorum*.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

La movilidad de los adultos de este parásito depende del huésped y del tipo de hojas de la planta (el polvo y la melaza, pueden impedir la actividad del parásito). La mayor o menor pilosidad, la longitud de los pelos, o la forma de la red nervial de la hoja pueden influir sobre la eficiencia del parasitoide. Así Malais *et al.*, (1991) afirma que las hojas del pepino, que son pilosas con una nerviación acentuada en forma de red que pueden reducir la movilidad de la avispa. Además, los largos pelos de las hojas causan una rápida contaminación de la avispa con melaza, de modo que necesita más tiempo para limpiarse que en hojas con una estructura pilosa diferente. En conclusión la tasa de parasitismo va a diferir, dependiendo del cultivo. Esto debe ser tenido en cuenta cuando se emplea control biológico, por ejemplo, adaptando los momentos para la introducción de la avispa, la dosis a emplear, etc.

Los adultos de *E. formosa* se desplazan al azar sobre las hojas y son atraídos hacia su huésped por un compuesto volátil emanado de la melaza segregada por la mosca blanca. Una vez detectada una larva de mosca blanca, es examinada cuidadosamente por la avispa, palpándola con sus antenas para comprobar si su tamaño es adecuado. Si el examen resulta satisfactorio, introducirá un huevo en el interior de la larva con su ovipositor, el cual eclosiona rápidamente para dar lugar a la larva que consumirá al hospedante desde su interior, hasta alcanzar sus órganos vitales. Llegado este punto la larva se convierte en pupa.

Cuando es parasitada la pupa de *T. vaporariorum*, se ennegrece. Por tanto una pupa parasitada puede verse y reconocerse fácilmente. Otra muestra de parasitismo, es el orificio redondo limpio producido por la salida del adulto.



Larvas de *Trialeurodes vaporariorum* parasitadas y no parasitadas por *Encarsia formosa*.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

Además de su función como parásito, *E. formosa* también puede alimentarse de los fluidos corporales de las larvas no parasitadas, con preferencia sobre el segundo estadio (succiona la hemolinfa de 6 a 12 larvas-pupas por día), fenómeno conocido como host-feeding. Los adultos de *Encarsia* también se alimentan de la melaza secretada por los diferentes estadios larvarios de la mosca blanca.

III. Insectos

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Encarsia- System	Biobest Sistemas Biológicos	Bote (1.000 o 5.000 pupas parasitadas) Tarjeta (100 pupas parasitadas)
En- strip	Koppert Sistemas Biológicos	Tarjeta (3.000 pupas parasitadas)
Enermix (*)	Koppert Sistemas Biológicos	Tarjeta (3.000 pupas parasitadas)
Encarplan	PlanProtect	Bote 30 ml. Tarjeta
Encarline f	Syngenta Bioline	Tarjeta (60 pupas parasitadas)

(*) Contiene *E. eremicus* + *E. formosa*

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Hacer la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden conservar en frigorífico, pero sólo durante unas horas. La conservación nunca debe exceder de 48 horas. Las condiciones óptimas son 5-10°C. Observar que no haya residuos de pesticidas cerca. Mantener el bote alejado de la luz solar.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Desde la primera detección de poblaciones de mosca blanca. La experiencia ha demostrado que también son efectivas sueltas preventivas semanales. Soltando *Encarsia* demasiado tarde, la melaza en la hoja dificulta su movilidad y consecuentemente su efectividad.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta*	Frecuencia
Tomate, pimiento, calabacín, berenjena, Judía, pepino, melón y sandía.	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	Preventiva: 0,5 individuos/m ² de cultivo. Curativa: Una vez que observemos presencia de <i>Trialeurodes</i> , se incrementará hasta 1-6 individuos/m ²	Semanalmente hasta conseguir un nivel alto de parasitismo en el cultivo (80-90%)

* La dosis puede variar (incrementándose o reduciéndose tanto en cantidad como en frecuencia en el período de sueltas) en función de la cantidad de mosca blanca que entre en el cultivo, nivel de plaga que se registre en el mismo, zona, ciclo de cultivo, e índice de parasitismo natural.

- Formas de introducción:

- Tarjeta. Colgar las tarjetas directamente en la zona media-baja de la planta (donde se concentra la mayor parte de las larvas de mosca blanca), de modo que se consiga una buena distribución por todo el cultivo. Proteger las pupas de la acción directa del sol, teniendo cuidado de no tocarlas durante su colocación.
- Bote. Inmediatamente antes de su uso, poner el bote en posición horizontal y moverlo suavemente para mezclar el contenido homogéneamente, y esparcirlo directamente sobre las hojas. La liberación en días soleados debe hacerse a primeras horas de la mañana o últimas de la tarde.

• **Observaciones**

Se recomienda tener cuidado con el deshoje, ya que si se quitan hojas demasiado jóvenes se pueden eliminar pupas recién parasitadas

Este parásito es muy susceptible a productos fitosanitarios, y por lo tanto, deben seleccionarse éstos cuando se realicen aplicaciones para el control de enfermedades o plagas.

III. Insectos

5.5.4. *Aphelinus abdominalis* (Dalman)

- Exótico- Comercial.
- Especies plagas sobre las que actúa:
 - *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) - Pulgón verde del tomate.
 - *Aulacorthum solani* (Kaltenbach) - Pulgón de la digital.

Introducción

Este parasitoide, presente en Europa y Asia, está especialmente recomendado para el control de *Macrosiphum euphorbiae* (Pulgón verde del tomate) y de *Aulacorthum solani* (Pulgón de la digital). También puede parasitar otros áfidos, como *Aphys gossypii* (pulgón del algodón) y *Myzus persicae* (Pulgón verde del melocotonero).

Morfología

El adulto de *A. abdominalis* mide 3- 4 mm, y presenta unas antenas largas y patas cortas. La hembra tiene un tórax negro y un abdomen amarillo. El macho es un poco más pequeño y tiene un abdomen más oscuro. En las poblaciones pueden encontrarse tanto machos como hembras.



A. abdominalis parasitando un pulgón
(Foto: Syngenta Biolina)

Biología y ecología

Los estados que constituyen el ciclo de vida de *A. abdominalis* son: huevo, larva, pupa y adulto. Su duración a 20°C es de 18 a 20 días. Necesita bastante luz y temperaturas altas para su desarrollo.

Este aphelínido puede parasitar cualquier estadio de pulgón, incluso individuos alados. La hembra de *A. abdominalis*, que posee una gran capacidad de búsqueda, puede distinguir los áfidos parasitados de los no parasitados, palpándolos con



Monia de pulgón parasitado por *A. abdominalis*
(Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

sus antenas. Cuando encuentra un áfido adecuado, lo tienta durante algunos segundos, se da la vuelta, alza las puntas de las alas y le inyecta un huevo con su ovipositor. La puesta dura de 20 a 60 segundos, y sólo excepcionalmente pone más de un huevo en el huésped.

La larva de *Aphelinus* se desarrolla en el áfido. A una temperatura de 20°C, siete días después de la parasitación se convierte en pupa y el pulgón se transforma en una momia negra. Ocho días después emerge el adulto de la momia.

Es característico de *Aphelinus* el largo período durante el cual está poniendo huevos. Los primeros días después de la emergencia del adulto aún no realiza puesta alguna, comenzando su actividad ovipositora a partir del tercer o quinto día. A partir de este momento parasita de 5 a 10 áfidos por día, y sigue haciéndolo durante cerca de 8 semanas.

Los adultos se alimentan de pulgones, incluso de especies que no parasitan. Para ello introducen su ovipositor y succionan el contenido de la víctima. También se alimentan de melaza.

Aunque se conocen hiperparásitos de *Aphelinus*, no ocasionan problemas tan graves como los que actúan sobre *A. colemani*.

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Aphelinus- System	Biobest Sistemas Biológicos	Bote (100 adultos)
Aphilin	Koppert Sistemas Biológicos	Bote 100 ml. (250 pupas parásitas mezcladas con serrín)
Apheplan	PlanProtect	Bote 30 ml.
Aphiline ab	Syngenta Bioline	Bote 30 ml. (250 pupas parasitadas y adultos)

III. Insectos

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Hacer la suelta inmediatamente tras la recepción, siempre que sea posible. En caso de no poder liberarlos inmediatamente, se pueden conservar en frigorífico, pero sólo durante unas horas. La conservación nunca debe exceder de 48 horas. Las condiciones óptimas son 8-10°C. Observar que no haya residuos de pesticidas cerca. Mantener el bote alejado de la luz solar.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Hay que introducir el auxiliar desde la primera creación de focos de pulgones. Hay que tener en cuenta que *Aphelinus* tiene una actividad prolongada pero pausada. Para una acción inmediata se aconsejan la avispa parásita *Aphidius ervi* o el cecidómido *Aphidoletes aphidimyza*.

- Dosis.

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta	Frecuencia
Pomate, pimiento, berenjena y judía	Pulgones	0,25 individuos/m ²	Introducciones semanales consecutivas hasta alcanzar 1-2 parásitos/m ²

- Formas de introducción:

-Bote. Inmediatamente antes de su uso, poner el bote en posición horizontal y moverlo suavemente para mezclar el contenido homogéneamente, y esparcirlo directamente sobre las hojas. La liberación en días soleados debe hacerse a primeras horas de la mañana o últimas de la tarde.

5.6. Familia Eucolidae

Los eucoilidos son insectos de pequeño tamaño, presentando unas alas desarrolladas; las anteriores celdas radiales más o menos cerradas. Las antenas de las hembras están compuestas por trece segmentos, y las de los machos con 15 segmentos, normalmente con el tercero o cuarto segmento curvado centralmente. Su gaster presenta los tergitos 2º y 3º fusionados, dicha combinación constituye el segmento más largo de éste.

Estos himenopteros son endoparasitoides de un gran número de larvas de dípteros. Las hembras ovipositan en larvas de primeros estadios, desarrollando entre 3 a 5 estadios larvarios antes de pupar en el interior del pupario del huésped. El huevo una vez depositado en el hemocele del huésped, rápidamente incrementa su tamaño; de este huevo emerge una larva de primer estadio eucoiliforme, que se caracteriza por ser delgada, alargada y con un apéndice caudal largo y tres pares de procesos torácicos alargados y finos, en sucesivos estadios la larva suele perder todos estos apéndices, de modo que el último estadio larvario es himenopteriforme y presenta 8 o 9 espiráculos. Finalmente el adulto emerge del pupario del huésped a través de un orificio irregular que efectúa con sus mandíbulas.



Adulto de *Kleidotoma* sp. (Foto: Sanidad Vegetal, Almería)

En los invernaderos de Almería ha sido identificado la especie de eucoilido, *Kleidotoma* sp., que aparece de forma espontánea parasitando las distintas especies de minadores de hoja (*Liriomyza* sp.). De dicho parasitoides existe escasa información, ya que es una especie relativamente desconocida.

5.7. Familia Trichogrammatidae

5.7.1. *Trichogramma evanescens* Westwood

- Exótico- Comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Orugas.

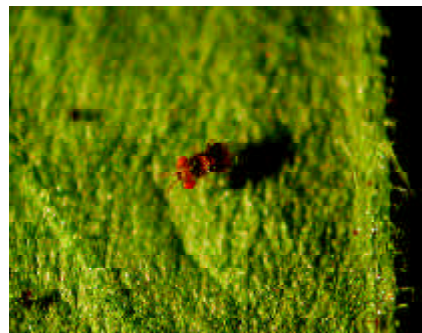
Introducción

Todas las especies del género *Trichogramma* son parásitas de huevos de insectos, principalmente de Lepidópteros, siendo muchas de éstas plagas de importancia económica, por las pérdidas que ocasionan en los cultivos.

El uso de *T. evanescens* fue dirigido durante algunos años hacia el control del talaro del maíz y de orugas en cultivos de algodón. Su introducción como auxiliar en los cultivos andaluces tuvo su origen en 1986 cuando Cabello observó cuatro especies de *Trichogramma*, entre ellas *T. evanescens*, como parasitoide de *Helicoverpa armigera* (Hübner). Posteriormente, se ha utilizado en cultivos hortícolas bajo abrigo para controlar algunas especies plaga de Noctuidos, incluyendo *Chrysodeixis chalcites* (Esper) y *Autographa gamma* (L.).

