

UTILIZACIÓN DE INSECTOS EN EL CONTROL DE PLAGAS HORTÍCOLAS

Feria de Calidad Ambiental y Ecoeficiencia 2004

Josefina Contreras Gallego.
Dpto. de Producción Vegetal.
ETSI Agronómica. Universidad Politécnica de Cartagena.
Paseo Alfonso XIII s/n. 30204 Cartagena
Josefina.Contreras@upct.es

INTRODUCCIÓN

La agricultura convencional, basada en el monocultivo de variedades de alto rendimiento, ayudada en su labor por el empleo masivo de productos químicos y alta tecnología, ha conseguido grandes logros. Sirvan de ejemplo algunos datos de producción:

- Se ha triplicado la producción de alimentos desde 1900 hasta 1990 (a escala mundial)
- Casi se ha multiplicado por 5 la producción de cereales (mismo periodo y escala)

Sin embargo, son muchos los problemas que plantea la Agricultura actual:

Alto coste energético
Pérdida de la fertilidad y erosión del suelo
Contaminación de los recursos naturales
Pérdida de la calidad natural de los alimentos
Degradación del medio ambiente

Como respuesta a estos problemas surgen distintas formas de reconducir la agricultura convencional hacia sistemas agrarios de bajos inputs externos en los que se respete el medio ambiente. Es el caso de la Producción Integrada y la Agricultura Ecológica, que cada día toman más importancia.

En Producción Integrada, el control de las plagas y enfermedades de los cultivos se realiza aplicando un conjunto de métodos satisfactorios desde el punto de vista económico, ecológico y toxicológico, dando prioridad al empleo de elementos naturales de regulación, y respetando los umbrales de tolerancia. Por lo tanto, utilizando prioritariamente, métodos biológicos para resolver los problemas fitosanitarios que se planteen. Lo mismo ocurre en Agricultura Ecológica, en la cual, no se utiliza productos químicos de síntesis en la producción, elaboración y conservación de sus productos.

Por otra parte los consumidores, concienciados con la problemática medioambiental y alertados de los riesgos que suponen para su salud el uso de plaguicidas químicos, exigen, cada vez más, que se sigan buenas prácticas agrícolas durante el proceso de producción.

En este contexto, el control biológico ha tomado gran protagonismo.

Aunque idealmente en Control Integrado se debería llegar a prescindir totalmente de los plaguicidas, parece que las predicciones de futuro apuntan hacia que van a seguir representando un papel importante en el control de plagas y enfermedades. Aunque no se vaya a prescindir de ellos, sí que se podría mejorar su uso para respetar el medio ambiente, y minimizar los problemas que ocasionan: contaminación de suelos y aguas, residuos en las cosechas, potenciación de plagas secundarias, eliminación de insectos útiles y aparición de resistencias.

Se consideran métodos biológicos la utilización de organismos vivos para suprimir una plaga o enfermedad, o reducir sus poblaciones. Así podemos contar con insectos, ácaros, hongos, bacterias, virus, nematodos y malas hierbas (auxiliares), que actúen como parásitos, depredadores, patógenos, antagonistas o competidores.

El control biológico se realiza principalmente en cultivos protegidos ya que estos agroecosistemas “cerrados”, facilitan la actuación de los auxiliares. Pero la mayor parte de las veces, la utilización de insectos útiles (auxiliares) se combina con las aplicaciones de productos fitosanitarios.

En esta charla se van a mostrar parte de los trabajos del Grupo de Investigación de Protección de Cultivos que llevamos a cabo en la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), en relación al uso de auxiliares (insectos y ácaros) en el control integrado de las plagas de los cultivos hortícolas.

Concretamente, de los insecticidas permitidos en control integrado, su efectividad sobre las plagas y la medida de los efectos secundarios en los polinizadores e insectos útiles, estrategias de manejo de los auxiliares como la inducción de nuevas especies que se adapten a condiciones concretas, métodos para su conservación y multiplicación, medida de su efectividad en el control plagas y desarrollo de técnicas de muestreo y técnicas de manejo del cultivo que los protejan de las plagas y enfermedades.

