



Lobularia maritima en cultivo de pimiento.

Control biológico en pimiento: primer paso hacia la sostenibilidad fitosanitaria en horticultura bajo cubierta

**Jan van der Blom y
Eduardo Crisol
Martínez**

Dpto. Técnicas de
Producción, COEXPHAL.
jvdblom@coexphal.es

Rosa García Martínez

APROA, Almería.

Para el cultivo de pimiento, la implementación del control biológico ha marcado un cambio radical, tanto desde el punto de vista técnico como para la comercialización. Ante la resistencia contra los insecticidas de las plagas principales, el control biológico ofreció excelentes soluciones. En el Campo de Cartagena, la masiva implementación del control biológico tuvo lugar entre 1999 y 2001 (Van der Blom, 2002); en Almería, donde se concentra el 70% del pimiento de España, se consigue alrededor de 2007 (Van der Blom y col., 2008). El efecto sobre la comercialización se observa en la evolución de la exportación de pimiento. La Figura 1 muestra una fuerte bajada en la exportación a Alemania entre 2004 y 2007, a consecuencia de intolerables concentraciones de residuos de plaguicidas (Van der Blom y col., 2008). Después del cambio al control biológico, a partir de 2008, se produce una recuperación, seguida por un aumento espectacular a partir de 2012. Gracias al control biológico, la facturación de esta exportación ha podido crecer desde 136 millones de euros en 2007 hasta 282 millones en 2019 (datos: EUROSTAT).

Después de la implementación del control biológico, como base de la producción integrada, el sistema sigue evolucionando en muchos sentidos. No solo ha aumentado la oferta comercial de los agentes de control, y la diversidad de las especies disponibles, sino que también hay importantes avances en aspectos medioambientales que influyen en la presión de las plagas y en la contribución espontánea de fauna auxiliar. A continuación, se resumen algunos de los avances hacia la sostenibilidad del control de plagas. Acerca de las experiencias de los agricultores, se mencionan datos de una encuesta realizada entre 190 productores de pimiento en Almería y Granada en 2020.

Orígenes del control biológico en pimiento en el sureste de España

Control climático

En pimiento, la importancia de la fauna auxiliar contra trips, *Frankliniella occidentalis*, y mosca blanca, *Bemisia tabaci*, es fundamental e indiscutible. Las sueltas de *Amblyseius* spp. y *Orius laevigatus* son una práctica común en todas las fincas, generalmente con resultados muy buenos. No obstante, se sigue considerando el trips como plaga principal, muchas veces a causa de una lenta instalación de la fauna auxiliar. En la encuesta, el 14% de los agricultores indicó que había sufrido pérdidas de más del 5% de las plantas a consecuencia del virus del bronceado (TSWV), transmitido por trips. Un factor importante para la instalación de la fauna auxiliar, y por tanto para el control de plagas, es el control de clima. En Almería, habitualmente se realiza el trasplante en julio, por lo que en los primeros meses el cultivo sufre temperaturas extremadamente altas y humedades relativas (HR) muy bajas. Bajos valores de HR, inferiores al 50%, perjudican directamente a la reproducción de los ácaros depredadores. De los agricultores entrevistados, el 61% indicó que toma medidas para aumentar la humedad en los momentos de calor (Figura 2), ya sea de forma automática o manual. El porcentaje que afirma que la instalación de *Orius* y *Amblyseius* ha sido adecuado es significativamente más alto entre los que practican humidificación (79%) que entre los que no toman medidas (68%). También hay una importante diferencia con respecto al TSWV: de las fincas con algún control de humedad, el 9% ha observado importantes mermas (más de 5% de las plantas afectadas) por TSWV, mientras que este porcentaje es más del doble, 21%, donde no se toman medidas. El virus no llegó a causar mermas importantes en ninguna de las doce fincas con humidificación automatizada. Se concluye que la adecuada humidificación, preferiblemente automatizada en función de la HR en el invernadero, es imprescindible para mejorar los resultados del control biológico.

Agentes de control biológico

Desde los inicios del control biológico, se han añadido numerosas especies a la lista de depredadores y parasitoides



Figura 1. Volumen de exportación de pimiento español a Alemania, 2002-2019. Datos: EUROSTAT, Elaboración JvdB.



Figura 2. Humidificación en la banda del invernadero.

comercialmente disponibles. Además, la bajada del precio de algunos de los más utilizados ha hecho posible que los agricultores ya no solo realicen sueltas para inocular una población de una especie auxiliar, sino también sueltas 'curativas' cuando se observa un aumento repentino de alguna plaga. Estos 'tratamientos de choque con bichos', por ejemplo, se aplican con una dosis relativamente alta de *Orius*, cuando la población de trips aumenta por el arranque de otros cultivos en los alrededores, para que los individuos introducidos, y no su descendencia, realicen un control directo de la plaga.

