

# NUTRICIÓN Y SANIDAD VEGETAL

## LUCHA BIOLÓGICA

### Utilización de entomófagos en cultivos en invernaderos

La utilización del control biológico en cultivos hortícolas en invernaderos de España es una realidad ampliamente consolidada desde hace bastantes campañas. No obstante, en los últimos años hay que destacar, por una parte, el gran avance que se ha producido en cultivo de tomate que presentaba menos superficie con este sistema de manejo de plagas, motivado por la utilización de nuevos enemigos naturales y/o nuevos sistemas de su utilización. Por otra parte, también hay que destacar la importancia cada vez mayor del manejo de los distintos enemigos naturales a la vez en un mismo cultivo, por los problemas de competencia intragremial así como los efectos que tienen las variedades cultivadas en la efectividad de enemigos naturales. A lo anterior hay que añadir la aparición de plagas secundarias, controladas anteriormente por el excesivo uso del control químico, que pueden originar algunos problemas puntuales y su manejo debe integrarse en los programas de lucha integrada/biológica actualmente utilizados.

Enric Vila  
Tomás Cabello

Grupo de Investigación: Protección Vegetal de Cultivos en Invernaderos. Centro de Investigación en Biotecnología Agroalimentaria. Universidad de Almería

En España ha habido un importante incremento de la producción integrada, en la que se utilizan distintas técnicas de lucha biológica, pasando la superficie donde se aplica desde las 185.974 ha en 2002 hasta las 765.790 ha en 2011, destacando especialmente Andalucía con un 60,6% de dicha superficie (MAGRAMA, 2012). Dentro de esta comunidad autónoma, el sector donde se realiza en la actualidad una mayor aplicación de la lucha biológica, mediante sueltas de enemigos naturales: entomófagos (depredadores y parasitoides), es el de cultivos hortícolas en invernaderos de Almería. Su utilización implica, para el año 2012, una superficie de 20.081 ha (Aliaga *et al.*, 2012).

#### PROBLEMÁTICA FITOSANITARIA EN CULTIVOS HORTÍCOLAS EN INVERNADEROS

Según datos de la Junta de Andalucía (RAIF, 2012) y otros de elaboración propia, en la campaña pasada, los cultivos hortícolas en invernaderos de Almería no han presentado problemas importantes por hongos fitopatógenos, debido a que las condiciones climáticas de temperatura y pluviometría no han permitido el desarrollo de epifitias importantes en las mayorías de los cultivos, con algunas excepciones en determinados cultivos y zonas. Igualmente hay que señalar que la incidencia de virus fitopatógenos, como viene ocurriendo en las últimas campañas, ha sido baja, hecho

motivado por la extensión de la aplicación de la lucha biológica contra sus insectos vectores.

En relación con las especies plagas se ha observado un aumento de las poblaciones de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y mantenimiento de las poblaciones del trips de las flores (*Frankliniella occidentalis*), con valores relativamente importantes en la mayoría de los cultivos. A su vez, la presencia del minador del tomate (*Tuta absoluta*) ha seguido siendo importante en dicho cultivo. Otras plagas como ácaros, áfidos o pulgones, lepidópteros, etc. se comentan a continuación en los diferentes cultivos.

Sin embargo, hay que señalar la mayor incidencia de plagas que eran secundarias y de incidencia casi nula, cuando se realizaba únicamente el control químico, para las que aún no existe un enemigo natural disponible comercialmente como puede ser el mirido *Creontiades pallidus*, chinche verde o pandero (*Nezara viridula*), falso gusano del alambre (*Gonocephala*



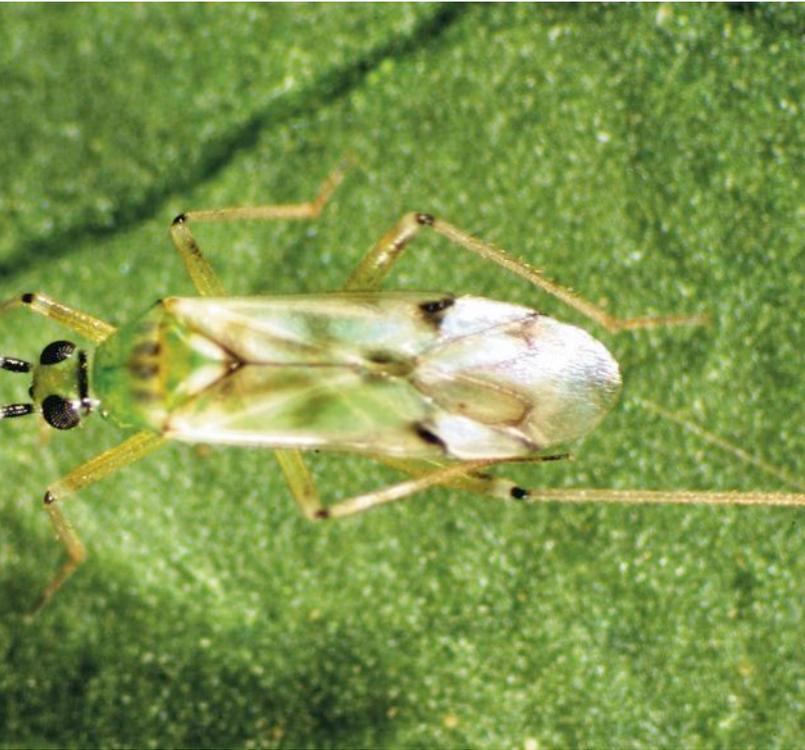
*lum rusticum*) o cochinillas algodonosas (*Phenacoccus* spp.), entre otras.