Morfología

El adulto de *T. evanescens* es un himenóptero de muy pequeño tamaño (0.5 mm), y de coloración amarillo claro.



Adulto de *Trichogramma* sp.
(Foto: Biobeste Sistemas Biológicos)

Biología y ecología

Los estados que constituyen el ciclo de vida de *T. evanescens* son huevo, larva, pupa y adulto. En las condiciones del sureste español, presenta un desarrollo rápido, 8-10 días aproximadamente (Mahr, 2002). *Trichogramma* es activo por encima de 15°C y por debajo de 32°C, siendo su temperatura óptima de 23-25°C y una humedad relativa del 75%.

Este pequeño himenóptero deposita sus huevos en el interior de los huevos de lepidópteros. En algunas especies de lepidópteros, dependiendo del tamaño, pueden ser depositados hasta 5 huevos por cada huevo de éstos.

Mientras se desarrolla *Trichogramma*, el huevo parasitado se va oscureciendo. Tres días después de la parasitación emergen las larvas, y pasados 5 días se encuentran en estado de pupa, quedando el huevo del hospedante de color negro. Finalmente, el nuevo adulto de *Trichogramma* sale al exterior, siendo su duración de vida de hasta 14 días aproximadamente. Los primeros huevos parasitados se pueden observar al cabo de una semana.

Bajo condiciones de laboratorio a 23°C, las hembras de *Trichogramma* parasitan un promedio de 60 huevos en 7 días. El 90% de la puesta se realiza en los dos primeros días. Este parasitismo previene la eclosión de larvas de lepidópteros, y consecuentemente su posterior daño.

Aunque *Trichogramma* presenta un tamaño diminuto alcanza distancias considerables, moviéndose en un área de búsqueda de 100 m², y que puede ampliarse hasta 800 m² en el caso de cultivos bajos o rastreros.

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Tricho-strip	Koppert Sistemas Biológicos	Bote (huevos de lepidóptero parasitados, de los cuales emergen 1000 avispas parásitas)

III. Insectos

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Almacenamiento tras la recepción: 1-2 días, a 10-15°C, y a oscuras.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Hay que introducir el auxiliar desde la primera observación de focos de pulgones. Hay que tener en cuenta que *Aphelinus* tiene actividad prolongada pero pausada. Para una acción inmediata se aconsejan la avispa parásita *Aphidius ervi* o el cecidómido *Aphidoletes aphidimyza*.

- Dosis.

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta	Frecuencia
Tomate, pimiento, calabacín, berenjena, judía, pepino, melón y sandía	Orugas	5-10 parásitos/m ²	Semanalmente, hasta que el nivel de parasitismo sea suficiente.

- Formas de introducción:

- Tarjeta: Abrir el envase con cuidado dentro del invernadero evitando tocar los huevos, ya que se puede dañar fácilmente. Colgar las bote en el cultivo a baja altura.

5.8. Familia Encyrtidae

Los encirtidos, son himenópteros de mediano a pequeño tamaño, 0,5 – 3,5 mm. Su cuerpo generalmente es robusto, con coloraciones metálicas, amarillas, anaranjadas, marrones o negras. Las antenas presentan entre 5 y 13 artejos en las hembras, y entre 5 y 10 en los machos. Una de las características más apreciables de estos insectos es la posición de los “cercus” en la mitad anterior del gaster (Gauld y Bolton, 1998).

La mayoría de los encirtidos son endoparasitoides de coccidos, aunque otros son parasitoides poliembrionicos de larvas de lepidopteros. Además, algunas especies son hiperparasitoides a través de afelinidos, bracónidos, otros encirtidos etc.

Dentro de las especies que pertenecen a esta familia, es *Leptomastix dactylopii* (Howard) la que presenta nuestro interés, por utilizarse mediante sueltas comerciales en el control de *Planococcus citri* (Risso); especie-plaga, conocida comúnmente como “Cotonet”, que afecta a los diferentes cultivos de cítricos.

5.8.1. *Leptomastix dactylopii* (Howard)

- Exótico- Comercial.
- Especie plaga sobre la que actúa: *Planococcus citri* (Risso)- Cotonet

Introducción

La avispa endoparásita *Leptomastix dactylopii* es una especie monófaga, es decir sólo tiene un huésped satisfactorio, *Planococcus citri* ó Cotonet. Es nativa de Sudamérica, probablemente Brasil. Fue introducida en California (Estados Unidos) en 1934, y más tarde se propagó por todo el mundo, llegando a regiones tan alejadas como la mediterránea (Malais *et al.*, 1991).

III. Insectos

Morfología

El adulto de *L. dactylopii* es un himenóptero de gran tamaño (3 mm de longitud), si la comparamos con otras especies de la misma familia. Es de color marrón-amarillento, siendo los machos más pequeños que las hembras. Tiene antenas pilosas, ligeramente curvadas.

El resto de estados se desarrollan en el interior huésped, en este caso del cotonet, por lo que su descripción morfológica carece de utilidad.



Leptomastix dactylopii adulto
(Foto: Biobest Sistemas Biológicos)



Pupa de *Leptomastix dactylopii*
(Foto: Biobest Sistemas Biológicos)

Biología y ecología

El ciclo de vida de *L. dactylopii* pasa por los estados de huevo, cuatro estadios larvarios, pupa, y adulto.

La duración del ciclo biológico depende principalmente de la temperatura. Según Malais, *et al.*, (1991), a 17°C su ciclo biológico se completa en 46 días, en 15 días a 26°C y en tan sólo 12.5 días a 30°C. La longevidad de los machos es de 24 días a 26°C y unos 28 días en el caso de las hembras. La temperatura óptima para su desarrollo es de 26°C

Bajo condiciones favorables, una hembra de *L. dactylopii* puede producir 60-100 descendientes en 10-14 días. Generalmente pone más huevos, pero algunos de ellos se pierden debido al superparasitismo o a un desarrollo incompleto de éstos (Malais *et al.*, 1991).

La proporción de sexos es generalmente (1:1), siendo el tamaño del huésped el que determina el sexo del parásito. Normalmente, los machos se desarrollan en huéspe-

des pequeños, mientras que en los huéspedes mayores se desarrollan las hembras. Las hembras no fecundadas sólo pueden producir machos.

L. dactylopii parasita principalmente larvas de tercer estadio y hembras jóvenes de *Planococcus citri*.

Antes de que una hembra deposite el huevo, con sus antenas inspecciona el cuerpo de la hembra de cotonet, para detectar si ya ha sido previamente parasitada por otra hembra de *Leptomastix*. Posteriormente introduce su ovipositor entre las proyecciones céreas.

Una vez que la larva eclosiona, se alimenta de los fluidos corporales de un huésped, al cual consume completamente. La pupación tiene lugar dentro del tegumento momificado del huésped, que se hincha y endurece, originándose una momia (estriada) de color amarillo-marrón, con restos de cera en su superficie externa. La avispa parásita adulta emerge a través de un orificio redondo en el extremo posterior de la momia. Aproximadamente 2 semanas después de la introducción, pueden observarse las primeras momias en el cultivo.

Las avispas tienen una gran capacidad de vuelo, y por tanto unas posibilidades de búsqueda excelentes.

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido*
Leptomastix- System	Biobest Sistemas Biológicos	Bote (100 adultos)
Leptopar	Koppert Sistemas Biológicos	Bote 250 ml. (250 adultos)
Leptoplan	PlanProtect	Bote 200 ml. (250 adultos)
Leptoline d	Syngenta Bioline	Bote 250 ml. (250 adultos)

* Los botes presentan una fuente de alimentación incorporada en el tapón, para asegurarse que el producto llega en buen estado al comprador.

III. Insectos

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

L. dactylopii se debe utilizar inmediatamente después de la recepción. No se puede conservar.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

El momento idóneo para la introducción de *L. dactylopii* es al inicio de la infestación. Cuando la infestación está más avanzada, debe utilizarse *L. dactylopii* combinado con *C. montrouzieri*.

- Dosis:

Cultivo	Plaga	Dosis de suelta*
Cítricos	Cotonet	1.000-2.000 individuos/ha

* La dosis puede variar en función del momento de la suelta y del grado de infestación de Cotonet.

- Formas de introducción:

Leptomastix tiene dificultades en esparcirse, la introducción debe de ser directamente en focos.

- **Observaciones**

Se recomienda la utilización conjunta de *C. montrouzieri* y *L. dactylopii*, puesto que poseen nichos ecológicos distintos. Mientras *C. montrouzieri* está indicado para huevos y larvas de primera edad fundamentalmente, *L. dactylopii* controla larvas de tercer estadio y hembras jóvenes.



HONGOS



IV. Hongos



Hongos

IV. Hongos

1. Hypocreales. Familia Hypocreaceae

1.1. *Verticillium lecanii*

- Exótico- Comercial.
- Plagas sobre las que actúa: Pulgones, moscas blancas y otros artrópodos.

Introducción

Verticillium lecanii es un hongo común descrito por primera vez en 1861. Pertenece a la clase Deuteromycetes, encontrándose ampliamente repartido en áreas templadas y tropicales. En los trópicos, el hongo aparece de forma natural infestando poblaciones de insectos, sin embargo en zonas templadas sólo aparece en cultivos bajo abrigo (Malais *et al.*, 1991).

Ha sido observado actuando sobre varios grupos de agentes fitófagos, particularmente: áfidos, cochinillas, moscas blancas, arañas, ácaros y nematodos, y también como saprofito, e incluso hiperparásito sobre royas. No afecta a pájaros, peces y mamíferos. Actualmente este entomopatógeno es comercializado como organismo beneficioso para el control de áfidos y moscas blancas.

Morfología

Se caracteriza por la formación de un micelio blanco con producción de conidias de aproximadamente 0.5 a 0.8 micras de diámetro, o formas de reproducción asexual en conidióforos que nacen a partir de hifas ramificadas.



V. lecanii sobre adulto de mosca blanca
(Foto: Jan van der Blom)

Biología y ecología

El hongo *V. lecanii* es parásito facultativo, y su proceso infectivo comprende tres fases:

1ª Fase: La primera fase comprende la germinación de esporas y posterior penetración de hifas en el cuerpo del huésped. La duración total de esta primera fase es de 3 a 4 días. La penetración del hongo en el huésped ocurre a través de la cutícula o por vía oral. En el primero de los casos intervienen enzimas lipasas, quitinasas y proteasas. El tubo germinativo de la conidia invade directamente al individuo plaga produciendo apresorios que penetran la epicutícula, dando lugar a cuerpos hifales, los cuales se desarrollan en el hemocele y circulan por la hemolinfa.

La patogenicidad del hongo sobre los insectos depende de una compleja relación entre la habilidad del hongo para penetrar la cutícula y la fortaleza del sistema inmunológico del insecto para impedir el desarrollo del hongo. El desarrollo del hongo sobre el insecto puede estar influenciado por la eficacia de los hemocitos en encapsular y melanizar el inóculo de *V. lecanii*. Casi siempre los hematocitos se agregan al lugar de la penetración cuticular, formando algunas veces nódulos alrededor de las esporas inyectadas. En el interior de los insectos la germinación usualmente procede de esporas que están fuera de la agregación de hematocitos, pero para que se desarrollen siempre deben de estar afuera del agregado.

2ª Fase: Comprende la invasión de los tejidos por parte del micelio del hongo hasta causar la muerte del insecto, y viene a suponer de 2 a 3 días. Durante el proceso de invasión del hongo se producen una gran variedad de metabolitos tóxicos. *V. lecanii*

IV. Hongos

produce metabolitos secundarios, como son: ácidos hidroxicarboxílicos, ácido dipicolínico, fenilalanina anhidra, 2,6 dimetoxi-P-benzoquinona, aphidicolina, y ácido picolínico. Los síntomas de la enfermedad en el agente plaga son la pérdida de sensibilidad, coordinación de movimientos y parálisis. Cuando éste muere queda momificado. Algunas veces se pueden presentar zonas de pigmentación localizadas que corresponden a los sitios de penetración de las conidias en el tegumento.

