La plaga principal de los cultivos hortícolas protegidos en los climas cálidos

La mosca blanca

Mª D. Rodríguez - M.M. Téllez

Centro de Investigación Agraria "La Mojonera" Almería

La "palomilla blanca" no es precisamente un símbolo de paz, sino que resulta ser uno de los grandes enemigos para la defensa de los cultivos frente al ataque de fitoparásitos

Hoy en día, uno de los principales fitoparásitos en los cultivos hortícolas protegidos en climas cálidos, como el caso de Almería, es la plaga de la mosca blanca; ésta se ha convertido en una «bestia negra», por el negro panorama que presenta, tanto en la producción como en la calidad de los frutos.

En el caso del cultivo de tomate, el virus de la cuchara, ha producido cuantiosas pérdidas de producción. En este sentido, con respecto al del cultivo de pimiento, el rastro que deja la melaza con el posterior asentamiento de la negrilla en los frutos, deprecian la calidad comercial de éstos, y producen un valor añadido si tienen que ser limpiados manualmente.

La situación que padecemos no es exclusiva de este punto geográfico, ni de estos cultivos, sino que, a escala mundial, son muchos los ejemplos que reflejan el problema de esta plaga que origina pérdidas en los cultivos y muchas dificultades de control.

La consideración de T.vaporariorum como plaga coincidió con la expansión que tuvieron los invernaderos en la década de los setenta

La «palomilla blanca», nombre por el que es conocida entre nuestros agricultores a *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) y *Bemisia tabaci* (Gennadius), no hace referencia o alusión al vocablo por el que se conoce, ya que no se trata precisamente un símbolo de paz, sino que resulta ser uno de los grandes enemigos para la defensa de los cultivos frente al ataque de fitoparásitos.

Adulto de *B.tabaci*.

Trialeurodes vaporariorum (Westwood)

A lo largo de la historia de los cultivos hortícolas protegidos en Almería, la más abundante y conocida fue *T.vaporariorum*. La consideración de esta especie como plaga coincidió con la expansión que tuvieron los invernaderos en la década de los setenta (Moreno, R.,1984).

En solanáceas, como tomate y berenjena, la alimentación de larvas y adultos junto a la secreción de melaza con el posterior asentamiento de negrilla producía daños indirectos en la calidad.

En cucurbitáceas, en el cultivo del melón y en menor grado del pepino, el daño principal de *T.vaporariorum* se asoció a enfermedades de amarilleo como el virus del falso amarilleo de la remolacha, Beet Pseudo Yellow Virus-like, BPYV-I (Soria et al., 1991) con pérdidas o mermas en la producción que pudieron llegar al 40%(Luis,M.S., 1991).

Las medidas tomadas en un principio eran mayoritariamente del tipo químico. Así mismo, no eran conocidas especies parásitas o depredadoras en las condiciones de los cultivos hortícolas protegidos almerienses. En campo abierto era más fácil encontrar parásitos del género *Encarsia*. La especie *E.formosa* (Grahan) así fue identificada en tomate (*Lycopersicum sculentum*). Por otro lado no se tenía constancia de la eficacia de los intentos de control biológico realizados contra esta plaga en Almería

Bemisia tabaci (Gennadius)

A partir de 1989, es cuando se detecta la presencia masiva de otra de las especies de mosca blanca que estaban presentes en nuestros cultivos, *B.tabaci*.

En cultivos como el pimiento, poco receptivos a *T. vaporariorum*, es desde entoces fácil de observar desde el inicio del cultivo la presencia de adultos en las pequeñas plantas recién trasplantadas

Pupas de *B.tabaci.*

Atendiendo a las diferencias encontradas en la especie *B.tabaci*, se han considerado diferentes biotipos.

Así, en los cultivos hortícolas protegidos de Almería, se reconoce hasta la frecha la presencia del biotipo B y Q (Guirado et al .,1996,1997).

Aunque esta plaga ha sido considerada muy polífaga y se ha detectado su presencia en un gran número de plantas huéspedes, la preferencia o buen desarrollo que muestra en el pimiento *Capsicum annum* L., le convierte en uno de los mejores huéspedes entre las especies hortícolas cultivadas en Almería.

Huevos de *B. tabaci* en el envés de una hoja.

Los daños producidos por *B.tabaci* en esta especie vegetal pueden clasificarse en directos e indirectos. Entre los primeros destacan:

- De los huevos puestos principalmente en el envés de las hojas, se observa con la ayuda de binocular, pequeñas deformaciones y decoloraciones, correspondientes al lugar de la puesta, siendo más fácil apreciar esto en caso de que los huevos hayan sido puestos de forma agrupada.