Respecto a los tratamientos químicos, algunos productos han sido de ayuda, como Oberón®, Altacor®, Tepeki® y Fenos®, especialmente para tratar varias plagas que todavía no tienen control biológico, como se ha comentado anteriormente, o bien como ayuda en momentos puntuales. Sin embargo, en general, el aumento relativo de estos tratamientos también ha complicado mucho el establecimiento de los auxiliares.

Finalmente, en este apartado, hay que señalar que se han producido daños en cultivos de tomate por *Nesidiocoris tenuis*, debido, por una parte, a su carácter fitófago-zoófago (Cabello *et al.*, 2012 a), y, por otra parte, a problemas de manejo que han podido permitir que sus poblaciones fueran muy elevadas dentro del cultivo.

#### ► Tomate

Por cultivos, en tomate la incidencia de mosca blanca (*B. tabaci*) ha presentado una evolución en la campaña 2011/12 si-



**FIGURA 1.** Adulto del mirido omnívoro: *Nesidicoris tenuis*, empleado fundamentalmente en el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en cultivos de tomate en invernadero



**FIGURA 2.** Hembra adulta del parasitoide *Trichogramma achaeae* parasitando huevos del minador del tomate (*Tuta absoluta*)

milar a la campaña anterior, con valores relativamente bajos debidos al control biológico, de forma que la incidencia del virus de la cuchara del tomate (TYLCV) ha sido baja, aunque hay que citar, en algunas zonas, la mayor incidencia de la plaga (Roquetas de Mar) o del virus de la cuchara (El Ejido).

A su vez, la presencia del minador del tomate (*T. absoluta*) ha sido relativamente abundante, pero los daños en el cultivo se han concentrado al final del ciclo del mismo, lo que viene motivado al mayor desarrollo foliar que reduce la eficacia de los métodos de control químico y biológico. Los daños en frutos han sido bajos, salvo en determinadas zonas (por ejemplo, El Ejido) que han llegado a ser importantes.

Entre las otras plagas importantes del cultivo, como son: trips (*F. occidentalis*), minador (*Liriomyza* spp), rosquilla verde (*S. exigua*), vasates (*Aculops lycopersici*) o araña roja (*Tetranychus urticae*), han mantenido las

poblaciones y daños de otras campañas, con mayores poblaciones o daños en determinadas zonas y épocas del ciclo del cultivo. Igualmente, en el caso de las enfermedades fúngicas, debido a la climatología han tenido baja incidencia, con la excepción de podredumbre gris (*B. cinerea*) en algunas zonas de invernaderos.

### ► Pimiento

En cultivo de pimiento, las poblaciones del trips de las flores (*F. occidentalis*) se han mantenido en niveles de presencia similar a otras campañas, con mayor incidencia en determinadas zo-

nas, donde existe mayor densidad de invernaderos (por ejemplo, El Ejido). Sin embargo, la incidencia del virus del bronceado del tomate (TSWV) y sus daños en frutos ha sido baja. Las poblaciones de mosca blanca (*B. tabaci*) se han incrementado respecto a la campaña anterior. Igualmente ha habido problemas, en este cultivo, por lepidópteros, principalmente la rosquilla verde (*Spodoptera exigua*) en las primeras fases del ciclo del cultivo, así como un ligero aumento de daños por pulgones (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae*). La incidencia de araña roja (*Te-*

*tranychus urticae*) y araña blanca (*Polyphagotarsonemus latus*) ha sido baja. En este cultivo también hay que señalar la incidencia de plagas secundarias como son: miridos (*Creontiades pallidus*) y chinche verde (*Nezara viridula*), ambas especies producen el mismo tipo de daños en frutos (picaduras), falso gusano del alambre (*Gonocephalum rusticum*), ataca a las plantas en las primeras fases después de trasplante, dañando los tallos, y cochinillas algodonosas (*Phenacoccus* spp.) que causa un daño indirecto por la producción de negrilla. La importancia de enfermedades, en este cultivo, debida a las condiciones climáticas, como son oidiopsis (*Leveillula taurica*), podredumbre gris (*Botrytis cinerea*), podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum*) y podredumbre de cuello y raíz han sido bajas en la pasada campaña; no obstante se han tenido que aplicar tratamientos fungicidas para su control.

