

CICLO BIOLÓGICO, SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DE POBLACIONES Y MÉTODOS DE CONTROL DE LA PLAGA

El trips de las flores y su control en el cultivo de la fresa

La fresa es uno de los principales cultivos hortícolas en el suroeste de Andalucía donde, con la provincia de Huelva a la cabeza, concentra más del 90% de la producción nacional. Agronómicamente, en esta región se caracteriza por un ciclo de cultivo corto, que restringe la intensidad y número de problemas fitosanitarios. No obstante, normalmente el cultivo requiere varios tratamientos fitosanitarios a lo largo de la campaña, ya que durante su ciclo la planta se encuentra expuesta a diferentes problemas causados por insectos.

Una de las plagas de insectos más recurrentes e importantes que afectan a la fresa es el trips de las flores, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae).

Albendín, G., García, M^a.C. y Molina, J.M^a.¹

¹ IFAPA Centro Las Torres-Tomejil. Alcalá del Río (Sevilla).

El trips de las flores fue introducido en la Península Ibérica a mediados de los 80 (Almería, 1986), procedente de California, este insecto se extendió rápidamente, despertando la alarma y aca-

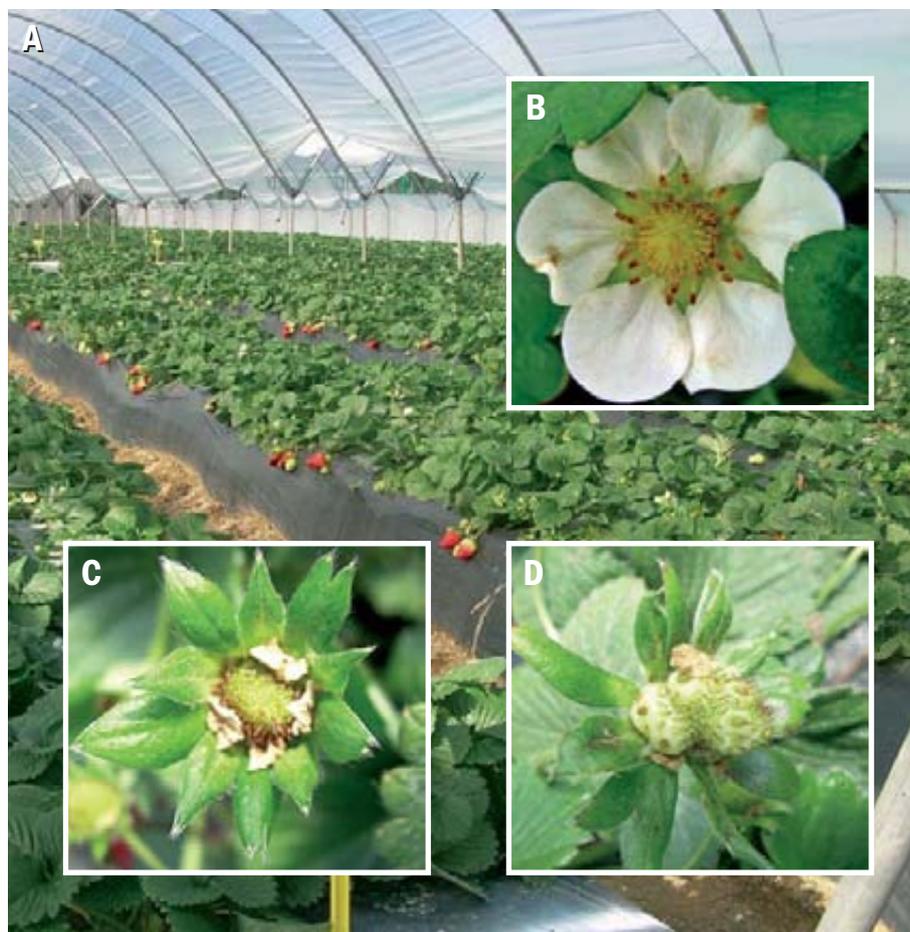
parando desde entonces una gran importancia agronómica en cuanto a daños potenciales se refiere y al elevado número de cultivos a los que afecta. Actualmente se la considera una plaga clave en la producción de fresa.

Ciclo biológico

Las hembras, que pueden vivir hasta 45 días, ponen entre 150 y 300 huevos a lo largo

de su vida. Los depositan en el tejido vegetal, típicamente bajo la epidermis de las hojas, pero también en frutos, flores, pedúnculos o estructuras que están en desarrollo, siempre protegidos de la luz directa.