3ª Fase: abarca desde la esporulación hasta el inicio de un nuevo ciclo. El micelio del hongo se observa primero en las articulaciones y partes blandas de los insectos y en días posteriores se incrementa a todo el cuerpo hasta cubrirlo finalmente. Tras la muerte del insecto y bajo unas condiciones de humedad relativa, alta las conidiosporas pueden extenderse a través del cuerpo cubriéndolo. En el caso de las moscas blancas, las larvas y pupas muertas son de color amarillo pálido-oscuro, rugosas, y sin brillo. Pasado un tiempo puede verse una pelusa fúngica blanca sobre los insectos afectados.



V. lecanii sobre larva de mosca blanca. (Foto: Jan van der Blom)

Las mejores condiciones de crecimiento y multiplicación de este hongo están comprendidas entre 15 y 28°C y una HUMEDAD RELATIVA del 80% o superior (Rodríguez, 1994). *V. lecanii* contiene un complejo de varias estirpes (líneas) de hongos que difieren en el rango del huésped, si bien la apariencia es bastante similar. En el estudio y desarrollo de este hongo como método de control de áfidos, se ha comprobado una mayor eficacia de las cepas de *V. lecanii* que poseen esporas grandes para el control de los áfidos, en contra de aquellas que poseen esporas pequeñas, más eficaces para el control de la mosca blanca (Belda *et al.*, 1994).

La “estirpe mosca blanca” de *V. lecanii* infecta principalmente a las larvas, aunque si las condiciones son de alta humedad, puede actuar sobre pupas y adultos. También posee algún efecto contra trips, actuando principalmente sobre larvas, pero también sobre pupas y adultos.

En los invernaderos la mosca blanca puede ser parasitada por *V. lecanii* de modo natural, pero las epidemias ocurren de forma muy esporádica, por lo que no se produce un buen control. Contrariamente a otros hongos entomopatógenos, *V. lecanii* puede producir esporas en insectos vivos, sin embargo esto no ocurre frecuentemente. Lo usual es que las esporas se formen sobre insectos muertos, atacados o no por el hongo. *V.*

Iecanii no es capaz de diseminarse rápida y efectivamente dentro de una población de insectos plaga, puesto que las esporas están cubiertas de una mucosidad que no les permite ser volátiles, por lo que la diseminación de la infección tiene lugar de forma mecánica o mediante el agua, aunque claro está que cualquier insecto sano que entre en contacto con insectos conidiados serán infectados.



V. lecanii sobre larva de trips.
(Foto: Jan van der Blom)



V. lecanii sobre adulto de trips.
(Foto: Jan van der Blom)

IV. Hongos

Productos comerciales

Nombre comercial	Empresa comercial	Envase y contenido
Mycotal	Koppert Sistemas Biológicos	Bolsa (500 gr. de polvo mojable con 10.000 mill. de esporas/gr)

Recomendaciones de uso

- **Almacenamiento**

Almacenamiento tras la recepción: a 2-6°C, en el envase original, sin abrir. Revisar la fecha de caducidad en el envase.

- **Aplicación**

- Momento de introducción:

Con la aparición de las primeras larvas de mosca blanca en el cultivo.

- Dosis:

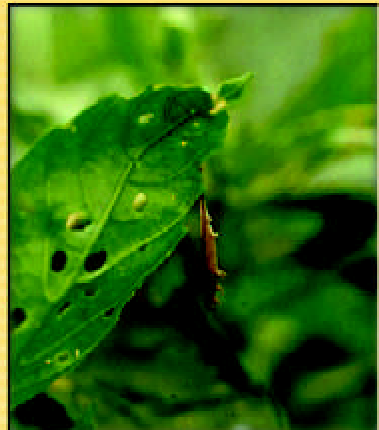
Cultivo	Plaga	Dosis de suelta	Frecuencia
Tomate, pimiento, berenjena y judía	<i>Bemisia tabaci</i> y <i>Trialeurodes vaporariorum</i>	2.000 m ² /unidad	Realizar de 2 a 4 aplicaciones a la semana

- **Observaciones**

V. lecanii requiere una temperatura de 18-28°C y una humedad relativa mínima del 75% durante 10-12 horas al día, durante varios días después de la aplicación.



VIRUS



V. Virus



Organismos para el control biológico de plagas en cultivos de la provincia de Almería



V. Virus

1. Familia Baculoviridae

1.1. Virus de la poliedrosis nuclear de *Spodoptera exigua* (VPNSE)

- No exótico - No comercial.
- Especie plaga sobre la que actúa: *Spodoptera exigua* (Hübner)-Rosquilla verde.

Introducción

Los virus de la poliedrosis nuclear (VPNs) son los baculovirus más ampliamente distribuidos, detectándose en más de 400 especies pertenecientes a siete ordenes diferentes de insectos. El nucleopoliedrovirus múltiple (VPNMs) ha sido aislado a partir de individuos de la especie *Spodoptera exigua* ha sido aislado un en diversas regiones del mundo, como el Norte de América, Tailandia, Países Bajos, Taiwán, India, Egipto y Japón. El virus también se aisló en España donde provoca epizootias naturales en poblaciones de *S.exigua* en cultivos de girasol y hortícolas de invernadero. Actualmente este virus se presenta como organismo beneficioso en productos comerciales registrados, existiendo también varios grupos de productores en diferentes zonas del mundo que también desarrollan el virus con fines no comerciales.

Morfología

La familia Baculoviridae se caracteriza por poseer un genoma de ADN de doble cadena circular superenrollado, empaquetado dentro de una cápside baciliforme, cubierta por una envoltura proteica. En ciertos momentos del ciclo biológico, estos viriones se encuentran incluso dentro de una matriz proteica, formando los cuerpos de inclusión, que son poliédricos de 0.5 a 1.5 nm. de diámetro, y contienen un gran número de viriones.



Larva de *Spodoptera exigua* en hoja de berenjena.
(Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

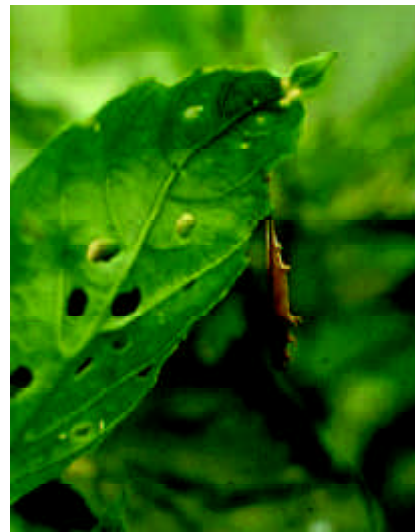
Biología y Ecología

El ciclo de infección comienza cuando los cuerpos de inclusión son ingeridos por las larvas del lepidóptero. En pocos minutos, los cuerpos de inclusión son disueltos en el intestino medio del insecto, y los viriones quedan liberados en el medio. Una vez producida la primera infección, la dispersión de la enfermedad dentro del huésped es llevada a cabo por viriones “brotados” que infectan células vecinas y diversos tejidos.

En general, en las infecciones producidas por NPVs en larvas de lepidópteros, se ven afectados varios tejidos, entre los que se incluyen: hemocitos, matriz traqueal, epidermis, células pericardiales, cuerpo graso, y diferentes tejidos (muscular, nervioso, reproductivo, glandular).

Los signos y síntomas de la infección producida por baculovirus se hacen evidentes en estados avanzados de la enfermedad. En general se observan primeramente un cambio de coloración, debido a la acumulación de cuerpos de inclusión en los tejidos afectados. Los insectos exhiben, además, una menor movilidad, mayor flacidez, pérdida de apetito y retraso en el desarrollo.

En el caso particular de los lepidópteros, se observa que las larvas tienden a alejarse de su fuente de alimentación, emigrando hacia las partes superiores de la planta, donde mueren. Resulta fácil identificar aquellas larvas muertas por el ataque de VPNs ya que aparecen colgadas “cabeza abajo” en las hojas. Tras la muerte de la larva los tejidos se desintegran, se produce la ruptura del tegumento larval y la liberación de masas de cuerpos de inclusión.



Spodoptera exigua afectada por VPNSe en hoja de pimiento. (Foto: Sanidad Vegetal. Almería)

V. Virus

La aparición de los primeros signos de enfermedad, así como su velocidad de desarrollo dependen de una serie de factores, tales como: virulencia del aislado o cepa, dosis ingerida, edad larval, temperatura y estado nutricional. En general, en el caso de aislamientos virulentos de NPVs, las larvas de los primeros estadios mueren al cabo de 2 o 3 días, mientras que las larvas de mayor tamaño pueden vivir 5-6 días desde la infección.

La transmisión de baculovirus es primordialmente directa, esto es, ocurre sin la necesidad de agentes intermediarios (vectores), siendo la adquisición del patógeno resultante de una interacción huésped-huésped o huésped- ambiente. La transmisión entre individuos de la misma generación, ocurre principalmente a través del consumo de follaje contaminado con cuerpos de inclusión originarios de un cadáver infectado.

Los depredadores de insectos actúan en su mayor parte como agentes de dispersión del virus, no como agentes de transmisión. En cambio, los insectos parasitoides pueden actuar como vectores mecánicos, transmitiendo el virus de un huésped infestado a uno sano.

La dispersión de los baculovirus es promovida por factores abióticos (lluvia y viento), y por factores bióticos (por el propio huésped, parasitoides, depredadores y el hombre mediante las operaciones culturales que realiza en el cultivo).

En invernaderos de Almería se ha encontrado un aislado (o cepa) muy virulenta para *Spodoptera exigua*, causando en algunas ocasiones mortalidades elevadas de forma natural.



Bibliografía

VI. Bibliografía



Bibliografía

Bibliografía

- Alcázar, M.D.; Belda, J.E.; Barranco, P.; Cabello, T., 2002. Parasitoides de especies plaga en hortícolas de invernaderos de Almería. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y pesca. Sevilla. (181 pp.)
- Alcázar, M.D.; Belda, J.E.; Barranco, P.; Cabello, T., 2000. Lucha integrada en cultivos hortícolas bajo abrigo en Almería. *Vida Rural*, nº118: 51-55.
- Alcázar, M.D.; Amate, J.; Barranco, P.; Cabello, T., 1999. Parasitismo de larvas de *Chrysodeixis chalcites* (Esper, 1789)(Lepidoptera: Noctuidae) por especies del género *Cotesia* (Hymenoptera: Braconidae) en cultivos hortícolas en invernadero de la provincia de Almería. Congreso Nacional de Entomología Aplicada. VII Jornadas Científicas de la S.E.E.A. (149 pp.)
- Aparicio, V.; Belda, J.E.; Casado, E.; García, M^a.M.; Gómez, V.; Lastres, J.; Mirasol, E.; Roldan, E.; Sáez, E.; Sánchez, Á.; Torres, M., 1998. Plagas y enfermedades en cultivos hortícolas de la provincia de Almería: control racional. Información técnica, nº50. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. (356 pp.)
- Bahena, F.; Adán, A.; González, M.; Viñuela, E.; Del Estal, P., 1998. Método de cría de *Hyposoter didymator* (Thunberg) (Hymenoptera: Ichneumonidae), parasitoide de noctuidos de importancia agrícola. *Bol. Sanidad Vegetal*, nº24: 975-984.
- Bayer Hispania Comercial, S.A. Los insectos útiles en agricultura: Predadores, parasitoides y polinizadores. (74 pp.)
- Belda, J.E.; Rodríguez, M.D., 1989. Araña roja en los cultivos hortícolas protegidos. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. (15 pp.)
- Belda Suárez, J.E., 1991. Áfidos o pulgones. Plagas del tomate: bases para el control integrado. Dir. Gral. Sanidad de la Producción Agraria. M.A.P.A. Madrid. (194 pp.)
- Belda, J.E., 1994. Biología, ecología y control de *Spodoptera exigua* (Hübner, 1808) (Lep. Noctuidae) en cultivo de pimiento en invernadero. Tesis Doct. Universidad de Granada. (177 pp.)