**// EN ANDALUCÍA, EL SECTOR DONDE SE REALIZA EN LA ACTUALIDAD UNA MAYOR APLICACIÓN DE LA LUCHA BIOLÓGICA MEDIANTE SUELTAS DE ENEMIGOS NATURALES, ES EL DE CULTIVOS HORTÍCOLAS EN INVERNADEROS DE ALMERÍA //**

► Sandía y melón

Los cultivos de sandía y melón han presentado unas problemáticas fitosanitarias similares a la campaña anterior. Sin embargo, la mosca blanca (*B. tabaci*) alcanzó poblaciones relativamente importantes y mayores en esta campaña, pero la incidencia de virosis transmitidas por este vector se han mantenidos bajas en ambos cultivos. De las otras plagas importantes del cultivo destaca el trips (*F. occidentalis*) en cultivo de melón en determinadas zonas (Vicar) o rosquilla verde (*S. exigua*) (zona de Berja). A su vez, la presión de araña roja (*T. urticae*), submarino (*Liriomyza* spp) y pulgones se ha mantenido baja. Igualmente, en estos dos cultivos, debido a las buenas condiciones climáticas, se presentó una baja incidencia por enfermedades fúngicas.

► Pepino y calabacín

En cultivo de pepino y calabacín la presencia de mosca blanca (*B. tabaci*) ha sido algo más elevada en el primer cultivo y más baja en el segundo, respecto a la campaña anterior. Igualmente, los amarilleamientos virales han sido bajos, algo más elevados en pepino en determinadas zonas (Vicar, La Mojonera). Destaca también, en la pasada campaña, la mayor presencia del trips (*F. occidentalis*) en cultivos de pepino, que llegó a provocar una mayor incidencia de daños en frutos. Otras plagas de estos dos cultivos se mantuvieron en valores bajos, aunque se observó presencia de rosquilla verde (*S. exigua*), pulgones y araña roja (*T. urticae*).

En relación con las enfermedades fúngicas, a pesar de las buenas condiciones climáticas, se han producido incidencias importantes de algunas enfermedades en determinadas zonas de cultivo, como ha sido en Vicar por el mildiu de las cucurbitáceas (*Pseudoperonospora cubensis*) y podredumbre gris (*B.*

**TABLA 1 / Técnicas y forma de aplicación de las diferentes especies de entomófagos: depredadores y parasitoides, en cultivos hortícolas en invernaderos**

Método	Técnica de Lucha Biológica	Forma de aplicación	Ejemplos			
			Enemigo natural		Plaga	
			Especie	Tipo		
Preventivo	Bio-propagación	En semillero	<i>N. tenuis</i>	Depredador omnívoro	Moscas blancas	
	Plantas refugio	En invernadero	<i>A. colemani</i>	Parasitoide específico	Áfidos	
	Otros alimentos	+Alimento alternativo	<i>A. cucumeris</i>	Depredador omnívoro	Trips	
			<i>A. swirskii</i>	Depredador omnívoro	Moscas blancas	
			<i>O. insidiosus</i>	Depredador omnívoro	Trips	
			<i>O. laevigatus</i>	Depredador omnívoro	Trips	
		+Presa de cría	<i>N. californicus</i>	Depredador olifago	Ácaros	
	Curativo	Aumento	Sueltas inoculativas	<i>A. cucumeris</i>	Depredador omnívoro	Trips
				<i>A. swirskii</i>	Depredador omnívoro	Moscas blancas
				<i>A. aphidimiza</i>	Depredador específico	Áfidos
<i>A. colemani</i>				Parasitoide específico	Áfidos	
<i>C. carnea</i>				Depredador omnívoro	Áfidos	
<i>D. sibirica</i>				Parasitoide específico	Submarino	
<i>D. isaea</i>				Parasitoide específico	Submarino	
<i>E. formosa</i>				Parasitoide específico	Mosca blanca	
<i>E. mundus</i>				Parasitoide específico	Mosca blanca	
<i>F. acarisuga</i>				Depredador olifago	Araña roja	
<i>N. californicus</i>				Depredador olifago	Ácaros	
<i>N. pseudoferus</i>				Depredador polifago	Lepidópteros	
<i>O. insidiosus</i>				Depredador omnívoro	Trips	
<i>O. laevigatus</i>				Depredador omnívoro	Trips	
<i>P. persimilis</i>				Depredador omnívoro	Araña roja	
<i>T. achaeae</i>	Parasitoide específico	Minador del tomate y otros lepidópteros				
Conservación	Empleo de materias activas selectivas	Sueltas inundativas	<i>A. cucumeris</i>	Depredador omnívoro	Trips	
			<i>A. swirskii</i>	Depredador omnívoro	Moscas blancas	
			<i>A. aphidimiza</i>	Depredador específico	Áfidos	
			<i>A. colemani</i>	Parasitoide específico	Áfidos	
			<i>C. carnea</i>	Depredador omnívoro	Áfidos	
			<i>D. isaea</i>	Parasitoide específico	Submarino	
			<i>E. formosa</i>	Parasitoide específico	Mosca blanca	
			<i>E. mundus</i>	Parasitoide específico	Mosca blanca	
			<i>F. acarisuga</i>	Depredador olifago	Araña roja	
			<i>N. californicus</i>	Depredador olifago	Ácaros	
<i>O. insidiosus</i>	Depredador omnívoro	Trips				
<i>O. laevigatus</i>	Depredador omnívoro	Trips				
<i>P. persimilis</i>	Depredador omnívoro	Araña roja				
<i>T. achaeae</i>	Parasitoide específico	Minador del tomate y otros lepidópteros				
		Especies presentes	-	-		