De los cultivos hortícolas, el tomate y el pimiento ocupan más del 75% de la superficie cultivada en invernadero en España. En la Región de Murcia, los cultivos protegidos más importantes son tomate y pimiento, los cuales suponen respectivamente, el 15% y el 30% de la producción nacional. Su venta a mercados extranjeros principalmente y nacionales, se traduce en importantes ingresos para los agricultores que no escatiman gastos para satisfacer las demandas del mercado.

La problemática fitosanitaria del cultivo del tomate en la Región de Murcia, hace que sea difícil realizar prácticas de control integrado, limitándose a cultivos de tomate en invernadero en determinados ciclos, sin embargo, el cultivo del pimiento con casi un 70% de la superficie cultivada en producción integrada, se utiliza control biológico acompañado de actividades complementarias para facilitar la instalación y multiplicación de auxiliares.

UTILIZACIÓN DE AUXILIARES EN EL CULTIVO DEL TOMATE

Actualmente la plaga clave en el cultivo del tomate es la mosca blanca *Bemisia tabaci*, fundamentalmente debido a la transmisión del virus del rizado amarillo o de la cuchara, *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* (TYLCV). La transmisión de este virus por *B. tabaci* se

realiza de forma persistente, con una eficiencia alta. Con poblaciones muy bajas de adultos virosantes, de manera que son difíciles de ver, se produce un porcentaje alto de transmisión del virus. Así, en zonas donde los niveles de adultos virosantes son altas (zonas endémicas del virus, con porcentajes elevados de cultivos afectados) los niveles de población que se toleran son muy bajos. La sola presencia de adultos hace necesaria una intervención fitosanitaria.

Sin embargo, la protección continua mediante aplicaciones fitosanitarias constantes (hasta 2-3 a la semana) ha demostrado que no llegan a ser del todo eficaces. Son pues fundamentales las medidas encaminadas a reducir la presión del virus, de forma que se puede conseguir que el nivel de adultos de moscas blancas portadores del virus sea menor, y se pueda tolerar cierto nivel de población. De esta forma será factible realizar el control biológico de la plaga.

Los agentes de control biológico de *B. tabaci* son fundamentalmente los parasitoides: *Eretmocerus mundos*, *Eretmocerus eremicus* y *Encarsia formosa*. Los trabajos realizados sobre la eficacia de estos parásitos en el control de esta mosca blanca, muestran que es especialmente el primero indicado para el Sureste de España, ya que es autóctono de esa zona. Ambos parasitan larvas de mosca blanca y, además, los adultos matan larvas al alimentarse de ellas. Las sueltas se deben realizar en cuanto se detecten las primeras larvas, incluso con niveles poblacionales bajos. Estas sueltas deben ser escalonadas, siendo mejor, en el establecimiento, más sueltas a bajas dosis, hasta que se detecte un nivel de parasitismo aceptable.

Diversos chinches depredadores pueden ejercer cierto control de las poblaciones de mosca blanca. Entre otros generalistas están *Macrolophus caliginosus* y *Cyrtopeltis (Nesidiocoris) tenuis*.

Muestreos realizados en diversas zonas de cultivo del tomate en el Sureste Español, mostraron que cuando avanza el ciclo de cultivo es frecuente encontrar a estos dos chinches en los invernaderos. Esto llevó a seleccionar a *Cyrtopeltis tenuis* como depredador potencial de *B. tabaci*. Se abordaron trabajos para conocer el potencial depredador de este chinche generalista y fitófago. Los resultados de estudiar su potencial biológico sobre distintas presas (*Tetranychus urticae*, *Bemisia tabaci*, *Frankliniella occidentales*, *Ephestia kuehniella* y planta de tomate) mostraron que *Nesidiocoris tenuis* presenta parámetros biológicos diferentes según presa consumida, no siendo capaz de completar su ciclo biológico alimentándose sólo de planta de tomate, por lo que, aunque puede contribuir al éxito de la implantación de programas de control integrado en tomate, es fundamental la disponibilidad de presa viva para su instalación y la disminución de daños a la planta de tomate.

Son exigentes en temperaturas altas para establecerse bien en el cultivo y llegar a ejercer un control eficaz. También es necesario que las densidades poblacionales de larvas de mosca blanca sean altas en la introducción, es decir, necesitan que exista abundante presa disponible para establecerse. En caso contrario se puede suplementar con huevos de *Ephestia kuehniella*, o con plantas cebo con abundante mosca blanca (u otra presa sustitutiva) que se introduce en el invernadero en macetas.