- Bilbao, A y Abad, M.MM, 1983. Estudios y consideraciones sobre Araña roja (*T. Urticae* Koch) y del ácaro depredador *Phytoseiulus persimilis*. Relación entre ambos. Typescript sin publicar. (134 pp.)
- Biobest Sistemas Biológicos. Fichas técnicas. <http://www.biobest.be>
- Biobest Sistemas Biológicos, 2002. Control de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) por *Eretmocerus mundus* Mercet. Terralia, nº25: 39-41.
- Bioplanet-Biocontrol .Fichas técnicas. <http://www.bioplanet.it>
- Biocontrol Network. Spider Mite Control. Nothing Works Better To Create A Beatiful Crop Than These Mite Predators. Neoseiulus californicus . <http://www.biconet.com/biocontrol/californicus.html>
- Biocontrol Network. Spider Mite Control. Nothing Works Better To Create A Beatiful Crop Than These Mite Predators. Neoseiulus californicus <http://www.biconet.com/biocontrol/persimilis.html>
- Biotactic Homepage. Neoseiulus californicus <http://www.benemite.com/ppersimilis.htm>
- Biotactic Homepage. Neoseiulus californicus <http://www.benemite.com/ncalifornicus.html>.
- Bosque, J.LI.; Figueras, M.; Izquierdo, J., 1996. Parasitismo sobre Plusiinae (Lepidoptera: Noctuidae) en tomate. Bol. Sanidad Vegetal. Plagas, nº22: 683-692.
- Budia, F.; Adán, A.; Viñuela, E., 1999. Efectos secundarios de tres modernos plaguicidas por contacto residual sobre *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae). Congreso Nacional de Entomología Aplicada -VII Jornadas Científicas de la S.E.E.A. (149 pp.).
- Cabello, T., 1986. Especies de *Trichogramma* (Hym. Trichogrammatidae) parasitas de *Heliothis armigera* Hub. (Lep. Noctuidae) en Andalucía. Bol. Sanidad Vegetal. Plagas, nº12: 322-333.
- Cabello, T., 1989. Natural enemies of noctuid pest (Lep., Noctuidae) on alfalfa, corn, cotton and soybean crops in southern Spain. J. Appl. Ent. 108 (1989): 80-88.

VI. Bibliografía

- Caballero, P.; Vargas-Osuna, E.; Aldebis, H. K.; Santiago-Alvarez, C., 1990. Parásitos asociados a poblaciones naturales de *Spodoptera littoralis* Boisduval y *S. exigua* Hb. (Lepidoptera: Noctuidae). Bol. Sanidad Vegetal, nº16: 91-96.
- Caballero, P. et al., 2001. Los baculovirus y sus aplicaciones como bioinsecticidas en el control biológico de plagas. Ed. Phytoma España y Universidad Pública de Navarra. (518 pp.)
- Carnero, A.; Peña, M.A.; Pérez-Padrón, F.; Garrido, C.; Hernández García, M., 1993. Bionomics of *Orius albidipennis* and *Orius limbatus*. IOBC/WPRS Bull., nº16: 27-30.
- Cloyd, R. The Entomophatogen *Verticillium lecanii*. Universidad de Wisconsin-Madison. Última consulta 02/11/02. <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf612.html>
- De Liñan, C., 2002. Vademecun de productos fitosanitarios y nutricionales. Ediciones Agronómicas, S.L. Madrid. (677 pp.)
- Delucchi, V., 1975. Lucha biológica contra los parásitos del olivo: 267-269. Philippe, J.M.; Humanes Guillen, J.; Téllez Molina, R. Olivicultura Moderna. Ed. Agrícola Española. Córdoba.
- Depredador de la Cochinilla acanalada (*Rodolia cardinalis*). Lucha Biológica. Boletín de Avisos, nº6, 1998. Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación. Generalitat Valenciana. http://www.capa.gva.es/espa/coyuntura/boletin_avisos/indices/boletines/boletin98/bu6-98.htm
- Econex Sanidad Agrícola. Fichas técnicas. <http://www.e-econex.com>
- Escudero, A.; Ferragut, F., 1999. Abundancia y dinámica estacional de las poblaciones de tetránquidos y fitoseidos en los cultivos hortícolas valencianos (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae). Bol. Sanidad Vegetal. Plagas, nº25, pp: 347-362.
- Escudero, A.; Ferragut, F., 2002. Araña roja del tomate *Tetranychus evansi* (Acari, Tetranychidae) en España: distribución, biología y control. Phytoma España, nº135, pp.111-113.
- Ferragut, F.; González Zamora, J.E., 1994. Diagnóstico y distribución de las especies de *Orius* Wolf 1811, peninsulares (Heteroptera, Anthocoridae). Bol. San. Plagas, nº20: 89-101.

- García-Marí, F.; Lloréns, J.M.; Costa, J.; Ferragut, F.; 1991. Ácaros de las plantas cultivadas y su control biológico. Ed. Pisa Ediciones. Valencia. (175 pp.)
- García-Marí, F. Araña roja *Tetranychus urticae*. En: Moreno, R., 1994. Sanidad vegetal en la horticultura protegida. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y pesca. Sevilla. (411 pp.)
- García-Marí, F.; Ferragut, F.; Costa-Comelles, J.; Roca, D.; Laborda, R.; Marzal, C., 1987. Curso de Acarología agrícola. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Valencia. (362 pp.)
- Gillespie, D.R., B. Roitberg, E. Basalyga, M. Johnstone, G. Opit, J. Rodgers and N. Sawyer. 1998. Biology and application of *Feltiella acarisuga* (Vallot) (Diptera: Cecidomyiidae) for biological control of twospotted spider mites on greenhouse vegetable crops. Pacific Agri-Food Research Centre (Agassiz) Technical Report, nº145. Agriculture and Agri-Food Canada.
- González, J.E., Gallardo, J.M., García, M.M., 1997. Toxicity of different pesticides on pupas of *Eretmocerus mundus* Mercet (Hymenoptera: Aphelinidae) parasitizing *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae). Integrated control in protected crops "Mediterranean climate". Bolletín OILB srop. Vol. 20(4). nº169, 114-120.
- González-Zamora, J.E., 1996. Experiencia de liberación de *Macrolophus caliginosus* en tomate bajo plástico en Almería. Phytoma-España, nº84 (Diciembre): 20-25.
- González-Zamora, J.E.; Moreno-Vázquez, R.; Rodríguez-Rodríguez, M^a.D.; Rodríguez-Rodríguez, M^o P.; Mirasol-Carmona, E., Lastres García-Teston, J. & Manzanares-Ruiz, C., 1996. Evolución del parasitismo en *Bemisia tabaci* (Genn.) y *Trialeurodes vaporariorum* (West.) (Homoptera: Aleyrodidae) en invernaderos de Almería. Bol. San. Veg. Plagas, 22: 373-389.
- González, J.E.; García-Marí, F.; Rives, A.; Saques, J.; Masiello, L.; Orenga, S., 1993. Métodos de muestreo binomial y secuencial para *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) y *Amblyseius californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) en fresón. Bol. San. Veg. Plagas, nº19: 559-586.
- González, M.; Jacas, A.; Jiménez, A.; Viñuela, E., 1996. Optimización de la cría de *Opius concolor* Szep. mediante la utilización de bajas temperaturas durante su desarrollo pre-imaginal. Bol. San. Veg. Plagas, nº22: 97-107

VI. Bibliografía

- González, J.E.; Orenge, S.; García-Marí, F.; Laborda, R., 1991. Liberación de ácaros depredadores para el control de araña roja en fresón. *Phytoma España*, nº32: 20-26.
- Goula, M.; Espinosa, M.; Padrós, J., 1993: Aproximación cualitativa a la fauna de Orius sp. (Hemiptera, Anthocoridae) en el marcéeme (Barcelona). *Phytoma España*, nº54: 44-49.
- Guimaraes, F. R., Vargas-Osuna, E., Maracaja, P. B., Santiago-Álvarez, C., 1995. Presencia de *Spodoptera exigua* Hb. (Lep.: Noctuidae) y sus agentes bióticos asociados en la provincia de Córdoba. *Bol. Sanidad Vegetal*, nº21: 641-646.
- Hernández, E.; Beitia, F.; Carnero, A., 2001. La mosca blanca del tabaco *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera, Aleyrodidae) II. Enemigos naturales. *Terralia*, nº23: 56-61.
- Hidro-Gardens. ICN-Integrated pest management mites. <http://www.hidro-gardens.com/spidermite.html>
- Izquierdo, J. I., Solans, P., Vitalle, J., 1994. Parasitoides y depredadores de *Helicoverpa armigera* (Hübner) en cultivos de tomate para consumo en fresco. *Bol. San. Veg. Plagas*, nº20: 521-530.
- Koppert-Biological Systems. Fichas técnicas. <http://www.koppert.nl/s005.shtml>
- Kühne, S., 2000. Räuberische Fliegen der Gattung *Coenosia* Meigen, 1826 (Diptera: Muscidae) und die Möglichkeit ihres Einsatzes bei der biologischen Schädlingsbekämpfung. *Studia dipterologica Supplement* nº9: 1-78.
- Lacasa, A.; Lloréns, J.M., 1998. Trips y su control biológico. Vol.I. Ed. Pisa Ediciones. Alicante. (218 pp.).
- Lacasa, A.; Lloréns, J.M., 1998. Trips y su control biológico. Vol.II. Ed. Pisa Ediciones. Valencia. (312 pp.).
- Laverlam. Ficha técnica. <http://www.laverlam.com.co/español/Agricola/agricultura.html>
- Llorens Climent, J.M., 1990. Cochinillas de los cítricos y su control biológico. Homóptera I. Ed.Pisa Ediciones. Madrid. (168 pp).

- Llorens Climent, J.M., 1990. Pulgones de los cítricos y su control biológico. Homóptera II. Pisa Ediciones. Valencia. (170 pp.)
- Llorens Climent J.M.; Garrido, V.; 1992. Moscas blancas y su control biológico. Homoptera III. Ed.Pisa Ediciones. Alicante (203 pp.)
- Malais, M., Ravensberg, W.J., 1991. Conocer y reconocer. Koppert Biological Systems. Países Bajos. (109 pp.)
- Martínez, M; Cocquempot, C., 2000. La mouche *Coenosia attenuata* nouvel auxiliaire prometteur en culture protégée. PHM- Revue Horticole, nº414: 50-52.
- Oballe, R.; Vargas-Osuna, E.; Lyra J.R. m.; Aldebis H. K.; Santiago-Álvarez, C., 1995. Secuencia de aparición de parasitoides en poblaciones larvarias de lepidópteros que atacan al algodón en el Valle del Guadalquivir. Bol. Sanidad Vegetal, nº21: 659-664.
- Osborne, R.S.; Leppla, N.C.; Osborne, L.S., 2002. Feltiella acarisuga. University of Florida. Department of Entomology and Nematology.
- http://creatures.ifas.ufl.edu/beneficial/f_acarisuga.htm.
- Pérez, E. 1997. Trabajo en los programas de sanidad vegetal (Consejería de Agricultura y Pesca de Andalucía) para la aplicación de la Lucha Integrada en los cultivos de calabacín, melón y sandía. Proyecto fin de carrera.
- Pijnakker, J. 2002. Feltiella acarisuga, un auxiliaire prometteur contre les acariens. PHM-Revue HORTICOLE, nº432: 46-48.
- Piotte, C.; Rejane, T.; Brun, J.; Gambier, J.; Ferran, A., 2000. El coccinélido *Harmonia axyridis* sedentaria. Phytoma España, nº117: 26-35
- Planprotect Protección Natural. Fichas técnicas. <http://www.planprotect.net/index2.htm>
- Riudavets, J.; Gabarra, R.; Castañe, C., 1993. Frankliniella occidentales predation by native natural enemies. IOBC/WPRS Bull., nº16(2): 137-140.
- Raymond, A., 2003. Know your friends. Hypoaspis miles, a predatory mite. Purdue University. Última consulta 30/09/02.