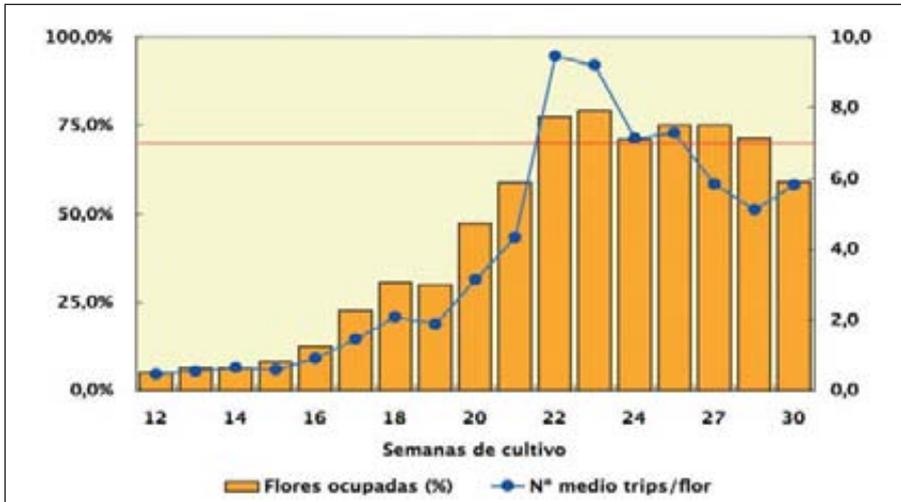
El ciclo larvario consiste en dos estadios ninfales y dos pupales; las ninfas inicialmente de color blanquecino van adquiriendo una coloración amarilla conforme crecen. Los estadios pupales, poco móviles, no se alimentan



A) Cultivo de fresón en macrotúnel. B) Flor de fresa con síntomas iniciales de alimentación por trips (manchas marrones). C y D) Estigmas dañados y frutos de fresa deformados siendo el trips de las flores considerado como una de las causas de tal sintomatología.

FIGURA 1.

Evolución estacional de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en el cultivo de fresa en macrotúnel.



pero son muy tolerantes o resistentes a muchos de los insecticidas habitualmente aplicados para el control de ninfas y adultos, y se localizan en el suelo a pocos centímetros de profundidad, entre hojarasca y restos vegetales o, incluso en la propia flor.

En general el ciclo se cierra (huevo-adulto) en dos o tres semanas. El insecto se ve limitado por temperaturas por debajo de los 10°C o por encima de los 35°C. El óptimo biológico de esta especie se sitúa entre 25 y 30°C, una temperatura habitual en los macrotúneles de la fresa durante gran parte del cultivo, en cuyas condiciones el ciclo puede completarse en una o dos semanas.

Síntomas y daños

Adultos y ninfas perforan y succionan las células de la superficie de la hoja, dando lugar a manchas de color gris-plateado, aunque en fresa los daños más importantes se centran en flores y frutos. Los síntomas se presentan entonces como manchas herrumbrosas sobre los sépalos, generalmente en la base de la flor. Puede producirse necrosis prematura de los estilos y, si las condiciones son adecuadas, el aborto floral. En el fruto la aparición y extensión del daño depende de la variedad, y se produce en los primeros estados de desarrollo del mismo. Se manifiestan como cicatrices y manchas de color pardo, dando al fruto un color bronceado y ablandándolo. Daños y deformaciones

que se hacen más evidentes con altas poblaciones (25 trips/fruto) y que disminuyen su calidad comercial y acortan su conservación haciéndolos inservibles para la exportación. Además, se ha relacionado la incidencia de trips con la de *Botrytis cinerea* en frutos (Coll *et al.*, 2006).

Su corto ciclo biológico, alta tasa de reproducción, que puede ser sexual o partenogénica, el gran número de plantas hospedadoras (coloniza la mayor parte de los cultivos hortícolas y numerosas especies de la flora autóctona), el hecho de que habite lugares de difícil acceso y su movilidad facilitada por las corrientes de aire, hacen del trips una de las plagas de la fresa de más difícil manejo. Hasta hace unos años el control del trips se basaba exclusivamente en la aplicación de químicos

con efecto directo y rápido. Esta solución ha evolucionado, debido a una legislación cada vez más exigente, mayor sensibilidad medioambiental y exigencias de calidad restrictivas impuestas a la comercialización del producto. Como consecuencia, cada vez más, los agricultores optan por métodos y programas racionales para el control de plagas, bajo el paraguas de la producción integrada (PI). Sus características biológicas hacen además que la única forma efectiva de afrontarla sea mediante la implementación y combinación de varias técnicas de control.