*cinerea*) o en La Mojonera por el oidio de las cucurbitáceas (*Sphaerotheca fuliginea*) para cultivos de pepino.

► Berenjena

La incidencia de plagas y enfermedades en cultivo de berenjena se ha caracterizado por una presencia similar a anteriores campañas, en mosca blanca (*B. tabaci*) y trips (*F. occidentalis*), aunque esta última especie ha presentado mayores poblaciones y daños puntuales en determinadas zonas de la provincia de Almería. Igualmente, la pobla-

ción del minador del tomate (*T. absoluta*) ha sido alta pero los daños en el cultivo han sido inferiores a la campaña anterior. Además, se ha constatado la presencia ligeramente superior de otras plagas como submarino (*Liriomyza* spp.), rosquilla verde (*S. exigua*), araña roja (*T. urticae*) y pulgones (*A. gossypii*, *M. persicae*). En este cultivo, como se indicó anteriormente para el de pimiento, hay que destacar la mayor incidencia de plagas secundarias como son el mirido *C. pallidus*, chinche verde (*N. viridula*) y cochinilla algodonosa (*Phenacoccus* spp.).

► Judía

Finalmente en este apartado, dentro de los cultivos en invernaderos más importantes, debemos hacer mención al de judía. En este cultivo, la mayor incidencia ha sido de mosca blanca (*B. tabaci*), pero con niveles semejantes a la campaña anterior; igualmente el virus transmitido por este vector, desorden amarillo de la judía (BYDV) ha sido bajo y similar a la campaña precedente. A su vez, la incidencia del trips de las flores (*F. occidentalis*) y submarino (*Liriomyza* spp.) ha sido inferior a la campa-

MAXXUM EFFICIENT POWER

# POTENCIA EN ESTADO PURO



**0%\***  
**4 años**  
EXCLUSIVA FINANCIACIÓN CASE IH AGRICULTURE

**2 años**  
GARANTÍA  
CASE IH AGRICULTURE

Los nuevos Maxxum Efficient Power ofrecen la combinación perfecta de fuerza, economía y versatilidad. Equipados con motores Case IH FPT de bajo consumo en versiones de cuatro o seis cilindros, pueden incorporar opcionalmente el reposabrazos Multicontroller para conseguir la misma funcionalidad y manejo intuitivo de los grandes modelos Puma, Magnum o Steiger.

**AHORA A SU ALCANCE CON LA EXCLUSIVA FINANCIACIÓN CASE IH: 4 AÑOS AL 0%\***

**EFFICIENT POWER EP**  
MÁS PRODUCTIVIDAD • MENOS CONSUMO

**CASE IH**  
AGRICULTURE

\* T.A.E 1,23%. 48 cuotas mensuales de 758,73 € en operaciones de préstamo. Comisión de apertura: 1,50% con posibilidad de financiación. Gastos de estudio: 0,35%. Cuotas pospagables. Intereses subvencionados por CASE IH. Financiación realizada a través de CNH Capital Europe Sucursal en España - Joint Venture formada entre BNP Paribas Lease Group, S.A. Sucursal en España y CNH Financial Services-. Importe máximo a financiar 35.000€. Campaña aplicable en los concesionarios adheridos a la misma. Las cuotas incluyen un seguro de protección de pagos. CARDIF CIF.: A0012421D. Tfno.: 91 5903001. Campaña vigente hasta el 21 de Diciembre de 2012. Operaciones sujetas a estudio y aprobación.

ña pasada. Igual se ha presentado para enfermedades fúngicas en el cultivo debido, como se mencionó con anterioridad, a las buenas condiciones climáticas.

## UTILIZACIÓN DE LA LUCHA BIOLÓGICA EN INVERNADEROS Y SU PROBLEMÁTICA ACTUAL

Los distintos sistemas y formas de aplicación de entomófagos en el control biológico de plagas en cultivos en invernaderos de España están recogidos en la **Tabla 1**. Las estrategias de utilización de la lucha biológica y su problemática actual, por cultivos, se detalla a continuación.

### ►Tomate

*Nesidiocoris tenuis* es el principal enemigo natural que se está utilizando en el cultivo de tomate para el control de las plagas más importantes, la mosca blanca y el trips (**Figura 1**). En los primeros años que se empezó a trabajar con sueltas inoculativas de este depredador, realizadas a las cuatro o cinco semanas después del trasplante, pero no se conseguía un buen establecimiento de las poblaciones hasta transcurridas otras cinco o seis semanas.