- Conforme avanza el desarrollo, las larvas que se han fijado en las hojas y una vez superado la alta mortandad que se produce en los primeros estadios, continua el proceso de alimentación, aumentado de tamaño. En el haz de las primeras hojas de las plantas, no es dificil observar a simple vista, pequeñas decoloraciones que corresponden al lugar que ocupan las larvas por el envés.

El daño indirecto más contrastado, es el producido por la secreción de gran cantidad de melaza, que da lugar al asentamiento de negrilla en hojas y frutos.

En el cultivo de tomate desde 1992, en que se detectó el virus de la cuchara (Moriones *et al.*,1993) hasta la fecha, han sido cuantiosos los daños que ha originado esta plaga como transmisor de dicho virus. Las enormes pérdidas en la producción en tomate han llevado incluso a la desgravación fiscal en las zonas que se han visto fuertemente afectadas. (Orden de 6 de mayo y de 8 de junio de 1999) (BOE, 1999, nº 109, nº137).

En cucurbitáceas, se observó que las enfermedades de amarilleo estaban ocasionadas por un nuevo closterovirus caracterizado y denominado como el virus del enanismo amarillo del pepino, Cucumber yellow stunding disorder virus (CYSDV) (Célix et al., 1996).

En el cultivo de judía, ha sido identificado el virus de la cuchara, Tomato Yellow Leaf Curl (TYLCV),(Navas-Castillo *et al* 1999).

Según datos de la cooperativa CABASC, primera firma comercial en Europa dedicada al cultivo de judía, se observa cada vez más una mayor extensión del referido virus.

Las medidas que se utilizaron en un principio contra esta plaga eran mayoritariamente de tipo químico

En la campaña pasada de judía, se ha localizado en el 90% de las parcelas pudiendo cifrarse el porcentaje medio de plantas que se han visto afectadas entre un 10-15% (comunicación personal de Jesús Villalobos, Técnico responsable de CABASC).

Según la organización del sindicato COAG, en las zonas de Balerma, Balanegra y Berja, principales areas productoras de judía en Almería, « la mosca ha realizado estragos» (España M.,1999).

En el cultivo de calabacín, el plateado en las hojas, el también llamado Squash Silverleaf es un síntoma que no es difícil de lo-

Hojas y fruto de pimiento con el rastro negro producido por la melaza de *B.tabaci* con el posterior asentamiento de negrilla.

calizar. Este ha sido citado como un desorden fisiológico y se asocia exclusivamente al biotipo B de *B.tabaci* como resultado de la alimentación de las larvas en las hojas de calabacín (Costa & Brown,1991; Bedford et al, 1992, 1993, 1994).

Estos sintomas están muy relacionados con factores climáticos (Cohen et al .,1992).

Desde el pasado verano del 99, se ha detectado el virus de la cuchara en pimiento *Capsicum annum* a partir de algunas plantas que mostraban sintomas similares a los descritos de la enfermedad producida por el TYLCV en tomate.

Las hojas de las plantas analizadas mostraban una clorosis internervial y marginal con curvamiento del margen de la hoja hacia arriba (Reina,J *et al* ,1999).

Otro de los nuevos virus que han sido detectados recientemente en tomate, asociados a *B.tabaci*, ha sido la clorosis de tomate, Tomato chlorosis virus (ToCV) (Navas-Castillo J. & MorionesE., 2000) (aceptado en Plant Disease) señalando también los autores, la posibilidad de transmisión por *T.vaporariorum*.

Entre las diversas medidas que se han ido incorporando en los últimos años hacía el control de las especies-plaga y más en concreto hacía *B.tabaci* se incluyen las siguientes:

Medidas de control biotécnicas y culturales

Actuaciones sobre las estructuras. Las estructuras con cubiertas plásticas, que son utilizadas para el cultivo de las especies hortícolas en Almería; no son compartimentos estancos.

A lo largo del tiempo se ha intentado el cerrar de la forma más «hermética» posible estas, dentro de los condicionantes que se presentan. Así a las primeras estructuras cubiertas con plástico se fueron incorporando malla perimetrales con el objetivo en principio de evitar el efecto del viento denominandose mallas cortavientos. Éstas eran de color verde.

De los estudios realizados por las Unidades Técnicas de Apoyo(UTA) en protección fitosanitaria se demostró y así se empezaron aconsejar las mallas como medidas para el control de plagas y virus (Gómez, J., *et al.*,.1984).