Seguimiento de la población y umbral de intervención

El seguimiento de la evolución de la población de trips es fundamental para determinar tanto la necesidad de control, como para evaluar la eficacia de las medidas de control implementadas (**figura 1**). En el Reglamento de Producción Integrada (RPI) para la fresa se dis-

OFERTA DE EMPLEO



GRUPO FRANCES LIDER INTERNACIONAL EN EL SECTOR DE FERTIZANTES, ADYUVANTES Y MATACARACOLES, EN PLENO PROCESO DE EXPANSION A NIVEL NACIONAL, BUSCA POR AMPLIACION DE LA RED COMERCIAL:

- 1 JEFE DE ZONA PARA ANDALUCÍA
- 1 JEFE DE ZONA PARA COMUNIDAD VALENCIANA - MURCIA
- 1 JEFE DE ZONA PARA CATALUÑA, ARAGÓN, NAVARRA, RIOJA
- 1 JEFE DE ZONA CASTILLA LEÓN, PAÍS VASCO, ASTURIAS, GALICIA, MADRID

Se requiere:

- Titulación en ingeniería Agrícola o similar (si no se posee dicha titulación, será preciso demostrar unas excelentes dotes de venta).
- Amplia experiencia comercial (valorándose especialmente la relacionada con el mundo agrícola).
 - Disponibilidad para viajar.
 - Capacidad de gestión de equipos.

- 1 TÉCNICO COMERCIAL PARA ALMERÍA
- 1 TÉCNICO COMERCIAL PARA RESTO DE ANDALUCÍA
- 1 TÉCNICO COMERCIAL PARA COMUNIDAD VALENCIANA
- 1 TÉCNICO COMERCIAL PARA CATALUÑA
- 1 TÉCNICO COMERCIAL PARA CASTILLA LEÓN Y MADRID
- 1 TÉCNICO COMERCIAL PARA EXTREMADURA

Se requiere:

- Titulación en ingeniería Agrícola o similar. (Si no se posee dicha titulación, será preciso demostrar unas excelentes dotes de venta).
- Experiencia comercial (valorándose especialmente la relacionada con el mundo agrícola).
 - Disponibilidad para viajar.

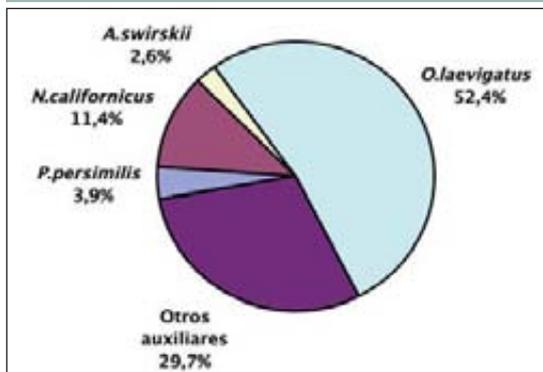
- 1 TÉCNICO DE ENSAYOS DE CAMPO (INGENIERO AGRÓNOMO CON EXPERIENCIA EN ENSAYOS) PARA VALENCIA

Interesados dirigir Curriculum Vitae a: info@desangosseiberica.com

pone que el seguimiento de trips se realice mediante la inspección visual de flores. La inspección visual, acompañada del golpeo de la flor abierta sobre una hoja de papel blanco, es una forma simple, rápida y adecuada de valorar los niveles de incidencia con valores de eficiencia del 50% respecto de otras formas de valoración. De éstas, la más empleada es la colocación de placas cromáticas, azules o amarillas (existe cierta discusión sobre qué color resulta más atractivo). Además de servir para el seguimiento, estas trampas podrían utilizarse, en ciertas condiciones, como sistema de trapeo masivo.

El umbral de intervención en PI se encuentra establecido actualmente en un valor igual o superior al 70% de flores ocupadas, considerándose como tal en la que aparecen tres o más individuos. Los umbrales de intervención para trips están siendo actualmente discutidos, propugnándose que umbrales demasiado bajos originan tratamientos innecesarios, incompatibles con el empleo de medios de control biológico. Estudios recientes recomiendan adaptar el umbral de intervención en función del mercado final del fruto, siendo aceptable, según varios autores, entre 10-24 trips/flor; de hecho, varios

FIGURA 2.
Distribución porcentual de la abundancia de OCB en flores de fresa en parcelas bajo control integrado con sueltas de fauna auxiliar.



países han adoptado el primer valor como criterio (Coll *et al.*, 2007).