Además se dispondrán en el invernadero trampas cromotrópicas amarillas (placas pegajosas) con varios objetivos. En primer lugar para detectar la presencia de los

primeros adultos de mosca blanca. Con poblaciones muy bajas son difíciles de detectar en el cultivo, y las trampas pegajosas facilitan detectar las primeras inmigraciones. En segundo lugar para detectar por dónde penetrar dentro del invernadero, qué lateral es por donde llegan las poblaciones (vientos dominantes, otros cultivos, etc...), de manera que se puedan reforzar las medidas físicas para evitar la introducción (reparar agujeros, mallas más densas, etc...), y dirigir las medidas correctoras (tratamientos fitosanitarios, sueltas de auxiliares, etc...) hacia esas zonas con especial preferencia. En tercer lugar, las trampas cromotrópicas permitirán realizar un seguimiento de las tendencias de la dinámica poblacional de la plaga. Esto es, si las poblaciones van disminuyendo o aumentando. Aunque en ocasiones se aconseja, es difícil de valorar la eficacia de las placas pegajosas como método de control directo, es decir, para captura masiva. Su eficacia real es dudosa, ya que los porcentajes de población controlados suelen ser bajos.

Las plagas que se considerarán como principales en el cultivo del tomate son el trips (*Frankliniella occidentalis*), la otra mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), el minador (*Liriomyza* spp.), los pulgones (varias especies), la araña roja (*Tetranychus urticae*) y las orugas (varias especies).

El trips, *Frankliniella occidentalis*, al igual que *B. tabaci* provoca daños directos en el tomate, pero su daño principal es por la transmisión de un virus, en este caso el virus del bronceado del tomate, *Tomato Spotted Wilt Virus* (TSWV). Este virus lo transmite *F. occidentalis* de forma persistente, siendo adquirido sólo por la larva I y transmitido por el adulto. Hoy en día no es tan problemático como el TYLCV, ya que el tomate no es un hospedante muy adecuado para el trips (no como el pimiento), y que muchas variedades incorporan ya resistencia o tolerancia a este virus.

Los agentes de control biológico del trips son diversos depredadores. El principal son diferentes especies de *Orius*, pero no se instalan muy bien en el tomate, ya que resulta ligeramente tóxico para ellos. Por ello, se utilizan los mismos chinches generalistas que con la mosca blanca, citados arriba. Además se pueden utilizar algunos ácaros fitoseidos como *Amblyseis barkeri* o *Amblyseius cucumeris*.

La otra mosca blanca, *Trialeurodes vaporariorum*, es de menor incidencia. Como productora de daños directos es tan problemática como *Bemisia*, pero no es vector de virus. Sus poblaciones suelen ser más importantes con temperaturas más frescas, siendo más elevadas las de *Bemisia* con temperaturas altas (verano). Al no ser transmisora de virosis se pueden tolerar poblaciones más altas, ya que los umbrales de daño económico son altos.

Los agentes de control biológico son el parasitoide *Encarsia formosa* y otras especies del género, *Eretmocerus eremicus*, así como los mismos chinches generalistas que para *Bemisia tabaci*.

La plaga de minador corresponde a varias especies del género *Liriomyza*: *L. trifolii*, *L. huidobrensis*, *L. strigata* y *L. bryoniae*. La frecuencia e importancia de cada especie varía según las regiones y la época del año. En áreas o épocas cálidas predominan *L. trifolii* y *L. strigata*, mientras que *L. huidobrensis* compite con *L. bryoniae* en zonas o períodos frescos.

Como agentes de control biológico se utilizan el endoparásitoide *Dacnusa sibirica*, y el ectoparásitoide *Diglyphus isaea*, recomendándose el primero en zona o épocas frías. La eficacia de *D. isaea* es realmente buena, llegando a niveles muy altos de parasitismo y ejerciendo un control eficaz. Se realizan las sueltas cuando se vean las primeras galerías, y se continúan hasta que se aprecie un buen nivel de parasitismo (2-3 semanas). Este parásitoide es muy abundante de manera natural, siendo frecuente en los cultivos al aire libre.