En cucurbitáceas se observó que las enfermedades de amarilleo estaban ocasionadas por un nuevo closterovirus caracterizado y denominado como el virus del enanismo amarillo del pepino

A partir de entonces, se generalizó la instalación de mallas en las estructuras plásticas, siendo conocidas como mallas mosquiteras, e incorporándose las de color blanco.

Desde los años ochenta el uso de mallas hicieron disminuir drásticamente las virosis transmitidas por pulgones (Cuadrado, I.,1999).

Con la incorporación de nuevas plagas al panorama fitosanitario hortícola, como fueron de insectos vectores *Frankliniella occidentalis* (Pergande) y *B.tabaci*, nuevas mallas aparecieron en el mercado, con mayor número de hilos por centimetro cuadrado: las denominadas mallas antitrips y antivirus. Esto ha originado el ampliar la superficie a ventilar de las instalaciones, al tiempo que se han ido incorporando mallas en las aperturas cenitales. Recientemente se han incorporado las de color negro.

Así también, cada vez más, se observa en la puertas de entrada, la instalación de mallas a modo de dobles puertas; siendo esta una medida muy eficaz, especialmente en invernaderos que presentan puertas de elevadas dimensiones.

La falta de hermeticidad, que se produce en muchas estructuras entre el suelo y las bandas, da lugar a huecos por los que plagas como *B.tabaci*, se introduce fácilmente en el cultivo, bien directamente o través de malas hier-

UN MEJOR INVERNADERO, UN MEJOR CULTIVO

ININSA
tiene los sistemas
de invernaderos que mejor
se adaptan a las exigencias
agronómicas y climáticas
de sus cultivos

ININSA
INVERNADEROS
E INGENIERIA, S.A.

Camino Xamusa, s/n - Apdo. de Correos 145
12530 BURRIANA (Castellón)
Tel.: +34-(9)64-51 46 51
Fax: +34-(9)64-51 50 68
e-mail: ininsa@ediho.es
http://www.ediho.es/ininsa

A la derecha, síntomas del virus de la cuchara en hojas de judía. Bajo estas líneas, instalación de mallas perimetrales de color negro.

bas circundantes. También el deterioro de las cubiertas plásticas o las roturas de mallas durante el periodo de cultivo, sin la reparación pertinente, son « puertas» de fácil acceso para la plaga en cuestión.

Otra característica que hemos observado se deriva de la tendencia por algunos agricultores hacía el aprovechamiento máximo de la superficie invernada sobres la superficie escriturada, lo cual da lugar en muchos casos a invernaderos con formas poligonales con estrechos recovecos que son lugares de refugio idóneos para plagas como *B. tabaci*.

La utilización de trampas adhesivas de color amarillo a lo largo del perímetro del cultivo y en las entradas o puertas de los invernaderos esta siendo otras de las medida que se han impuesto en los últimos años como medidas complementarias de control.

Por último, la utilización de plásticos fotoseléctivos como material de cubierta en las estructuras esta también siendo utilizado como medida especialmente recomendada para *B.tabaci* y para evitar por tanto el TYLCV (López, C.,1999).

Actuaciones sobre el cultivo

La escasa interrupción a lo largo del año de superficies ocupadas con cultivos favorecen a mantener la presencia de la plaga durante todo el año en la zona de cultivo.

Así por ejemplo coincidiendo con el final de cultivos de primavera como melón y sandia para los en su fase final no se realizan prácticamente tratamientos para el control de las plagas, ya se están realizando las primeras plantaciones de pimiento en el mes de junio.

La utilización de trampas adhesivas de color amarillo a lo largo del perímetro del cultivo y en las entradas de los invernaderos es otra de las medidas que se ha impuesto en los últimos años como medidas complementarias de control

Así también, la realización de dos cultivos, que se solapan en el tiempo dentro de la misma parcela, como puede ser el caso de judía, favorecen aún más al mantenimiento de la plaga dentro de las misma estructura.

Actuaciones sobre el entorno. Las medidas de limpieza en general en el entorno de las zonas de cultivo, que cada vez más se están llevando a cabo por las asociaciones de agricultores y ayuntamientos estan contribuyendo de manera importante a la mejora de las condiciones higiénico-sanitarias en los cultivos almerienses.

Con la incorporación de nuevas plagas al panorama fitosanitario hortícola, como los insectos vectores F.occidentalis y B.tabaci, aparecieron nuevos tipos de mallas como medidas de control de plagas y virus

Medidas de control genético

Entre las medidas de tipo genético, las casas de semillas ya disponen de forma comercial de nuevas variedades de tomate para cultivo bajo plástico, con resistencia o tolerancia al virus de la cuchara.