Cuando no hay flores disponibles, puede realizarse el seguimiento de la población de trips sobre frutos. En este caso, se ha recomendado utilizar como umbral de intervención la tercera parte de lo establecido para las flores (3-8 trips/fruto).

Métodos de control

Técnicas físicas y culturales

Como se ha mencionado parte del ciclo biológico del trips ocurre en el suelo, por lo que el tratamiento correcto de los restos vegetales tras la cosecha y posteriores labores de desinfestación pueden ser críticos a la hora de bajar las poblaciones durante el periodo previo a la plantación.

La práctica común de eliminar la flora adventicia, particularmente especies de la familia Solanaceae y Compositae, en el interior y alrededor del perímetro de las parcelas

durante el cultivo, puede considerarse como la primera línea de defensa para minimizar los problemas de trips.

No obstante, la plantación y mantenimiento de ciertas especies vegetales alejadas del cultivo principal, particularmente de floración amarilla, por las que el insecto parece sentir preferencia, pudiera utilizarse como cultivos trampa, permitiendo con su tratamiento o retirada reducir el nivel de población del insecto en el cultivo.

Entre las técnicas físicas y culturales, se ha comprobado que el riego adicional y la nebulización de agua disminuyen la abundancia, al originar un ambiente desfavorable para su desarrollo. La instalación de mallas antitrips en las aperturas de los macrotúneles, entradas, zonas laterales y de ventilación, limitan la aparición, movilidad y propagación del insecto en el interior de los mismos. El tamaño de luz de malla recomendado se sitúa en 192 μm (0,037 mm^2).

Control químico

Un factor importante que plantea el manejo del trips es el desarrollo de resistencias, debiendo evitarse su control por medios exclusivamente químicos (Espinosa *et al.*, 2002). La eficacia real de los productos autorizados se puede variar, y la elección de materias activas y forma de aplicación se debe realizar considerando sus particularidades biológicas y de comportamiento, siendo siempre necesaria la rotación de materias activas, una correcta aplicación y dosificación. El manejo con insecticidas debe iniciar-

CUADRO I.

Medios para el control de trips (*Frankliniella occidentalis* (Pergande)) en fresa.

Fauna auxiliar		Materias activas	
Autóctona	OCB disponibles comercialmente	Autorizadas en P.I.	Otras materias activas autorizadas
<i>Aeolothrips intermedius</i>	<i>Geolaelaps aculeifer</i>	Azadiractin	Aceite de parafina
<i>A. fasciatus</i>	<i>Stratiolaelaps miles</i>	Metil-clorpirifos ¹	Acrinatin
<i>A. tenuicornis</i>	<i>Nesidiocoris tenuis</i>	Spinosad ²	Azadiractin ³
<i>Orius laevigatus</i>	<i>Orius laevigatus</i>		Clorpirifos
<i>O. albidipennis</i>	<i>O. albidipennis</i>		Formetanato ⁴
<i>O. niger</i>	<i>O. insidiosus</i>		Metil-clorpirifos
<i>O. majusculus</i>	<i>Amblyseius swirskii</i>		Metiocarb
<i>Deraeocoris punctulatus</i>	<i>A. barkeri</i>		Spinosad ³
<i>Coccinella septempunctata</i>	<i>Neoseiulus cucumeris</i>		<i>Beauveria bassiana</i> ³
<i>Scymus spp.</i>	<i>N. californicus</i>		
<i>Chrysoperla spp.</i>	<i>Iphisieus degenerans</i>		
<i>Chrysopa spp.</i>	<i>Macrocheles robustus</i>		
<i>Syrphidae spp.</i>	<i>Steinernema feltiae</i>		
	<i>Verticillium lacinii</i>		
	<i>Lecanicillium muscarium</i>		
	<i>Beauveria bassiana</i>		

¹No se debe utilizar más de 1 vez por campaña. ²No debe utilizarse a menos de 20 m de cursos o fuentes de agua. ³Uso protegido: no está autorizado genéricamente para su uso, sino únicamente aquellos productos, de esa formulación, bajo derechos de protección de datos por 10 años que el artículo 30 del RD 2163/1994 y el artículo 13.4 de la Directiva 91/414 CE dan a los estudios presentados para la concesión de la autorización. ⁴En Andalucía el formetanato fue excluido para el control de trips en PI de fresa por Resolución de 16 de abril de 2009 (BOJA n° 80, 28/4/2009).