En general, las chinches depredadoras tienen un ciclo de desarrollo largo, relacionado con la temperatura y las horas de luz, de unos 20 días a 25°C. Ello dificulta el establecimiento de las poblaciones del depredador, en especial en aquellos cultivos trasplantados tardíamente, a principios del otoño, cuando las temperaturas están disminuyendo.

Se ha trabajado en dos estrategias para mejorar el establecimiento temprano de esta chinche. Una estrategia desarrollada por Agrobío en colaboración con el IFAPA ha consistido en la introducción en el invernadero de plantas de *Dittrichia viscosa*, inoculadas previamente con una población de *N. tenuis*, en la primera semana del trasplante del



**FIGURA 3.** Ácaro depredador: *Amblyseius swirskii* utilizado en cultivo de pimiento y otros en invernaderos para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

cultivo. Con esta estrategia se consigue avanzar al menos cuatro semanas el establecimiento del depredador en las plantas de tomate, conllevando un mejor control de las plagas en los cultivos de ciclo largo plantados en otoño. Sin embargo, en los cultivos de ciclo corto trasplantados en invierno no se obtienen resultados tan claros, debido a las bajas temperaturas al inicio del cultivo.

La otra estrategia que se ha consolidado como una herramienta clave para el éxito del control biológico del tomate, consiste en la introducción de *N. tenuis* directamente en los semilleros ("bio-propagación"). Con ello se consigue una distribución muy homogénea del depredador desde la primera semana del transplante, con poblaciones de ninfas en todas las plantas del cultivo. En este caso se han obtenido buenos resultados tanto en tomate de ciclo corto como de ciclo largo, aunque también se han obtenido diferencias claras entre campañas, viéndose una instalación mucho más lenta en la campaña de tomate de primavera (ciclo corto) del 2012 respecto a la del 2011, debido a las tem-

peraturas menores de la última primavera, por ejemplo, con medias a finales de marzo y principios de abril entre 3 y 5 grados inferiores respecto al 2011. Se estima que en la última campaña (los cultivos plantados este verano y otoño del 2012) el 80% de la superficie de tomate de invernadero del sureste español se está cultivando bajo control integrado utilizando sueltas de esta chinche en los semilleros.

Los casos en los que el depredador no se estableció bien y se tuvieron que reintroducir de nuevo poblaciones procedentes de crías en el invernadero representan sólo entre un 8 y un 9% de los invernaderos, tanto en el otoño del 2011 como en la primavera del 2012. En el otoño, la mayoría de los casos fueron debidos a tratamientos químicos incompatibles aplicados en el semillero, principalmente por una falta de coordinación entre el agricultor y los técnicos del semillero y de las casas de auxiliares, o bien a químicos aplicados por el agricultor, en parte porque era el primer año que se aplicaba esta estrategia en alrededor de un 50% de la superficie de toma-

je de refuerzos "psicológicos" debido a los miedos a un fuerte ataque de mosca blanca, que posteriormente se constataron innecesarios o incluso contraproducentes ya que un exceso de poblaciones puede producir serios daños en el cultivo. En la primavera del 2012 la mayoría de los casos donde

se produjo refuerzo respondió a problemas de temperaturas al inicio de la primavera, y en un porcentaje menor a otras causas.

En general, en la última campaña se han disminuido las dosis de suelta en los semilleros para evitar daños de *N. tenuis*. Las dosis de suelta no solo se deben ajustar según la época de cultivo si no también según variedad de tomate. Ensayos realizados por la Universidad de Almería en colaboración con Agrobío han mostrado diferencias claras de desarrollo de las poblaciones de *N. tenuis* en diferentes variedades (Cabello *et al.*, 2012 a; Vila *et al.*, 2012). En especial, se han encontrado variedades de tipo Cherry donde se deben soltar mayores dosis de suelta porque el entomófago se desarrolla peor y a la inversa, variedades de cherry donde este depredador se desarrolla bien y puede hacer mayores daños en el cultivo y por ello se deben soltar menores poblaciones. En la práctica, aunque se están ajustando las dosis de suelta en función de estos resultados, existe la dificultad que tienen los semilleros para aislar las diferentes partidas de plantas de los diferentes agricultores.



“ENESA informa”

# Seguro con coberturas crecientes para explotaciones para uva de vinificación

Desde el 1 de octubre de 2012, todo viticultor que posea parcelas destinadas a uva de vinificación, puede asegurar su explotación en el “Seguro con coberturas crecientes para explotaciones para uva de vinificación en Península y Baleares”. Este año presenta como principal novedad la ampliación de la garantía en las instalaciones de riego, además de la actualización de la base de datos de explotaciones asegurables y la asignación de rendimientos y niveles de riesgo individualizados.