VI. Bibliografía

- <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf302.html>
- Rodríguez, M.D., 1991. Trips. Plagas del tomate: bases para el control integrado. Dir. Gral. Sanidad de la Producción Agraria. M.A.P.A. Madrid.(194 pp.).
- Rodríguez, M.D. Aleuródidos. En: Moreno, R., 1994. Sanidad vegetal en la horticultura protegida. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y pesca. Sevilla. (441 pp.)
- Rodríguez, M.D.; Moreno, R.; Rodríguez, M.P.; Lastres, J.M.; Téllez, M.M.; Mirasol, E., 1994. IPM tomate: programa de manejo integrado en cultivo de tomate bajo plástico en Almería. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y pesca. Sevilla. (82 pp.).
- Rodríguez, M^a.D.; Moreno, R.; Téllez, M^a.M. Rodríguez-Rodríguez, M^o P. & Fernández-Fernández, R., 1994. *Eretmocerus mundus* Mercet, *Encarsia lutea* (Masi) y *Encarsia transvena* (Timberlake) (Hym.: Aphelinidae) parasitoides de *Bemisia tabaci*. (Homoptera, Aleyrodidae) en los cultivos hortícolas protegidos almerienses. Bol. Sanidad Vegetal.
- Rodríguez, M.D., 1997. "Colonización de las plantaciones de calabacín (*Cucurbita pepo* L. var. Condesa Bailey) por *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) y de pimiento (*Capsicum annum* L.) por *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homop., Aleyrodidae) en los invernaderos de Almería: características tipológicas y evolutivas". Proyecto fin de carrera.
- Rodríguez, M.D., 1998. Inventario de artrópodos recogidos e identificados en Almería. Phytoma España, 4:40-57.
- Rodríguez, M.D.; Téllez, M^a.M., 2000. La mosca blanca. Horticultura, Extra-2000: 30-36.
- Rodríguez, M^a.P.; Sánchez, M^a.M.; Navarro, M.; Aparicio, V., 2002. Enemigos naturales autóctonos en cultivos hortícolas bajo abrigo en Almería: *Orius laevigatus* (Fieber). Horticultura, n^o164: 48-53.
- Rodríguez, M^a.P.; Sánchez, M^a.M.; Navarro, M.; Aparicio, V., 2002. *Amblyseius cucumeris*, depredador autóctono en cultivo protegido almeriense. Horticultura Internacional, n^o38: 70-72.
- Rodríguez, M^a.P.; Sánchez, M^a.M.; Navarro, M.; Aparicio, V., 2002. *Eretmocerus mundus*, auxiliar autóctono en cultivo protegido almeriense. Horticultura, n^o166: 58-61.

- Rodríguez, M^a.P.; Sánchez, M^a.M.; Navarro, M.; Aparicio, V., 2002. *Phytoseiulus persimilis*, el más conocido y abundante fitoseido en hierbas espontáneas. Horticultura, nº169.
- Rodríguez, M^a.P.; Sánchez, M^a.M.; Navarro, M.; Aparicio, V., 2002. *Neoseiulus californicus* (McGregor), enemigo natural de la araña roja. Horticultura, nº167: 70-72.
- Rodríguez, M^a.P.; Sánchez, M^a.M.; Navarro, M.; Aparicio, V., 2002. *Diglyphus isaea*, parasitoide de minadores de hoja. Horticultura, nº170: 44-47.
- Rodríguez, M^a.P.; Sánchez, M^a.M.; Navarro, M.; Aparicio, V., 2002. *Aphidius colemani*, enemigo natural de pulgones. Horticultura, nº171: 50-53.
- Rodríguez, M^a.P.; Sánchez, M^a.M.; Navarro, M.; Aparicio, V., 2002. Organismos para el control biológico en cultivos hortícolas bajo abrigo en Almería. Aplicación a la Producción Integrada y otras certificaciones de calidad. Horticultura.
- Rodríguez, M.P.; García, M.M.; Torres, M.M.; Manzanares.C., 2001. Producción integrada en cultivos hortícolas bajo abrigo en Almería. Vida Rural, 136: 48-53.
- Rodríguez, M.D.; Aguilera, A., 2002. *Coenosia attenuata*, una nueva mosca a considerar en el control biológico de las plagas hortícolas. Phytoma España, nº141: 27-34.
- Sánchez, J.M.; Garijo, C.; García, E.J., 1991. Ácaros. Plagas del tomate: bases para el control integrado. Dir. Gral. Sanidad de la producción Agraria. M.A.P.A. Madrid. (194 pp.)
- Sánchez, H., 1997. Trabajo en los programas de sanidad vegetal (Consejería de Agricultura y Pesca de Andalucía) para la aplicación de la Lucha Integrada en los cultivos de calabacín, melón y sandía. Proyecto fin de carrera.
- Sánchez, J.A., 2002. El control biológico en hortícolas. Phytoma España, nº144, pp:134-138.
- Stary, P., 1974. *Aphidius colemani* Vierek: its taxonomy, distribution and hots range (Hymenóptera, Aphidiidae). Act. Ent. Bohemoslov, nº73. 156-163.
- Susan Mahr. *Aphidius* Wasps. Universidad de Wisconsin-Madison. Última consulta 02/08/02.

VI. Bibliografía

- <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf502.html>
- Susan Mahr. *Feltiella acarisuga*, Predator of Spider Mites. Universidad de Wisconsin-Madison. Última consulta 25/09/02. <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf511.html>
- Susan Mahr. *Trichogramma* Wasps. Universidad de Wisconsin-Madison. Última consulta 02/11/02. <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf104.html>
- Syngenta-Bioline. Fichas técnicas.
- Torres-Vila, L.M.; Rodríguez-Molina, M.C.; Palo, E.; Del Estal, P.; Lacasa, A., 2000. El complejo parasitario larvario de *Helicoverpa armigera* Hübner sobre tomate en las Vegas del Guadiana. Bol. Sanidad Vegetal, nº26: 323-333.
- Urbaneja, A.; Van der Blom, J.; Lara, L.; Timmer, R.; Blockmans, K., 2002. Utilización de *Cotesia marginiventris* (Cresson) (Hym.:Braconidae) para el control biológico de orugas (Lep.: Noctuidae) en el manejo integrado de plagas en pimiento bajo invernadero. Bol. Sanidad Vegetal. Plagas, nº28: 239-250.
- Van der Blom, J. et al., 1999. Control biológico de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera, Aleyrodidae) en pimiento. Congreso Nacional de Entomología Aplicada. VII Jornadas Científicas de la S.E.E.A. (50 pp.)
- Van der Blom, J., 2002. Manejo de los enemigos naturales en cultivos protegidos: ¿podemos hacer funcionar el control biológico?. Phytoma España, nº135: 114-116.
- Van der Blom, J., 2002. La introducción de la fauna auxiliar en cultivos agrícolas. Bol. San. Veg. Plagas, nº28: 251-261.
- Van der Blom, J., 2002. Manejo de los enemigos naturales en cultivos protegidos: ¿podemos hacer funcionar el control biológico?. Phytoma España, nº135: 114-116.
- Weeden, C.R.; Shelton, M.; Li, Y.; Hoffmann, M.P., 2002. *Rodolia cardinalis* (Coleoptera: Coccinellidae). Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America. Cornell University. Última consulta 02/09/02. http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/rodolia_cardinalis.html



AUXILIAR

VII. Anexo



Anexo

VII. Anexo

Tabla 1. Organismos de control biológico incluidos en esta publicación

GRUPO	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Depredadores	Ácaros Parasitiformes	Phytoseiidae	<i>Amblyseius cucumeris</i> (Oudemans)
			<i>Amblyseius californicus</i> (McGregor)
			<i>Amblyseius barkeri</i> (Hughes)
			<i>Amblyseius degenerans</i> (Berlese)
			<i>Phytoseiulus permisilis</i> (Athias-Henriot)
		Laepidae	<i>Hypoaspis miles</i> (Berlese)
	Heteroptera	Miridae	<i>Macrolophus caliginosus</i> (Warner)
		Pentatomidae	<i>Cyrtopeltis tenuis</i> Reuter
		Anthocoridae	<i>Podisus maculiventris</i> (Say)
			<i>Orius albidipennis</i> Reuter
		<i>Orius laevigatus</i> (Fieber)	
	Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)
	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Adalia bipunctata</i> Linneo
			<i>Coccinella septempunctata</i> Linneo
			<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas)
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> (Mulsant)			
<i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant)			
Diptera	Cecidomyiidae	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani)	
		<i>Feltiella acarisuga</i> (Vallot)	
	Muscidae	<i>Coenosia attenuata</i> Stein	
Parasitoides	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Hyposoter didymator</i> (Thunberg)
		Braconidae	<i>Dacnusa sibirica</i> Telenga
			<i>Cotesia plutella</i> (Kordjumov)
			<i>Opius pallipes</i> Wesmael
			<i>Opius concolor</i> Szepligeti
		Aphidiidae	<i>Aphidius colemani</i> (Haliday)
			<i>Aphidius ervi</i> (Haliday)
			<i>Aphidius matricariae</i> Haliday
			<i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cresson
			<i>Trioxys angelicae</i> Haliday
		Eulophidae	<i>Diglyphus isaea</i> (Walker)
		Aphelinidae	<i>Eretmocerus mundus</i> Mercet
			<i>Eretmocerus eremicus</i> Rose & Zolnerowich
			<i>Encarsia formosa</i> (Gahan)
			<i>Aphelinus abdominalis</i> (Dalman)
		Eucoilidae	<i>Kleidotoma</i> sp.
		Trichogrammatidae	<i>Trichogramma evanescens</i> (Westwood)
Encyrtidae	<i>Leptomastix dactylopii</i> (Howard)		
Entomopatógenos	Hypocreales	Hypocreaceae	<i>Verticillium lecanii</i>
		Baculoviridae	Virus de la poliedrosis nuclear de <i>Spodoptera exigua</i> (VPNSE)
		Steinematidae	<i>Steinernema feltiae</i>

En este listado se incluyen aquellos organismos de control biológico que ejercen un control eficaz sobre especies plagas identificadas en Almería, según el inventario de identificaciones de enemigos naturales de la Unidad de Entomología perteneciente al Laboratorio de Sanidad Vegetal de Almería y empresas comercializadoras de enemigos naturales.

VII. Anexo

Tabla 3. Organismos de control biológico clasificados en función de la plagas que controlan

Grupo plaga	Especie plaga		Especies de Organismos de Control Biológico
	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Ácaros	<i>Tetranychus urticae</i> Koch	Araño roja de los frutales	<i>Amblyseius californicus</i> (McGregor) <i>Phytoseiulus permisilis</i> (Athias-Henriot) <i>Feltiella acarisuga</i> (Vallot)
	<i>Tetranychus evansi</i> (Baker y Pritchard)	Araña roja del tomate	
	<i>Tetranychus turkestanii</i> Ugarov y Nikolski	Araña roja (turkestani)	
	<i>Tetranychus ludeni</i> Zacher	Araña roja (ludeni)	
Cochinillas	<i>Icerya Purchasi</i> Maskell	Cochinilla acanalada	<i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant)
	<i>Planococcoccus citri</i> (Risso)	Cotonet	<i>Chryptolaemus mountrouzieri</i> (Mulsant) <i>Leptomaxitax dactylopii</i> (Howard)
Minadores de hoja	<i>Liriomyza trifolii</i> (Burgess)	Minador americano de hojas Minador de hojas de hortalizas Minador de hojas de hortalizas Minador sudamericano de hojas	<i>Chrysotoxomyia formosa</i>
	<i>Liriomyza strigata</i> (Meigen)		<i>Cirrospilus vittatus</i>
	<i>Liriomyza huidobrensis</i> (Blanchard)		<i>Coenosia attenuata</i> Stein
	<i>Liriomyza bryoniae</i> (Kaltenbach)		<i>Diglyphus chabrias</i>
			<i>Diglyphus isaea</i> (Walker)
Moscas blancas	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westwood)	Mosca blanca de los invernaderos	<i>Diglyphus poppoea</i>
			<i>Kleidotoma</i> sp.
			<i>Opius pallipes</i> Wesmael
			<i>Coenosia attenuata</i> Stein
			<i>Cyrtopeltis tenuis</i> Reuter
	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius)	Mosca blanca del tabaco	<i>Encarsia formosa</i> (Gahan)
			<i>Encarsia lutea</i>
			<i>Encarsia transvena</i>
			<i>Eretmocerus eremicus</i> Rose y Zolnerowich
			<i>Vertillium lecanii</i>
Moscas		Mosca esciárida	<i>Hypoaspis miles</i> (Berlese)
	<i>Bactrocera oleae</i> (Gmelin)	Mosca del olivo	<i>Steinemema feltiae</i> <i>Opius concolor</i> Szepliget
Orugas	<i>Chrysodeixis chalcites</i> (Esper)	Plusia o medidor	<i>Cotesia plutella</i> (Kordjumov) <i>Podisus maculiventris</i> (Say) <i>Trichogramma evanescens</i> Westwood
	<i>Helicoverpa armigera</i> (Hubner)	Heliotis del tomate	<i>Podisus maculiventris</i> (Say)
	<i>Heliothis peltigera</i> Denis y Schiffermüller	Heliotis	<i>Podisus maculiventris</i> (Say)
	<i>Autographa gamma</i> (L.)	Plusia gamma	<i>Trichogramma evanescens</i> Westwood <i>Podisus maculiventris</i> (Say)
	<i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval)	Rosquilla negra	<i>Podisus maculiventris</i> (Say)
	<i>Spodoptera exigua</i> (Hubner)	Rosquilla verde	<i>Hypoaster didymator</i> (Thunberg) (VPNSe) <i>Podisus maculiventris</i> (Say)

En esta tabla se contemplan aquellas especies plagas que presentan una importante incidencia en cada uno de los cultivos recogidos, según la Red de Alerta e Información Fitosanitaria (R.A.I.F.) de Almería, y los organismo de control biológico considerado en esta publicación que ejercen control sobre ellas.