Los pulgones pueden corresponder a distintas especies, siendo las principales *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Aphis fabae*, *Macrosiphum euphorbiae* y *Aulacorthum solani*. Los daños directos que producen son bien conocidos, llegando a reproducirse en gran número. Igualmente son transmisores de muchas virosis, de forma no persistente o semipersistente. Los más frecuentes sobre el tomate son el virus del mosaico de pepino, *Cucumber Mosaic Virus* (CMV) y el virus Y de la patata, *Potato Virus Y* (PVY).

EL control biológico de los pulgones se puede realizar con diferentes agentes de control. Como parásitoide se utiliza principalmente *Aphidius colemani*, soltándose una vez que aparezcan los primeros focos. Si las especies de pulgón son *Aulacorthum solani* o *Macrosiphum euphorbiae* se utilizará *Aphidius ervi*, ya que parasita mejor estas especies.

Existen también diversos depredadores que se pueden utilizar para controlar las poblaciones de pulgones: los coleópteros coccinélidos *Harmonia axyridis*, *Hippodamia convergens*, *Coccinella septempunctata*, *Adalia bipunctata*, etc...; los neurópteros *Chrysoperlla carnea*, *Chrysopa formosa* y *C. septempunctata*; y el díptero cecidómido *Aphidoletes aphidimyza*.

La araña roja, *Tetranychus urticae*, es una de las plagas más polífagas que existen, no estando el tomate fuera de su espectro de hospedantes. Para el control biológico de la araña roja que utiliza el ácaro fitoseído *Phytoseiulus persimilis*, que es un activo y voraz depredador de ácaros tetraníquidos. Para su utilización en el cultivo de tomate, se emplea una raza especial mejor adaptada a esta característica planta.

Por último, dentro de las plagas principales del tomate, tenemos a las orugas, pertenecientes a cinco especies: *Helicoverpa armigera*, *Chrysodeixis chalcites*, *Autographa gamma*, *Spodoptera littoralis* y *S. exigua*. La importancia de los daños de cada una varía con las zonas, los ciclos de cultivos y los años, especialmente las que tienen un carácter migratorio más marcado.

El control de estas especies se realiza mediante tratamientos con la bacteria *Bacillus thuringiensis*, alternando las cepas *kurstaki* y *aizawai*. Aunque los depredadores generalistas como *Macrolophus*, *Orius*, *Chrysoperlla*, etc... puedan alimentarse de huevos y larvas pequeñas, no llegan a ejercer un control eficaz de las poblaciones. Tampoco los parásitoides como *Cotesia* llegan a tener porcentajes suficientes de parasitismo, aunque es necesario seguir trabajando en su implantación.

Como plagas secundarias, que en ocasiones o en determinadas circunstancias, pueden producir daños de consideración, tendríamos a los ácaros *Vasates lycopersici* y *Polyphagotarsonemus latus*, los chinches *Nezara viridula* y *Nesidiocoris* (*Cyrtopeltis*) *tenuis*, y las orugas *Trichoplusia* spp. y *Heliothis peltigera*.

UTILIZACIÓN DE AUXILIARES EN CULTIVO DE PIMIENTO

La plaga clave para este cultivo es el trips *Frankliniella occidentalis*, debido a su comportamiento como vector del virus del bronceado del tomate (*Tomato Spotted Wilt Virus*, TSWV). El control del trips se realiza con el antocórido *Orius laevigatus* (y en ocasiones *Orius albidipennis*). Debido a que las primeras infestaciones de trips se producen muy temprano, con temperaturas demasiado bajas para permitir el establecimiento de *Orius*, se emplea en las primeras fases del cultivo el fitoseido *Amblyseius cucumeris*, mediante sobres de liberación controlada, entre final de febrero y mediados de marzo.

El desarrollo de los trips en este período es bajo, no alcanzando sus óptimos bióticos hasta que las temperaturas medias rondan los 20 °C y son superiores a 10 °C la mayor parte del día. Es en este momento cuando se deben realizar las sueltas de *Orius*, ya que las poblaciones de *Amblyseius* bajan y no controlan adecuadamente el trips.