Medidas de control biológico

Enemigos naturales. Entre los enemigos naturales de *B. tabaci* que han aparecido de forma espóntanea en los cultivos hortícolas protegidos almerienses, *Eretmocerus mundus* (Mercet) es el más abundante y el más ampliamente distribuido (Rodriguez Rodríguez et al 1994).

Otras especies parásitas identificadas son *Encarsia lutea* (Masi), *Encarsia transvena* (Timberlake), *Encarsia mineoi* Viggiani, *Encarsia adrianae*, López - Avila,. Estas dos últimas identificadas por Gonzalez Zamora, 1996).

Entre los depredadores los miridos son los más comunes sobre todo *Macrolophus caliginosus* y *Cyrtopeltis tenuis* (Gonzalez Zamora,1996).

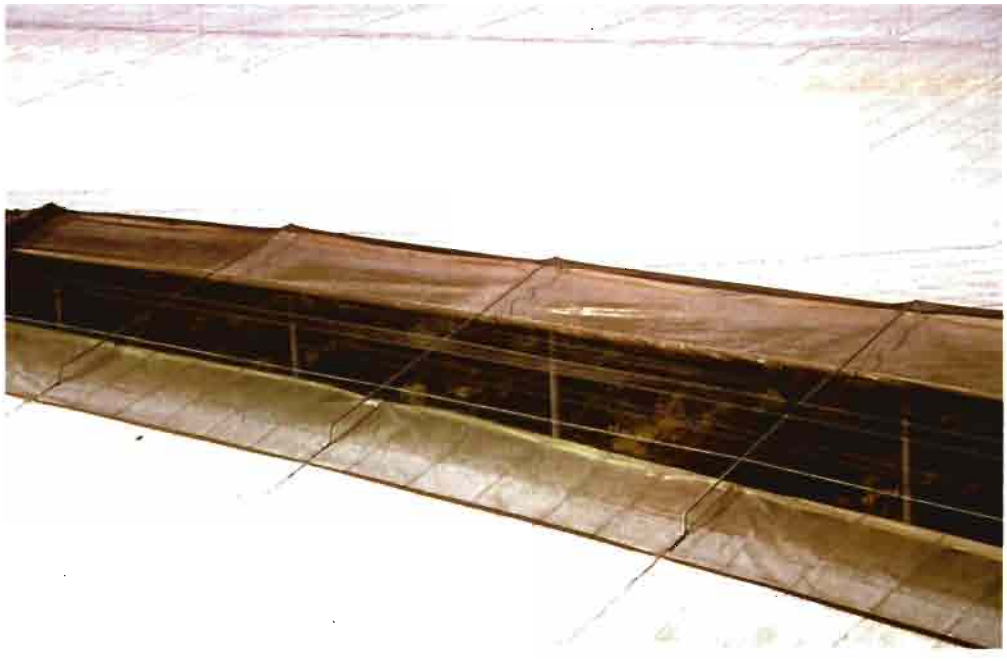
Productos biológicos comercializados. Por parte de empresas comercializadoras de productos biológicos, se han realizado experiencias además de con algunas de las especies identificadas entre la fauna auxiliar, con otros parásitos como *Eretmocerus eremicus* (Rose & Zolnero)

(Blom, J., et al.,1999); entre los patógenos *Verticillium lecanii* y *Beauveria bassiana*.

Medidas de control químico

Entre las materias activas químicas que actualmente están registradas en los cultivos hortícolas para el control de mosca blanca se encuentran las siguientes:

- alfa-cipermetrin.
- bifentrin.
- buprofezin.
- buprofezin+metil-pirimifos.
- clorpirifos + metomilo.
- esfenvalerato + metomilo.
- fenitrotion + fenpropatrin.
- fenpropatrin.
- flucitrinato.
- imidaclopid.
- lambda cihalotrin.
- metil-pirimifos.
- metomilo + piridafention.
- pimetrocina.
- piridaben.
- piridafention.
- tau-fluvalinato.
- teflubenzuron.
- tralometrina.



En la foto superior, detalle de parcela de tomate, afectada entre las líneas por el virus de la cuchara, y la variedad resistente *Anastasia. Debajo,* detalle de mallas en las aperturas cenitales.

Conclusiones

Los aspectos expuestos para el control de mosca blanca son reflejo de la aplicación en los cultivos hortícolas protegidos almerienses de medidas más respetuosas y menos contaminantes.

Estas están siendo consideradas y aplicadas a través de diferentes normativas en vigor, establecidas por las diversas asociaciones de agricultores productores y exportadores e incluso alhondiguistas como sello de garantía de los medios utilizados para la obtención de los productos.