Continuación Tabla 3. Organismos de control biológico clasificados en función de la plagas que controlan

Grupo plaga	Especie plaga		Especies de Organismos de Control Biológico
	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Pulgones	<i>Aphis gossypii</i> Glover	Pulgón del algodón	<i>Adalia bipunctata</i> Linneo <i>Aphidius coleman</i> (Haliday) <i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani) <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) <i>Coccinella septempunctata</i> Linneo <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) <i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cresson <i>Trioxys angelicae</i> Haliday <i>Verticillium lecanii</i>
	<i>Aphis fabae</i> Scopoli	Pulgón negro de las habas	<i>Adalia bipunctata</i> Linneo <i>Aphidius coleman</i> (Haliday) <i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani) <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) <i>Coccinella septempunctata</i> Linneo <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) <i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cresson <i>Verticillium lecanii</i>
	<i>Aphis craccivora</i> Koch	Pulgón negro de las leguminosas	<i>Adalia bipunctata</i> Linneo <i>Aphidius coleman</i> (Haliday) <i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani) <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) <i>Coccinella septempunctata</i> Linneo <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) <i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cresson <i>Trioxys angelicae</i> Haliday
	<i>Aphis spiraeicola</i> Palch		<i>Adalia bipunctata</i> Linneo <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) <i>Coccinella septempunctata</i> Linneo <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) <i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cresson
	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	Pulgón verde del melocotonero	<i>Adalia bipunctata</i> Linneo <i>Aphidius coleman</i> (Haliday) <i>Aphidius matricariae</i> Haliday <i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani) <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) <i>Coccinella septempunctata</i> Linneo <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) <i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cresson <i>Trioxys angelicae</i> Haliday
	<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas)	Pulgón verde del tomate	<i>Adalia bipunctata</i> Linneo <i>Aphidius ervi</i> (Haliday) <i>Aphelinus abdominalis</i> (Dalman) <i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani) <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) <i>Coccinella septempunctata</i> Linneo <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) <i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cresson <i>Verticillium lecanii</i>
	<i>Aulacorthum solani</i> (Kaltenbach)	Pulgón de la digital	<i>Adalia bipunctata</i> Linneo <i>Aphidius ervi</i> (Haliday) <i>Aphelinus abdominalis</i> (Dalman) <i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani) <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) <i>Coccinella septempunctata</i> Linneo <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) <i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cresson <i>Verticillium lecanii</i>
	<i>Brachycaudus amygdalinus</i> (Schouteden)	Pulgón oscuro del almendro	<i>Adalia bipunctata</i> Linneo <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) <i>Coccinella septempunctata</i> Linneo <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas)
	<i>Pterochloroides persicae</i> (Cholodkovski)	Pulgón de las ramas	<i>Adalia bipunctata</i> Linneo <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) <i>Coccinella septempunctata</i> Linneo <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas)
<i>Toxoptera aurantii</i> (Boy.)	Pulgón negro de los cítricos	<i>Adalia bipunctata</i> Linneo <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) <i>Coccinella septempunctata</i> Linneo <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) <i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cresson	
Trips	<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande)	Trips de las flores	<i>Amblyseius barkeri</i> (Hughes) <i>Amblyseius cucumeris</i> (Oudemans) <i>Amblyseius degenerans</i> (Berlese) <i>Hypoaspis miles</i> (Berlese) <i>Orius albidipennis</i> Reuter <i>Orius laevigatus</i> (Fieber)

En esta tabla se contemplan aquellas especies plagas que presentan una importante incidencia en cada uno de los cultivos recogidos, según la Red de Alerta e Información Fitosanitaria (R.A.I.F.) de Almería, y los organismo de control biológico considerado en esta publicación que ejercen control sobre ellas.

VII. Anexo

**Tabla 4. Lista de organismos de control biológico exóticos y no exóticos.
Comerciales y no comerciales**

No exóticos		Exóticos
No comerciales	Comerciales	Comerciales
<i>Amblyseius barkeri</i> (Hughes)	<i>Adalia bipunctata</i> (Linnaeus)	<i>Amblyseius degenerans</i> (Berlese)
<i>Aphidius matricariae</i> Haliday	<i>Amblyseius cucumeris</i> (Oudemans)	<i>Aphelinus abdominalis</i> (Dalman)
<i>Chrysonotomyia formosa</i> (Westwood)	<i>Aphidius colemani</i> (Haliday)	<i>Chryptolaemus montrouzieri</i> (Mulsant)
<i>Cirrospilus vittatus</i> (Walker)	<i>Aphidius ervi</i> (Haliday)	<i>Encarsia formosa</i> (Gahan)
<i>Coccinella septempunctata</i> (Linneo)	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani)	<i>Eretmocerus eremicus</i> Rose & Zolnerowich
<i>Coenosia attenuata</i> Stein	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)	<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas)
<i>Cyrtopeltis tenuis</i> Reuter	<i>Dacnusa sibirica</i> Telenga	<i>Hypoaspis miles</i> (Berlese)
<i>Cotesia plutella</i> (Kurdjumov).	<i>Diglyphus isaea</i> (Walker)	<i>Leptomastix dactylopii</i> (Howard)
<i>Diglyphus chabrias</i> (Walker)	<i>Eretmocerus mundus</i> Mercet	<i>Podisus maculiventris</i> (Say)
<i>Diglyphus poppoea</i> (Walker)	<i>Feltiella acarisuga</i> (Vallot)	<i>Trichogramma evanescens</i> Westwood
<i>Encarsia lutea</i> (Masi)	<i>Macrolophus caliginosus</i> (Warner)	
<i>Encarsia transvena</i> (Timberlake)	<i>Neoseiulus californicus</i> (McGregor)	
<i>Hyposoter didymator</i> (Thunberg)	<i>Opius concolor</i> Szepietzi	
<i>Kleidotoma</i> sp.	<i>Orius laevigatus</i> (Fieber)	
<i>Lysiphlebus testaceipes</i> Creson	<i>Phytoseiulus permisilis</i> (Athias-Henriot)	
<i>Opius pallipes</i> Wesmael	<i>Verticillium lecanii</i>	
<i>Orius albidipennis</i> (Reuter)		
<i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant)		
<i>Trioxys angelicae</i> Haliday		
<i>Virus de la poliedrosis nuclear de Spodoptera exigua</i> (VPNSE)		

Tabla 5. Efecto de los productos fitosanitarios sobre los organismos de control biológico

Descripción metodológica:

Los efectos de una materia activa sobre los organismos de control biológico están clasificados en cuatro categorías. Este es un método usado por el Grupo de Trabajo «Pesticidas y Organismos Beneficiosos» del IOBC, aceptado internacionalmente.

1. Inofensivo: Menos del 25% de reducción en la capacidad de control.
2. Poco perjudicial: Del 25 al 50% de reducción en la capacidad de control.
3. Moderadamente perjudicial: Del 50 al 75% de reducción en la capacidad de control.
4. Muy perjudicial. Más del 75% de reducción en la capacidad de control.

Aplicación:

- E: Espolvoreo.
F: Fumigación.
P: Pulverización.
R: En riego.
UV: Ultra bajo volumen.
TA: Tratamiento aéreo.

Tabla 5. Efecto de los productos fitosanitarios sobre los organismos de control biológico. Depredadores

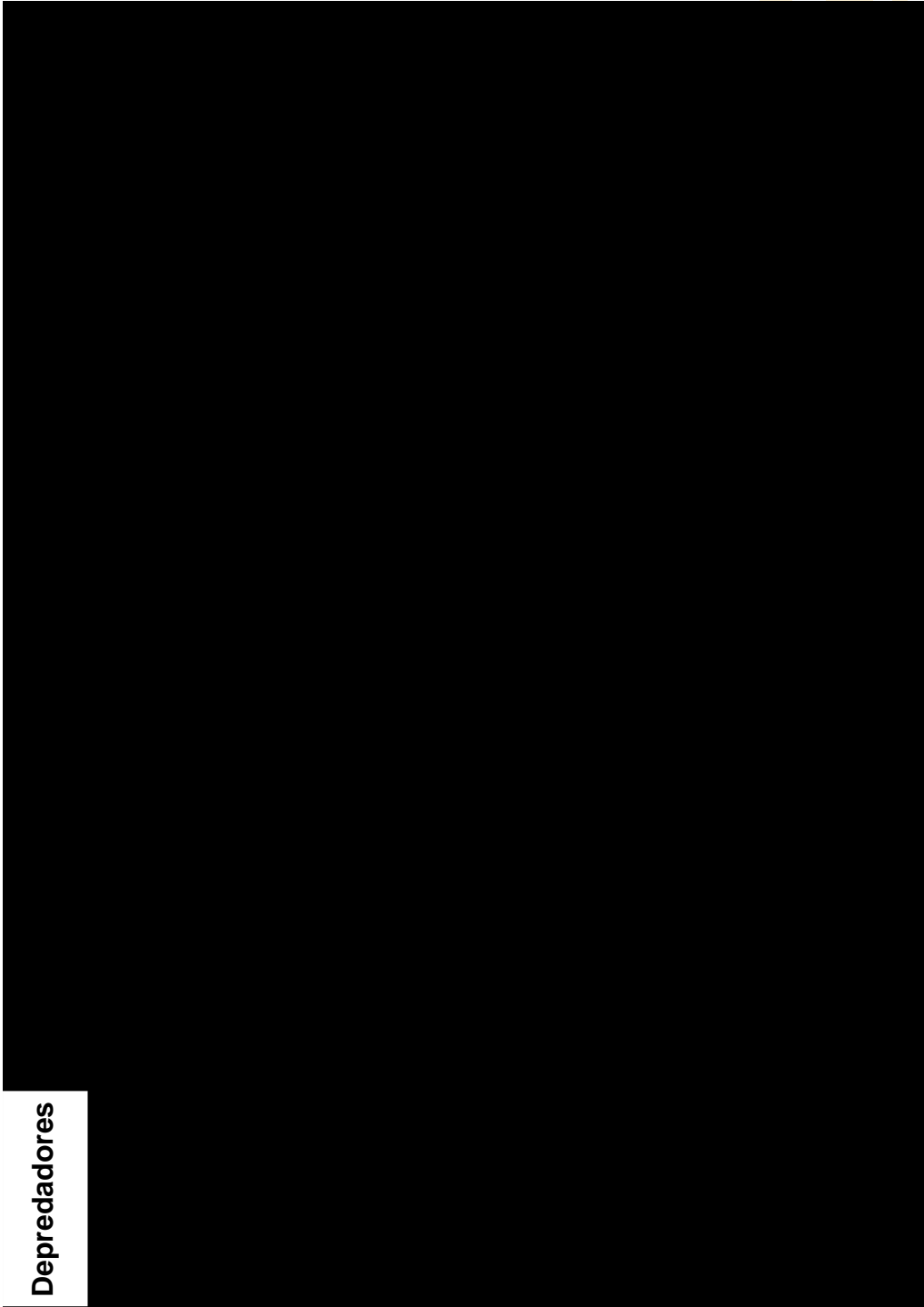
Depredadores
[Redacted content]