Fuentes: MARM. (<http://www.marm.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fitosanitarios/registro/productos/forexi.asp?e=0&plagEfecto=294&culUso=0107010000000000&ambUti=01&solEsp=#usoprotegido>). RAIF. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. D.G. Producción Agrícola y Ganadera. (<http://dгна.besana.es/agentes/llistado.cultivo.do>) y R.P.I. de la fresa BOJA n° 4, 5 enero 2008 y revisiones posteriores.

se cuando las poblaciones son bajas, evitando tener que afrontar la presencia de varios estadios de desarrollo con susceptibilidad diferente al tratamiento. Alcanzados niveles de poblaciones elevados se requerirán aplicaciones más frecuentes.

Tras la reciente revisión y reducción de materias activas derivada de la aplicación de la Directiva CEE 91/414 sólo quedan tres materias activas disponibles para el control de trips en fresa bajo PI, dos de ellas con restricciones de empleo (**cuadro I**). El spinosad es una de las más empleadas; actúa rápidamente por contacto o ingestión en un plazo de uno a tres días desde su aplicación manteniendo una actividad residual de hasta dos semanas, es relativamente selectivo para la fauna auxiliar y poco tóxico para el resto de animales. Su precio es elevado por lo que se emplea habitualmente con poblaciones de trips importantes. No obstante, su uso continuado y fiabilidad parece que está originando ya problemas de resistencia en algunas zonas (Rhaman *et al.*, 2001; Cloyd, 2009).



Adultos de *Orius laevigatus* (Fieber), el principal OCB empleado contra trips en fresa.

Organismos de control biológico

Son varias las especies de la fauna auxiliar autóctona presentes en el cultivo de la fresa capaces de ayudar en el control de trips (**cuadro I**). Normalmente este control natural no alcanza el grado requerido para mantener las poblaciones por debajo del criterio de intervención establecido (Rodríguez-Reina *et al.*, 1992; Gon-

zález-Zamora *et al.*, 2002; Van Houten *et al.*, 2005; García-Mari, 2010). El empleo de organismos de control biológico (OCB) en fresa se fundamenta en experiencias previas realizadas con distintas especies disponibles en otros cultivos, y aún no se dispone de protocolos de empleo para todas ellas. Actualmente el control biológico de trips se basa en el empleo de la

HARDI - The Sprayer

HARDI

- Innovación
- Tecnología
- Precisión
- Eficacia
- Capacidad



Para más información:
www.hardi.es



ILEMO HARDI, S.A.U.
Pol. Ind. "El Segre" parc. 712-713
25106 Lloida
Tel. 973 20 80 12

Marcando las pautas de la protección de cultivos



MASTER FLEX FORCE



NAVIGATOR



IRIS

FIGURA 3.

Evolución de la población de *Orius laevigatus* (Fieber) en parcelas bajo manejo integrado con y sin sueltas controladas de este insecto.



chinche *Orius laevigatus* (Fieber), y en menor grado de fitoseidos (figura 2).

Recientemente, el fitoseido *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot, se ha ensayado en varios cultivos para el control de *F. occidentalis*, siendo especialmente efectivo contra las ninfas (p.e. Belda y Calvo, 2006). Su carácter polífago, capacidad de alimentarse de polen y su origen mediterráneo hacen pensar que *A. swirskii* pueda constituir un OCB adecuado para complementar la acción de otras especies de auxiliares, ya en uso, o integrarse en programas de manejo integrado. Las experiencias realizadas en este cultivo indican que su instalación es difícil, viéndose afectado, probablemente, por alguna de las tareas habituales en el cultivo (p.e. el pulverizado de azufre para el control de hongos fitopatógenos) que interfieran su acción y biología. La bibliografía indica además que, en ciertas condiciones, puede constituirse en presa dentro del complejo entramado de relaciones tróficas que se establece en el cultivo cuando se liberan varias especies de OCB o éstas interactúan entre sí y con la fauna auxiliar autóctona (Cloyd, 2009).