Este seguro tiene tres garantías, de producción, de plantación y de instalaciones. Los riesgos cubiertos son el pedrisco, la helada, la marchitez fisiológica, los riesgos excepcionales como fauna silvestre, incendio, inundación y lluvia torrencial, lluvias persistentes y viento huracanado y por último un paquete de riesgos denominados resto de adversidades climáticas que se incluye en los módulos 1, 2 y 3.

Es posible asegurar todo el ciclo en una única línea de seguro ya que en estos momentos y hasta el 21 de diciembre de 2012 se contrata el seguro principal en los módulos 1, 2, ó 3 y posteriormente, si las esperanzas reales de producción son superiores a las declaradas puede contratar un seguro complementario.

En función de las condiciones de cobertura y si la valoración se realiza a nivel de parcela o explotación, el viticultor puede elegir entre los módulos siguientes:

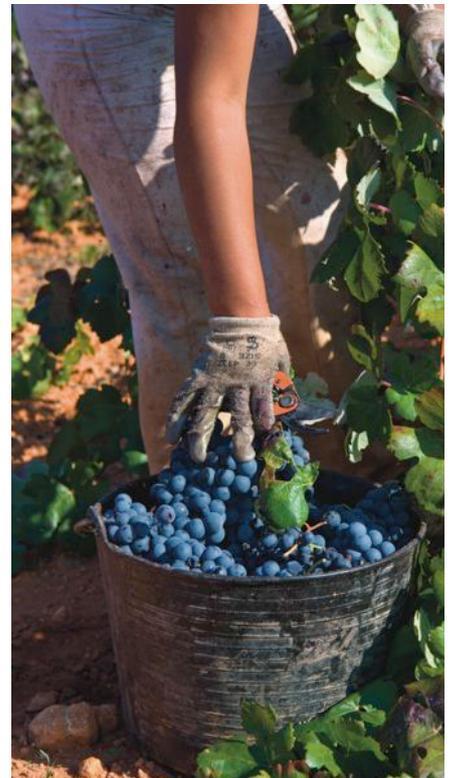
- En el **Módulo 1**, los riesgos cubiertos se valoran e indemnizan de forma conjunta para toda la explotación, pudiendo contratarse un seguro complementario para el pedrisco y los riesgos excepcionales hasta el 30 de abril del 2013.
- En el **Módulo 2**, el pedrisco y los riesgos excepcionales se valoran por parcela pero el resto de riesgos es por explotación.
- En el **Módulo 3**, el pedrisco, la helada, los riesgos excepcionales y la marchitez fisiológica se valoran por parcela y el resto de riesgos por explotación.

Tanto el módulo 2, como el 3 cuentan también con la posibilidad de acceder a un seguro complementario para los riesgos de

pedrisco, helada, marchitez fisiológica y riesgos extraordinarios que se valoran por parcela, hasta el 25 de marzo.

En caso de que no le interesara hacer el seguro en alguno de los nuevos módulos antes explicados, puede contratar durante los primeros meses de 2013 el **Módulo P**, que guarda una gran similitud al extinguido seguro combinado de uva de vinificación.

Esta línea de seguro se encuentra muy subvencionada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente a través de ENESA sobre el coste neto del seguro y con los siguientes porcentajes:



TIPO SUBVENCIÓN	UVA DE VINIFICACIÓN			
	MÓDULO 1	MÓDULO 2	MÓDULO 3	MÓDULO P
Base	22%	14%	12%	7%
Por contratación colectiva	5%			
Por características del asegurado	14% - 16%*			
Por renovación de contrato, según se hayan asegurado en uno o dos años anteriores	6% ó 9%			
Por reducción de riesgo y condiciones productivas como ATRIA, ADV, ASV o producción ecológica	5%	5%	-	-
TOTAL	57%	49%	42%	37%

(\*Si es agricultora joven ó agricultora profesional. Además de las subvenciones anteriores, las Comunidades Autónomas pueden conceder subvenciones adicionales que hacen todavía más asequible el coste del seguro.

EL AGRICULTOR INTERESADO EN ESTE SEGURO PUEDE SOLICITAR MÁS INFORMACIÓN A LA ENTIDAD ESTATAL DE SEGUROS AGRARIOS C/ MIGUEL ANGEL 23-5ª PLANTA 28010 MADRID (TELÉFONO: 913475001, FAX: 913085446 Y CORREO ELECTRÓNICO: SEGURO.AGRARIO@MAGRAMA.ES) Y SOBRETUDO A SU TOMADOR DEL SEGURO O A SU MEDIADOR. ÉSTOS SE ENCUENTRAN PRÓXIMOS A ÉL Y LE PUEDEN ACLARAR CUANTAS DUDAS SE LE PLANTEEN ANTES DE REALIZAR LA PÓLIZA Y POSTERIORMENTE ASESORARLE EN CASO DE SINIESTRO.