Pero junto a esto los mercados exteriores son cada vez más exigentes en cuanto a que la calidad de los productos no sobrepase determinados niveles de residuos o la ausencia total de algunos.

Esto está condicionando a fuertes medidas restrictivas a la exportación.

Así dadas las actuales circunstancias y a las que se puede llegar en un futuro más o menos

Adultos de B.tabaci y T.vaporariorum en envés de una hoja de melón.

inmediato, los químicos pueden verse condicionados y presentar serios problemas cuando tengan que realizarse medidas de control directamente dirigidas hacía los fitoparásitos en la fase de cultivo.

Esto debería hacernos reflexionar en el escaso conocimiento que tenemos para dar recomendaciones en un cultivo hacía el complejo de fitoparásito de acuerdo a unos criterios cientificos y tecnicos y con el objetivo de obtener productos dentro de unos condicionantes económicos, ecológicos y toxicológicos.

Así, se deberían realizar en Almería la inversiones pertinentes en investigación y experimentación en las condiciones que se están desarrollando estos cultivos y así podremos dar respuesta a lo que cada vez más el mercado nos esta demandado. Para finalizar y ante la demanda de productos de mayor calidad y más saludables, creemos recomendable dejar a un lado la adopción de medidas precipitadas basadas en criterios subjetivos, teóricos, simplistas y en ocasiones osados que, a escala mundial, se están dando para la protección fitosanitaria en cultivos hortícolas, y pasar a proceder de forma sistemática, como lo exige el método científico, para desarrollar la lucha contra esta plaga de gran importancia económica.

Los medios que se destinen a esta actividad serán, sin duda, recuperados con creces bajo la forma de mayor cantidad y calidad del producto.

Bibliografía

- Bedford, I. D.; Briddon, R. W.; Brown, J. K.; Rosell, R. C.; Markham, P.G.(1.994). Germinivirus trasmission and biological characterisation of *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotypes from different geographic region. ***Ann.*** *Appl. Biol.* 125: 311-325.
- Bedford, I. D.; Briddon, R. W.; Markham, P. G.; Brown, J. K.; Rosell, R. C. (1.992). *Bemisia tabaci* - Biotype characterisation and the threat of this whitefly species to agriculture. *Crop Protetion conference*, pp 1235-1240.
- Blom van der ,J., Beltran, D., Giménez, A., Lara, L.,(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. Publica: Dirección General de Invetisgación y Formación Agraría. Servicio de Publicaciones y Divulgación. Congresos y Jornadas nº 53/99,50.
- BOE, miércoles 9 de junio 1999. núm. 137, 2066. Orden de 8 de junio de 1999, por la que se amplia los términos municipales o núcleos de población contenidos en el apartado segundo de la orden de 6 de mayo de 1999.
- Cohen, S.; Duffus, J. E.; Liu, H, Y. (1.992). A new *Bemisia tabaci* biotype in the Southwestern United Stated and its role in Silverleaf of Squash and transmission of Letucce Infectious Yellow Virus. *Phytopathology* 82: 86-90.
- Costa, H. S.; Brown, J. K. (1.991). Variation in biolobical characteristics and esterase patterns among population of ***Bemisia tabaci***, and the association of one population with silverleaf simpton induction. ***Entomol exp. Appl.*** **61: 211-219.**
- Gómez ,J., Bilbao,A.; Salinas,J., Velasco,V. Saez ,E.; Gómez V Abad, M.M.,(1984). Evaluación del efecto frenante provocado por la instalación de mallas perimetrales sobre vectores de virus y poblaciones de artropodos en los invernaderos. Boletin informativo de la Estación de Investigación sobre cultivos hortícolas intensivos.Nº 7:25-30.
- Guirao, P.; Cenis, J. L.; Beitian, F. (1.996). Determinación de la presencia en España de biotipos de *Bemisia tabaci* (Gennadius). *Phytoma España*, 81:30-34.
- Moreno,R.,(1984). Uso racional de los medios de protección fitosanitaria en los invernaderos hortícolas.1er. Sympoium Nacional de Agroquimicos. Sevilla.
- Navas-Castillo,J.,MorionesE.(2000).ToCv: a new threat to European horticulture. Newsletter. March. Issue Nº 03.
- Rodríguez-Rodríguez, M.D., Moreno,R., Téllez, M.M., Rodríguez-Rodríguez, M.P., Fernandez-Fernandez,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. San. Veg. Plagas,20:695-702.

Bibliografía complementaria:
http://www.horticom.com/tem_aut/fitopat/bibli.html