Orius laevigatus (Fieber) es el principal OCB empleado en el control de trips en fresa (Sánchez et al., 1995; Lara et al., 2002). Su instalación en el cultivo es siempre beneficiosa y ayuda a disminuir o evitar tratamientos insecticidas. En ensayos realizados en Huelva, las parcelas donde se introdujo tuvieron una media de flores ocupadas por trips inferior, sobrepasándose menos veces el umbral de interven-

ción. Sin embargo, las sueltas tempranas de *O. laevigatus* que, actualmente, se realizan en la primera semana de febrero, no consiguen la instalación definitiva del auxiliar, sino que es a partir de la quinta-sexta semana de su liberación cuando la población mantiene un crecimiento sostenido que alcanza valores de ocupación de flores por encima del 40%, momento en que se considera que se obtiene un buen control de trips (figura 3). Las sueltas con carácter preventivo se ven condicionadas por la meteorología y la persistencia de tratamientos fitosanitarios, por lo que deberían integrarse con otras técnicas de control durante la fase inicial. La plantación de habas como ayuda en la instalación de antocóridos se propuso hace algunos años, podría adelantar la aparición del predador (García-Mari, 1994), y reabre el debate sobre la necesidad y oportunidad de mantener cultivos asociados, setos o bandas de vegetación que aseguren la permanencia y supervivencia de enemigos naturales entre ciclos de cultivo.

Al realizar la ninfosis en el suelo el trips es susceptible a la acción de nematodos y hongos entomopatógenos. Se han realizado ensayos que habitualmente se ven condicionados por la necesidad de una alta humedad relativa. Entre los hongos capaces de afectar a *F. occidentalis* caben destacar *Verticillium lecanii*, *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces fumosoroseus* y *Metarrhizium anisopliae*, siendo las dos primeras las más asequibles para la utilización práctica. Por otra parte, es posible que la implanta-

ción de técnicas para el control biológico de este insecto en fresa requiera la modificación de algunas prácticas convencionales, habituales del cultivo, que pueden disminuir la eficacia de los OCB empleados.

Conclusiones

A modo de resumen, puede decirse que un manejo adecuado del trips de la flores en fresa no debería recaer exclusivamente en ninguno de los métodos disponibles, someramente descritos aquí; es una plaga que necesita la combinación e integración de varias técnicas, incluyendo prácticas adecuadas de saneamiento del cultivo, rotación de insecticidas con modos de acción diferente y liberación de OCBs durante la fase temprana del ciclo de cultivo. ●

Bibliografía ▼

Belda, J.E. y J. Calvo, 2006. Eficacia de *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) en el control biológico de *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hom.: Aleyrodidae) y *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thys.: Thripidae) en pimiento en condiciones de semicampo. Bol. San. Veg. Plagas, 32: 283-296.

Cloyd, R.A. 2009. Western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) management on ornamental crops grown in greenhouses: Have we reached an impasse?. Pest Technology, 3(1): 1-9.

Coll, M., S. Shakya, I. Shouster, Y. Nenner y S. Steinberg, 2007. Decision-making tools for *Frankliniella occidentalis* management in strawberry: Consideration of target markets. Ent. Exp. Appl., 122: 59-67.

Espinosa, P.J., P. Bielza, C. Contreras y A. Lacasa, 2002. Insecticide resistance in field populations of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) in Murcia (south-east Spain). Pest Manag. Sci., 58: 967-971.

García-Mari, F. 1994. Control de trips en fresón: empleo de plantas de haba como refugio de poblaciones de antocóridos. Bol. San. Veg. Plagas, 20(1): 57-72.

García-Mari, F. 2010. Control biológico de araña roja y trips en el cultivo del fresón. I Jornada sobre control biológico de plagas en fresón y frambuesa. Phytoma-España n° 215: 53-54.

González Zamora, J.E., F. García-Mari, E. Benages y S. Orenga, 1992. Control biológico del trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en fresón. Bol. San. Veg. Plagas, 18: 265-288.

Lara, L., J. Van der Blom y Urbaneja, A., 2002. Instalación distribución y eficacia de *Orius laevigatus* (Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae) en invernaderos de pimiento en Almería. Bol. San. Veg. Plagas, 28: 251-261.

Rahman, T.H. Spafford y S. Broughton, 2011. Compatibility of spinosad with predaceous mites (Acari) used to control *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). Pest Manag. Sci., 67(8): 993-1003.

Sánchez, J.A., J. Contreras, A. Lacasa. M. Lorca, 1995. Datos preliminares sobre la utilización de *Orius laevigatus* (Fieber) en el control de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) en pimiento en invernadero. Phytoma-España, 65: 32-38.

Van Houten, Y.M., M.L. Ostlie, H. Hoogerbrugge y K. Boickmans, 2005. Biological control of western flower thrips on sweet pepper using the predatory mites *Amblyseius cucumeris*, *Iphiseius degenerans*, *A. andersoni* and *A. swirskii*. IOBC/WPRS Bull. 28(1): 283-286.