Respecto a los daños de *N. tenuis*, se han observado daños severos en varios cultivos (Cabello *et al.*, 2012 a) pero, en general, las principales cooperativas y empresas tomateras están muy satisfechas con los logros obtenidos, con un buen control de las principales plagas. En especial se ha logrado una disminución de la frecuencia necesaria de aplicación de insecticidas, que ha supuesto también un ahorro económico. Algunas cooperativas estiman más del 80% de reducción de plaguicidas a pesar de que es frecuente tener que realizar algún tratamiento para ajustar las poblaciones del depredador.

La plaga *T. absoluta* ha pasado a ser en el cultivo del tomate una plaga secundaria, aunque todavía se dan casos de fuerte incidencia, especialmente en cultivos de primavera. En esos casos, *Trichogramma achaeae* (Figura 2) es una herramienta complementaria a *N. tenuis*, que se recomienda utilizar al principio del cultivo, hasta que se obtiene un establecimiento de elevadas poblaciones del depredador. Estas herramientas de control biológico se recomienda complementarlas también con tratamientos con *Bacillus turingensis* y/o tratamientos químicos específicos, y compatibles, si la infestación de *T. absoluta* es elevada.

El equipo de investigadores de la Universidad de Almería ha seguido evaluando diferentes poblaciones y especies de *Trichogramma* y sistemas de introducción y, por ahora, la especie que muestra los mejores resultados es *T. achaeae* (Cabello *et al.*, 2012 a,b). Datos similares se han obtenido en Francia en el marco de un proyecto en el que se han evaluado 64 especies y cepas de *Trichogramma* (Khanh *et al.*, 2012). Por otra parte, hay que señalar que existe una competencia intragremial entre este parasitoide y el depredador, es decir, que el depredador también mata un porcentaje de huevos de *Tuta* parasitados por *Tricho-*



FIGURA 4. *Orius laevigatus* chinche depredadora de trips (*Frankliniella occidentalis*)

*gramma*. No obstante, los resultados globales pueden ser complementarios, según las observaciones de campo y los ensayos evaluados. Por ejemplo, se ha observado que en aquellas variedades donde se establecen menores poblaciones del depredador, la menor depredación de *N. tenuis* es compensada por un mayor porcentaje de parasitismo (Cabello *et al.*, 2012 a).

## ► Pimiento

El ácaro depredador *Amblyseius swirskii* (Figura 3) ejerce un buen control de mosca blanca (*B. tabaci*), a su vez la chinche depredadora, *Orius laevigatus* (Figura 4), ejerce también un buen control de trips (*F. occidentalis*). Además existe una competencia intragremial *Amblyseius-Orius*, positiva en este caso, ya que la chinche depredadora puede establecerse en el cultivo en ausencia de presa (trips) o de polen (antes de floración) sobre el ácaro depredador, de forma que cuando se produce la infestación por el trips, las poblaciones de *O. laevigatus* pueden incrementarse y controlar de forma efectiva la plaga. La presencia del mío *C. pallidus*, como se señaló anteriormente, sigue

siendo una plaga preocupante para la que no hay solución biológica. Los tratamientos para su control inciden en el buen desarrollo de las poblaciones de *O. laevigatus*. La cochinilla también es un problema, el nuevo producto insecticida Movento®, funciona muy bien para su control pero también tiene un efecto moderadamente tóxico (nivel 2) sobre *A. swirskii*, hay que vigilar muy bien su uso, ya que puede dificultar bastante el establecimiento del depredador. No se puede plantear su uso con repetidos tratamientos preventivos por esta causa.

Los pulgones siguen siendo una plaga en aumento. Por ello es necesario mejorar la selección de especies de parasitoides y de estrategias de plantas refugio. El equipo de Agrobío ha trabajado en el desarrollo de plantas refugio que funcionan mejor, aunque falta desarrollar su comercialización.

## ► Melón y sandía

En melón, el control de las plagas de mosca blanca (*B. tabaci*) y trips (*F. occidentalis*) se realiza fundamentalmente por las sueltas inoculativas del ácaro depredador *A. swirskii*. En el caso

de la sandía, el control de la mosca blanca se realiza por sueltas de *A. swirskii* y de *N. tenuis*. La tendencia, en ambos cultivos, pasa en la actualidad por utilizar dosis mínimas de liberación de enemigos naturales, debido a los bajos márgenes económicos de estos cultivos, lo que compromete el éxito del control biológico.

## ► Pepino y calabacín

En cultivo de pepino el control biológico no está resuelto. En el mismo se realizan sueltas inoculativas del ácaro depredador *A. swirskii* y, en menor medida, del parasitoide específico *Eretmocerus mundus*. Sin embargo, muchos agricultores que realizaron control biológico en la pasada campaña, no lo hacen en la actual. Ello viene motivado por la necesidad de aplicación de numerosos tratamientos fúngicos contra el mildiu de las cucurbitáceas (2-3 tratamientos/semana), ello dificulta mucho el buen establecimiento del ácaro depredador *A. swirskii* en el cultivo. Además, la mayor presencia del trip (*F. occidentalis*) hace pensar en la necesidad de seguir desarrollando estrategias de control contra esta plaga. Quizás es conveniente la utilización de más trampas cromáticas azules para disminuir su incidencia en el cultivo.