Continuación Tabla 5. Efecto de los productos fitosanitarios sobre los organismos de control biológico. Depredadores

Depredadores



VII. Anexo



Depredadores

Continuación Tabla 5. Efecto de los productos fitosanitarios sobre los organismos de control biológico. Depredadores

Depredadores
[Redacted content]

Continuación Tabla 5. Efecto de los productos fitosanitarios sobre los organismos de control biológico. Depredadores

Depredadores	

Continuación Tabla 5. Efecto de los productos fitosanitarios sobre los organismos de control biológico. Depredadores

Depredadores



Continuación Tabla 5. Efecto de los productos fitosanitarios sobre los organismos de control biológico. Depredadores

Depredadores	

**Continuación Tabla 5.
Efecto de los productos fitosanitarios sobre los organismos de control biológico. Depredadores**

Depredadores	

VII. Anexo

Continuación Tabla 5. Efecto de los productos fitosanitarios sobre los organismos de control biológico. Parasitoides

Parasitoides		Aphidius colemani	Aphidius ervi	Encarsia formosa	Eremocerus mundus	Eremocerus eremicus	Dacnusa sibirica	Dglyphus issea	Opus pallipes	Trichogramma evanescens	Verticillium lecanii	Stenomacrus lelliae
Mat. activa	Empresa	homonio adulto persistencia aplicación	homonio adulto persistencia aplicación	pupa adulto persistencia aplicación	pupa adulto persistencia aplicación	pupa adulto persistencia aplicación	adulto persistencia aplicación	adulto persistencia aplicación	adulto persistencia aplicación	larva adulto persistencia aplicación	espora persistencia aplicación	espora persistencia aplicación
Abamectina	Biobest	4 7 P	4 7 P	1 3 5 P	1 3 5 P	1 4 5 P	4 7 P	4 7 P		2 4 7 R		
	Koppert	4 7 P	4 7 P	1 4 21 P	1 4 20 P	1 4 21 P	4 21 P	4 21 P	4 21 P			
	Syngenta	4 7 P	4 7 P	1 4 20 P	1 4 20 P	1 4 20 P	4 20 P	4 20 P				
Acefato	Biobest			4 4 57 P	4 4 43 P	4 4 43 P				2 4 29 P		
	Koppert			4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 56 P						
	Syngenta			4 4 84 P	4 4 56 P	4 4 56 P						
Aceites del petróleo	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P							1 0 P	
Acrinatrin	Koppert	2 4 29 P	2 4 29 P									
Aldicarb	Biobest			4 4 57 P								
	Koppert			4 4 84 P								
	Syngenta			4 4 84 P								
Alfa cipermetrin	Biobest			4 4 57 P								
	Koppert			4 4 84 P								
	Syngenta			4 4 84 P								
Amitraz	Biobest			4 4 21 P	2 2 14 P	2 2 14 P				2 4 29 P		
	Koppert	1 0 P	1 0 P	4 4 15 TA		2 2 14 P	1 0 P	1 0 UV	1 0 P		1 0 UV	
Azadiractin	Koppert	1 0 P	1 0 P	4 4 28 UV								
Azociobestan	Koppert									1 4 15 P		
	Syngenta									4 14 P		
Azufre	Biobest			2 4 29 P	1 2 6 P	1 2 6 P	2 6 P	2 6 P		2 4 29 P		
	Koppert			2 4 22 E								
	Syngenta			4 3 F		1 2 4 P	1 0 P	3 4 P	1 0 P			
Bacillus thuringiensis kurstaaki	Biobest			2 4 29 P								
	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P		1 1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P		1 0 P	
Bendiocarb	Biobest	1 0 E	1 0 E	1 2 4 E		1 2 4 E					1 0 E	
	Koppert			4 4 21 P								
	Syngenta			4 4 21 P								
Benomilo	Biobest			4 4 21 P								
	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P		1 1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P		1 0 R	
Bifentrin	Biobest			1 0 R								
	Koppert	2 4 57 P	2 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 57 P	4 57 P	4 84 P	4 4 57 P		
	Syngenta	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 4 84 P		
Bioresmetrin	Biobest			1 4 7 P	1 4 7 P	1 4 7 P						
	Koppert			1 4 7 P	1 4 7 P	1 4 7 P						
Bitertanol	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P		1 1 0 P	1 0 P	1 0 P				
Bromofos	Biobest									4 4 29 P		
	Koppert										3 0 P	
	Syngenta									4 4 28 P		
Bromopropilato	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P									
Bupirimato	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P					2 0 P		1 0 P	
Buprofezin	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	2 1 4 P		1 1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P		1 0 P	
Captan	Biobest			2 1 7 P								
	Koppert			1 1 0 P		1 1 0 P						
Carbaril	Biobest			1 1 0 P		1 1 0 P						
	Koppert			1 1 0 P		1 1 0 P						
	Syngenta			1 1 0 P		1 1 0 P						
Carbendazima	Biobest			3 4 28 P								
	Koppert			3 4 28 P								
Carbosulfan	Biobest			4 8 E						1 3 7 P		1 0 P
	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P		1 1 0 P	1 0 P					1 0 P
Cianidas	Koppert	4 28 P	4 28 P									1 0 P
Ciflutrin	Biobest	1 4 0 R	1 4 0 R	1 4 0 R			4 0 R	4 0 R	4 0 R			1 0 R
	Koppert	1 4 0 R	1 4 0 R	1 4 0 R			4 0 R	4 0 R	4 0 R			1 0 R
Cihexaestan	Biobest	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 57 P	4 57 P		4 57 P		
	Koppert	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 84 P	4 84 P				
Cimoxanilo	Biobest			4 4 7 P		4 4 7 P		4 0 P		1 4 29 P		
	Koppert			4 4 7 P		4 4 7 P		4 0 P				
Cipermetrin	Biobest	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 57 P	4 57 P		4 4 57 P		
	Koppert	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P			1 0 P
Cromazina	Biobest			1 1 0 P		1 1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P			1 0 P
	Koppert			1 1 0 R		1 1 0 R	1 0 R	1 0 R	1 0 R			1 0 R

Continuación Tabla 5. Efecto de los productos fitosanitarios sobre los organismos de control biológico. Parasitoides

Materia activa	Empresa	Parasitoides											
		<i>Aphidius colemani</i>	<i>Aphidius ervi</i>	<i>Encarsia formosa</i>	<i>Eremocerus mundus</i>	<i>Eremocerus eremicus</i>	<i>Oncospira sibirica</i>	<i>Oligophus laevis</i>	<i>Opius patipes</i>	<i>Trichogramma evanescens</i>	<i>Ventricarium lecanii</i>	<i>Sternema felleae</i>	
		momia adulto persistencia aplicación	momia adulto persistencia aplicación	pupa adulto persistencia aplicación	pupa adulto persistencia aplicación	pupa adulto persistencia aplicación	adulto persistencia aplicación	adulto persistencia aplicación	adulto persistencia aplicación	adulto persistencia aplicación	larva adulto persistencia aplicación	espora persistencia aplicación	espora persistencia aplicación
Clorfenvinfos	Biobest	4 4 57 P	4 4 57 P	2 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 57 P	4 57 P	4 57 P	4 4 57 P		
	Koppert	4 4 84 P	4 4 84 P	2 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P			
	Syngenta	4 4 84 P	4 4 84 P	2 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 56 P	4 56 P	4 56 P	4 56 P	4 4 84 P		
Clorfluazuron	Koppert	1 0 P	1 0 P	1 0 P									
Clorobencilato	Koppert											1 0 P	
	Koppert												
Clorpirifos	Syngenta		3 4 84 P								4 4 28 P		
	Syngenta		3 4 84 P										
Clortalonil	Biobest	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P			1 1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P		
	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P			1 1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P		
Deltametrin	Biobest	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 57 P	4 57 P	4 57 P	4 4 57 P		
	Koppert	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	1 0 P	1 0 P
Dialifos	Biobest										4 3 29 P		
Diclofluaniida	Biobest			4 15 E							1 4 15 P		
	Biobest			1 4 6 P									
	Biobest			4 28 E									
Dicloran	Koppert			1 4 7 P			1 1 0 P	2 0 P	2 0 P	2 0 P			
	Syngenta			1 4 7 P			1 1 0 P	2 0 P	2 0 P	2 0 P			
Diclorvos	Biobest			2 1 7 P									
	Biobest			1 1 0 P									
	Biobest			1 1 0 P									
Dicofol	Biobest			4 4 7 P	4 7 P	4 7 P							
	Biobest			3 4 3 TA									
	Biobest			4 4 7 P			4 7 P	4 0 P					
Dienocloro	Biobest			3 4 4 UV			4 7 UV	4 0 UV					
	Biobest			1 4 8 P							1 3 21 P		
	Biobest			1 4 14 P						3 0 P		1 0 P	1 0 P
Difenoconazol	Biobest			4 4 43 P									
	Biobest			4 4 56 P				1 0 P	1 0 P	1 0 P		1 0 P	1 0 P
Difenzurón	Koppert	1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P		1 0 P	
Dimetirimol	Koppert	1 0 P	1 0 P	1 1 0 R	1 1 0 R	1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P		1 0 P	1 0 P
Dimetoato	Biobest			4 4 57 P							4 4 29 P		
	Biobest			4 4 84 P								1 0 P	
Dinobutón	Biobest			1 4 7 P								1 0 P	
	Biobest			1 4 7 P	1 0 P								
Dinocap	Biobest			1 4 7 P								1 0 P	1 0 P
	Biobest			1 4 7 P									
Ditalinfos	Syngenta			1 4 14 P									
Ditionana	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P		1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P			1 0 P
Dncc	Koppert												1 0 P
Dodemorf (Acetato)	Biobest			1 1 7 P									
	Biobest			1 1 7 P									
	Biobest			1 1 7 P									
Endosulfan	Biobest			1 4 42 P							2 4 14 P		
	Biobest	3 14 P	3 14 P	1 4 84 P	1 1 0 P							1 0 P	1 0 P
Esfenvalerato	Biobest	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 57 P	4 57 P	4 57 P			
	Biobest	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 4 29 P		1 0 P
Etil-clorpirifos	Biobest									4 4 29 P			
Etiocarb	Biobest									1 4 14 P			
Etrifimol	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P										
Etridiazol	Koppert	1 0 P	1 0 P	1 1 0 R	1 1 0 R		1 0 P	1 0 R	1 0 P				
Etrinifos	Biobest			4 4 43 P							4 4 29 P		
	Biobest			4 4 70 P									
Fenarimol	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P		1 0 P	1 0 P	1 0 P			1 0 P	
Fenazaquin	Koppert			1 1 0 P	1 1 0 P		1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P			
Fenbutestan	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P		1 0 P	1 0 P	1 0 P				
Fenitrotión	Biobest			3 4 43 P							4 4 57 P		
	Biobest			3 4 56 P									1 0 P
Fenoxicarb	Koppert											1 0 P	
Fenproxiato	Koppert	4 21 P	4 21 P										
Fenpropatrin	Biobest	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 28 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 57 P	4 57 P	4 57 P	4 4 57 P		
	Biobest	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	1 0 P	
Fenpropimorf	Biobest										1 4 6 P		
	Biobest												1 0 P
Fenvalerato	Biobest	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 57 P	4 57 P	4 57 P	4 4 57 P		
	Biobest	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	1 0 P	1 0 P
Flubenzimida	Biobest										1 3 29 P		
Flucicloxuron	Koppert	1 0 P	1 0 P	1 1 0 P	1 0 P		1 0 P	1 0 P	1 0 P				
Flucitrinato	Koppert											1 0 P	
Flufenoxuron	Koppert			1 0 P								1 0 P	
Fluvalinato	Biobest										2 4 35 P		

VII. Anexo

Continuación Tabla 5. Efecto de los productos fitosanitarios sobre los organismos de control biológico. Parasitoides