Puesto que la mayor parte de las veces, la utilización de los *Orius* se combina con las aplicaciones de productos fitosanitarios permitidos en Control Integrado, se ha evaluado toxicidad según la OILB, de varios plaguicidas sobre adultos de *Orius*.

Los plaguicidas se clasifican según la OILB en cuatro categorías en función de su toxicidad para los enemigos naturales:

1. Poco tóxico (mortalidad <25%)
2. Ligeramente tóxico (mortalidad entre el 25 y 50%)
3. Moderadamente tóxico (mortalidad entre el 50 y 75%)
4. Muy tóxico (mortalidad >75%)

Los productos elegidos fueron los fungicidas pirifenox, ciprodinil y azoxystrobin; el acaricida fenbutestan y los insecticidas oxamilo, piriproxifen e imidacloprid. Se realizaron bioensayos residuales, de aplicación por inmersión, por pulverización y con riego.

Los resultados de los bioensayos residuales en hoja de pimiento, mostraron que los fungicidas pirifenox y azoxystrobin no fueron tóxicos para adultos de *Orius*, y que ciprodinil resultó poco tóxico; en cuanto a los insecticidas y acaricidas, fenbutestan y piriproxifen no fueron tóxicos y oxamilo poco tóxico; imidacloprid a los 14 días de aplicación por pulverización fue muy tóxico y ligeramente tóxico a los 27 días, aplicado al riego fue moderadamente tóxico a los 7 y 14 días y ligeramente tóxico a los 27 días de su aplicación.

En cuanto al spinosad los bioensayos residuales se realizaron sobre vaina de judía con adultos, ninfas y huevos. A la dosis de campo (20ml/hl) spinosad fue ligeramente tóxico para adultos y poco tóxico para ninfas y huevos.

Para poder tolerar bajas poblaciones de trips es imprescindible eliminar los focos internos de virus de TSWV. Se eliminarán todas las plantas con síntomas de virus, y se sacarán fuera del invernadero.

Como plagas principales se pueden considerar a la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), los pulgones (*Myzus persicae* y *Aphis gossypii*), orugas de noctuidos (*Spodoptera exigua* y *Chrysodeixis chalcites*, entre otras) y la araña roja (*Tetranychus urticae*).

Los pulgones se controlan mediante sueltas del parasitoide *Aphidius colemani*, y en ocasiones el depredador *Aphidoletes aphidimyza*.

Contra *Bemisia tabaci* se realizan sueltas de *Eretmocerus mundus*, pero en pimiento esta mosca blanca no transmite virus. También se ha estudiado la toxicidad de Spinosad en *Eretmocerus mundus* en ensayos con planta de pimiento en condiciones de semicampo, realizando dos tipos de ensayos: uno del efecto sobre poblaciones establecidas de mosca blanca y su parásito con distintas dosis del insecticida y otro, de los efectos residuales sobre el establecimiento de *Eretmocerus mundus*. En el primer ensayo, se pudo observar cómo tras el tratamiento con spinosad a cualquier dosis sobre una población de *E. mundus* establecida, las poblaciones de *B. tabaci* continuaron en descenso y el nivel de parasitación permaneció valores elevados. En el segundo ensayo, con la suelta de *E. mundus* recién realizada, las poblaciones de *B. tabaci* tendieron a aumentar, pero los niveles de parasitación comenzaron a observarse ya en el primer conteo (T+7), observándose cómo el aumento del nivel de parasitismo fue mejor mientras más plazo había transcurrido desde la aplicación del spinosad, aunque a los 21 días estas diferencias ya no existieron, y no se registraron diferencias significativas en ningún conteo. No parece que spinosad tenga un efecto muy importante sobre *E. mundus*.

Contra orugas se utilizan tratamientos con *Bacillus thuringiensis* y otros productos. Para la araña roja se utilizan como depredadores *Amblyseius californicus*, fundamentalmente, y *Phytoseiulus persimilis*.

Un conocimiento más profundo de los productos fitosanitarios por parte de los técnicos y agricultores, de sus características, de las condiciones idóneas para su utilización, así como de la biología de los parásitos que queremos controlar y de sus enemigos naturales, harían que los riesgos de la lucha química fueran mínimos y asumibles.