Por otra parte, en cultivo de calabacín, el control biológico de pulgones está bien resuelto y con éxito mediante plantas refugio y el parasitoide *Aphidius colemani*. Sin embargo, las plagas de mosca blanca (*B. tabaci*) y trips (*F. occidentalis*) no están controladas biológicamente de forma adecuada mediante los sistemas actuales.

## ► Berenjena

Se han utilizado diferentes estrategias de control biológico en este cultivo, mediante suelta inoculativas del mío *N. tenuis* solo, del ácaro depredador *A.*

*swirskii* igualmente solo o de ambos enemigos naturales, conjuntamente con liberaciones del parasitoide *E. mundus*, todo ello para el control de mosca blanca (*B. tabaci*). La utilización exclusiva de *A. swirskii* no parece garantizar un control satisfactorio de las plagas. A su vez, *N. tenuis* es una herramienta necesaria, y si la mosca blanca tiene mucha incidencia también, es conveniente el uso del parasitoide. Además hay que señalar que algunos técnicos utilizan sueltas de *O. laevigatus* para el control del trip (*F. occidentalis*).

Sin embargo, este depredador no se establece bien en cultivo, pero ayudar a controlar la plaga de trips. En general hay satisfacción con las estrategias de control biológico en este cultivo, de forma que se ha logrado un buen control de las plagas y los agricultores cada vez están más animados a utilizar el control integrado de plagas en este cultivo. La "bio-propagación" en berenjena de *N. tenuis* no es una estrategia con resultados concluyentes. En algunos casos se ha logrado un establecimiento muy bueno liberando el depredador en semillero, pero alimentándolo, tanto en semillero como posteriormente en el cultivo (las primeras semanas), con fuente de alimento adicional (huevos de la presa de cría *Ephesia kuehniella*). En algunos casos no se han visto resultados claros con la "bio-propagación" y se prefieren soltar en el invernadero.

### ► Judías

En la actualidad, el control de mosca blanca (*B. tabaci*) y trips (*F. occidentalis*) es llevada a cabo por sueltas inoculativas del ácaro depredador *A. swirskii* en este cultivo. La otra plaga problemática de este cultivo, pero que cada año presenta menor incidencia es el submarino (*Liriomyza* spp.), su control biológico se realiza mediante sueltas del parasitoide específico *Diglyphus isaea*.

### BIBLIOGRAFÍA

Aliaga, J.A.; Rodríguez, M.P.; Torres, J., 2012. Registro de Producción Integrada de Andalucía (RPIA), como herramienta en el desarrollo del Control Biológico en Almería. Serie Documentos. [www.poscosecha.com/es/publicaciones/] (29/10/2012).

Cabello, T.; Gallego, J.R.; Fernández, F.J.; Gámez, M.; Vila, E.; Pino, M. del; Hernández-Suarez, E., 2012 a. Biological control strategies for the South American Tomato Moth *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on greenhouse tomatoes. Journal of Economic Entomology (En prensa).

Cabello, T.; Gámez, M.; Varga, Z.; Garay, J.; Carreño, R.; Gallego, J.R.; Fernández, F.J.; Vila, E., 2012 b. Selection of *Trichogramma* spp. (Hym.: Trichogrammatidae) for biological control of *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae) in greenhouse by entomological simulation model. IOBC wprs Bulletin, 80: 171-176.

Khanh, H. T.; Chailleux, A.; Tiradon, M.; Desneux, N.; Colombel, E.; Tabone, E., 2012. Using new egg parasitoids (*Trichogramma* spp.) to improve integrated management against *Tuta absoluta*. EPPA Bulletin, 42: 249-254.

MAGRAMA, 2012. Estadística. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. [http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/estadisticas/estadistica-produccion-integrada.aspx] (29/10/2012).

RAIF, 2012. Red de Alerta e información fitosanitaria. Dir. Gral. de la Producción Agrícola y Ganadera. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. [www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/raif/index.html] (29/10/2012).

Vila, E.; Parra, A.; Beltrán, D.; Gallego, J.R.; Fernández, F.J.; Cabello, T., 2012. IPM strategies in tomato crops in Spanish greenhouses: Effects of cultivars and integration of natural enemies. IOBC wprs Bulletin, 80: 245-251.

# SIMA

## SIMAGENA SIMAVIP

MUNDIAL DE LOS PROVEEDORES DE LA AGRICULTURA Y DE LA GANADERÍA  
PARIS NORD VILLEPINTE - FRANCE



24 > 28 FEBRERO 2013

## La cita mundial de la agricultura sostenible

PREPARE SU VISITA EN [simaonline.com](http://simaonline.com)

- Imprima su pase y evite la espera en la entrada de la feria
- Pida un ejemplar del catálogo de los expositores y prepare eficazmente su visita
- Reserve su comida en el recinto ferial



Para más información, contactad con nosotros: [promo@promosalons.com](mailto:promo@promosalons.com)