Materia activa	Empresa	Parasitoides											
		<i>Aphidius colemani</i>	<i>Aphidius ervi</i>	<i>Encarsia formosa</i>	<i>Fremococcus mundus</i>	<i>Fremococcus eremicus</i>	<i>Dacnusa sibirica</i>	<i>Diglyphus isarea</i>	<i>Opus pallipes</i>	<i>Trichogramma evanescens</i>	<i>Venturia lecanii</i>	<i>Sternema felleae</i>	
		momia adulto persistencia aplicación	momia adulto persistencia aplicación	pupa adulto persistencia aplicación	pupa adulto persistencia aplicación	pupa adulto persistencia aplicación	adulto persistencia aplicación	adulto persistencia aplicación	adulto persistencia aplicación	adulto persistencia aplicación	larva adulto persistencia aplicación	espora persistencia aplicación	espora persistencia aplicación
Folpet	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P									1 0 P
Fonofos	Koppert												1 0 P
Forato	Koppert												1 0 P
Formetanato	Biobest			2 4 29 P									
	Koppert			2 4 29 P									
Formation	Biobest			3 4 43 P	4 7 P	4 7 P						1 0 P	
	Koppert			3 4 56 P									
Fosalon	Biobest			4 4 57 P							2 4 29 P		
	Koppert			4 4 84 P								1 0 P	
Fosetil al	Koppert							1 0 P	1 0 P	1 0 P			1 0 P
	Biobest										3 4 14 P		
Fosfamidon	Koppert											1 0 P	
Fosmet	Biobest										2 4 29 P		
	Koppert												1 0 P
Heptenofos	Biobest	4 4 8 P	4 4 8 P	2 4 3 P	4 7 P	4 7 P	4 7 P	4 7 P	4 7 P	4 4 15 P			
	Koppert	4 4 14 P	4 4 14 P	2 4 14 P	4 7 P	4 7 P	4 7 P	4 7 P	4 7 P		1 0 P		1 0 P
Hexaconazol	Koppert	1 0 P	1 0 P										1 0 P
Hexaflumuron	Koppert	1 0 P	1 0 P										
Hexitazox	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 2 0 P	1 1 0 P		1 0 P	1 0 P	1 0 P				1 0 P
Hidroxido cuprico	Koppert											1 0 P	
Imazail	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P		1 0 P	1 0 P	1 0 P				
Imidacloprid	Koppert	1 1 0 R	1 1 0 R	1 1 0 R	1 1 0 R								1 0 P
				1 1 15 P									
Iprodiona	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P		1 0 P	1 0 P	1 0 P				1 0 P
	Biobest			2 1 3 P									
Kinopreno	Biobest			2 1 4 P									
	Koppert												
Lambda cihalotrin	Biobest	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 57 P	4 57 P	4 57 P	4 4 57 P			
	Koppert	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P			1 0 P
Lindano	Biobest			2 4 57 P							4 2 57 P	1 0 P	1 0 P
	Koppert			1 3 29 R									
Lufenuron	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P		1 1 0 P			1 0 P					
Malation	Biobest	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 57 P	4 57 P	4 57 P	4 4 57 P			1 0 P
	Koppert	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P			
Mancozeb	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P		1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 3 14 P		1 0 P
	Biobest										4 1 29 P		
Maneb	Biobest	1 1 0 R	1 1 0 R	1 1 0 R	1 1 0 R		1 0 R	1 0 R	1 0 R				1 0 R
	Koppert			1 3 14 E									
	Syngenta			1 3 0 P									
Metalaxil	Biobest			1 3 14 E									
	Koppert												
Metalaxil	Koppert											1 0 P	1 0 P
	Biobest	4 4 29 P	4 4 29 P	2 4 29 P							4 4 29 P		
Metamidofos	Koppert	4 4 29 P	4 4 29 P	3 4 56 P								1 0 P	
	Biobest			4 4 43 P							4 4 29 P		
Metidation	Koppert			4 4 56 P									1 0 P
	Biobest			4 4 57 P							2 4 29 P		
Metil azinfos	Koppert			4 4 84 P									1 0 P
	Syngenta			4 4 84 P							3 4 84 P		
Metil clopirifos	Biobest			3 4 57 P									
	Koppert			3 4 84 P									
Metil oxidemeton	Biobest			4 4 57 P									
	Koppert			4 4 84 P								1 0 P	
Metil paration	Koppert			4 0 P									
Metil pirimifos	Biobest			4 4 43 P							4 4 29 P		
	Koppert			4 4 56 P								1 0 P	
Metil tiofanato	Biobest			1 4 3 P							2 1 14 P		
	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P		1 0 P	1 0 P	1 0 P			1 0 P	1 0 P
Metil tolofos	Koppert						1 0 P	1 0 P	1 0 P				1 0 P
Metiocarb	Biobest	4 28 P	4 28 P	4 4 43 P	4 4 56 P	4 4 56 P	4 28 P	4 28 P	4 28 P				
	Koppert	4 28 P	4 28 P	4 4 56 P	4 4 42 P								
Metiram	Biobest			4 28 P							1 4 29 P		
	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	4 28 P									
Metiram	Syngenta			4 28 P									
Metomilo	Koppert	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 70 P	4 84 P		4 84 P	4 84 P	4 84 P			1 0 P	
Metopreno	Koppert			1 2 0 P									1 0 P
	Biobest			4 4 7 P			4 14 P	4 14 P		4 4 14 P			
Mevinfos	Koppert			4 4 7 P			4 14 P	4 14 P	4 14 P			1 0 P	

Continuación Tabla 5. Efecto de los productos fitosanitarios sobre los organismos de control biológico. Parasitoides

Materia activa	Empresa	Parasitoides										
		<i>Aphidius colemani</i>	<i>Aphidius ervi</i>	<i>Encarsia formosa</i>	<i>Eremocerus mundus</i>	<i>Eremocerus eremicus</i>	<i>Dacnusa sibirica</i>	<i>Dacnusa areolaris</i>	<i>Opus palipes</i>	<i>Trichogramma evanescens</i>	<i>Verticillium lecanii</i>	<i>Syrphidia fellea</i>
Miclobutanil	Koppert				1 0 P							
Monocrotofos	Biobest			3 4 57 P						4 4 43 P	1 0 P	1 0 P
	Koppert			3 4 84 P								
Naled	Biobest			4 4 7 P								
	Koppert			4 4 7 P								
Nicotina	Biobest			1 3 5 F								
	Koppert			3 3 7 P				4 5 P	4 5 P			
Nitrotal isopropil	Koppert			1 3 4 F								
Nuairinol	Biobest			4 4 7 P								
	Koppert			4 4 7 P								
Ometoato	Biobest			1 1 0 P								
	Koppert			1 1 0 P								
Oxamilo	Biobest	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 57 P	4 57 P	1 0 R	4 4 57 P		
	Koppert	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P		1 0 P	1 0 P
Oxicarboxina	Biobest			1 1 0 P	1 1 0 P							
	Koppert			1 1 0 P	1 1 0 P							
Oxidloruro de cobre	Biobest			1 3 6 P								
	Koppert			1 0 F								
	Syngenta			1 1 0 P	1 1 0 P						1 0 P	
	Biobest			1 3 7 P								
Paration etílico	Biobest			4 4 7 P								
	Koppert			3 4 28 R								
Penconazol	Biobest			4 4 84 P								
	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P		1 0 P	1 0 P	1 0 P			1 0 P
Permetrin	Biobest	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 4 57 P	4 57 P	4 57 P		4 4 57 P		
	Koppert	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 4 84 P	4 84 P	4 84 P	4 84 P		1 0 P	1 0 P
Pimetrocina	Koppert	1 4 4 P		1 1 0 P								
Pirazofos	Biobest			1 4 22 P	2 2 8 P	2 2 8 P						
	Koppert			2 4 28 P	2 2 14 P	2 2 14 P				1 4 29 P	1 0 P	1 0 P
Piretrinas	Biobest	1 3 4 P	1 3 4 P	4 0 P								
	Koppert			3 4 14 P								
Piridaben	Biobest			4 4 7 P	4 4 7 P	4 4 7 P	4 7 P	4 7 P				
	Koppert			4 3 7 P			4 4 P					
Pirifenox	Koppert			1 0 P					4 4 P			
Primetanil	Koppert			1 0 P								
Pirimicarb	Biobest			1 3 6 F								
	Koppert			1 3 3 P								
Piriproxifen	Biobest	1 1 0 F	1 1 0 F	1 3 4 F				3 6 P	3 6 P	1 4 6 P		
	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 3 4 F				2 0 P	3 4 P		1 0 P	
Poibuteno	Koppert	1 0 P	1 0 P						4 0 P			
Procimidona	Biobest			1 1 0 P	1 1 0 P							
	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P		1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 1 0 P	1 0 P	
Procloraz	Biobest			1 1 0 P	1 0 P					1 1 0 P		
	Koppert			1 1 0 P	1 0 P							1 0 P
Propamocarb	Biobest	1 1 0 R	1 1 0 R	1 1 0 R			1 0 R	1 0 R	1 0 R			
	Koppert			1 1 0 P			1 0 P	1 0 P	1 0 P			
Propargita	Biobest			3 3 7 P								
	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	3 3 7 P								
Propiconazol	Biobest	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P			1 0 P	1 0 P	1 0 P	1 3 6 P	1 0 P	1 0 P
	Koppert			1 4 29 P								
Propineb	Biobest			1 1 0 P	1 1 0 P							
	Koppert			4 4 43 P								
Propoxur	Biobest			1 0 F						4 4 14 P		
	Koppert			4 4 56 P								
Quinometionato	Biobest	1 1 0 P	1 1 0 P	1 3 14 P			1 0 P	1 0 P	1 0 P			
	Koppert			1 4 6 P								
Remestrina	Biobest			1 4 4 P							1 0 P	
	Koppert			4 4 14 P								
Rotenona	Biobest			4 4 14 P								
	Koppert			4 4 14 P								
Sulfato de cobre	Biobest			4 4 56 P								
	Koppert			4 4 84 P								
Sulfotep	Koppert											
Tau-fluvalinato	Koppert									4 4 28 P		1 0 P
Tebuconazol	Biobest									1 3 7 p		1 0 P
	Koppert	1 4 14 P	1 4 14 P	2 2 5 P								
Tebufenpirad	Biobest	1 4 14 P	1 4 14 P	1 1 0 P								
	Koppert			1 1 0 P	1 1 0 P		1 0 P	1 0 P				
Teflubenzuron	Biobest			1 2 3 P								
	Koppert			1 1 0 P	1 1 0 P		1 0 P	1 0 P	1 0 P			1 0 P
	Biobest			4 4 57 P								
	Koppert											

VII. Anexo

Continuación Tabla 5. Efecto de los productos fitosanitarios sobre los organismos de control biológico. Parasitoides

Materia activa	Empresa	Parasitoides										
		<i>Aphidius colemani</i> momia adulto persistencia aplicación	<i>Aphidius ervi</i> momia adulto persistencia aplicación	<i>Encarsia formosa</i> pupa adulto persistencia aplicación	<i>Eremocerus mundus</i> pupa adulto persistencia aplicación	<i>Eremocerus eremicus</i> pupa adulto persistencia aplicación	<i>Dacnusa sibirica</i> adulto persistencia aplicación	<i>Diglyphus isaea</i> adulto persistencia aplicación	<i>Opius palipes</i> adulto persistencia aplicación	<i>Trichogramma evanescens</i> larva adulto persistencia aplicación	<i>Verticillium lecanii</i> espora persistencia aplicación	<i>Steinernema feltiae</i> espora persistencia aplicación
Triadimefon	Koppert											
Triadimenol	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P							1 0 P
	Biobest			3 3 21 P	4 28 P	4 28 P				4 4 29 P		
Triazolofos	Koppert			3 3 29 P	4 28 P							
Triclorfon	Biobest			1 3 7 P						2 4 15 P	1 0 P	1 0 P
Tridemorf	Koppert	1 0 P	1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P							
Triflumizol	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P							
Triflumuron	Koppert									3 20 P		
Triflorina	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P				1 0 P	1 0 P	1 0 P		1 0 P
	Biobest									1 4 29 P		
Vamidotion	Koppert										1 0 P	
Verticillium lecanii	Koppert	1 0 P	1 0 P	1 1 0 P	1 0 P			1 0 P				
Vinclozolina	Koppert	1 1 0 P	1 1 0 P	1 1 0 P				1 0 P	1 0 P	1 0 P		1 0 P
		1 1 0 R	1 1 0 R	1 1 0 R	1 1 0 R			1 0 R	1 0 R	1 0 R		
				1 0 E								
Zineb	Koppert			1 1 0 P	1 1 0 P							