Al margen de las especies de fauna auxiliar que se sueltan en los cultivos hortícolas, existe un papel cada vez más reconocido y valorado de especies

que aparecen de forma espontánea (Robledo y Pekas, 2020). Entre ellas hay algunas muy vistosas, como *Chrysoperla* spp. o los sírfidos, u otras más pequeñas, como los parasitoides de mosca blanca. Un buen indicador de la importancia que representa dicha fauna queda reflejado en la encuesta, donde el 30% de los agricultores indicó haber visto enemigos naturales que no habían sido liberados en el cultivo. Para fomentar la actuación de estas especies y mejorar el rendimiento de las especies introducidas, se está

¹ Encuesta realizada en el marco de la campaña 'I love Bichos', de la interprofesional en Almería, HORTYFRUTA. Se agradecen a los alumnos de los institutos de formación EFA Vúcar, EFA CAMPOMAR e IES Stº Mº del Águila por la realización de las encuestas.



Figura 3. Seto perimetral.

xiliares'. Entre las especies utilizadas, se pueden distinguir tres categorías, aunque en muchos casos se solapan:

Plantas reservorio. Hace ya más de veinte años, se introdujeron plantas reservorio para la cría *in situ* de parasitoides de pulgón, en forma de macetas con un cereal inoculado con una especie de pulgón específica, *Rhopalosiphum padi* o *Sitobion avenae*, que no puede vivir en el cultivo. Actualmente, muchos agricultores siembran grandes cantidades de cereal en diferentes sitios del invernadero para la cría masiva de alguno de los pulgones mencionados, y posteriormente de la fauna auxiliar. Al margen de los cereales, también se empiezan a valorar otras combinaciones de plantas con pulgones propios, con el propósito de diversificar la 'oferta' de presas alternativas. Ejemplos de plantas que se siembran, o se conservan cuando crecen de forma espontánea, son la cerraja (*Sonchus oleraceus*) con *Uroleucon sonchi*, o el hinojo (*Foeniculum vulgare*) con el pulgón del hinojo, *Hyadaphis foeniculi*.

Plantas con abundante floración. La disponibilidad de alimento alternativo, néctar y polen, es de vital importancia para muchas especies de fauna auxiliar. Entre ellas, todos los himenópteros parasitoides, que se nutren

la gran mayoría de los ácaros depredadores, que se alimentan de polen en ausencia de presa viva. Aunque las flores de pimiento son ricas en néctar y polen, se utilizan estas plantas entre los cultivos, para no perder las poblaciones de fauna auxiliar cuando la floración del cultivo escasea en invierno. La más utilizada es *Lobularia maritima*, una planta poco exigente en el manejo y con floración continua durante todo el año. El 54% de los productores de pimiento indicaba tener estas plantas en sus cultivos.

Plantas centinela o plantas trampa. Para el monitoreo de algunas plagas, o para ejercer un control localizado cuando aparecen los primeros focos, se pueden colocar especies que son más atractivas para ciertas plagas que el mismo cultivo. Esto permite una rápida actuación sobre estas plantas centinelas, antes de que la plaga se extienda al cultivo. Por ejemplo, algunos agricultores plantan pequeñas manchas de ortiga (*Urtica dioica*), especialmente atractivo para araña roja². Otro ejemplo puede ser el uso de girasol, en cuyas flores se detectan con facilidad algunas plagas como el chinche nocivo *Creontiades pallidus*. También *Lobularia* puede tener una función de planta trampa, siendo extremadamente atractiva para trips,

cilidad los enemigos naturales, como *Orius* o *Amblyseius*.

Agroecología

Todo ello pone de manifiesto que los agricultores adoptan un enfoque cada vez más agroecológico en el manejo de sus plagas, lo que también queda reflejado en sus actuaciones en el entorno de los invernaderos, en concreto a través de la plantación de setos perimetrales e islas de vegetación (Figura 3). Para ello, se utiliza una combinación de especies arbustivas autóctonas, seleccionadas en función de sus características florales, su capacidad como planta reservorio y otros criterios relevantes (Rodríguez y col., 2017)³. Actualmente, existen centenares de kilómetros de setos en las zonas de la horticultura intensiva en el SE de España, plantados para ofrecer refugio y alimento alternativo a la fauna auxiliar, y actuando como barreras naturales que frenan el movimiento de plagas entre cultivos. Dado el creciente interés mostrado por agricultores, y con el estímulo de las

² A. Sánchez Baños, MURGIVERDE

³ La información específica acerca de plantas que se prestan para setos o zonas verdes está recopilada en la aplicación PlantEn, desarrollada por Estefanía Rodríguez (Ifapa La Mojonera) y Mónica González (Estación Experimental de Cajamar).

⁴ Objetivo, del proyecto europeo IPMWorks, en que participa COEXPHAL.

Orígenes del control biológico en pimiento en el sureste de España

autoridades públicas, cabe esperar un impacto muy positivo en los paisajes dominados por invernaderos de plástico en los próximos años.

En la misma línea, es deseable que la visión agroecológica se extienda a otros aspectos agronómicos, como el manejo de los suelos. La gran mayoría de los agricultores todavía practica desinfecciones, por solarización o por la aplicación de compuestos químicos. No obstante, hay un pequeño grupo de agricultores que, impulsado por la horticultura ecológica, encuentra un balance (micro-) biológico que mantiene los patógenos a niveles muy bajos, sin necesidad de realizar desinfecciones, mediante la aportación de materia orgánica, una fertilización medida, rotaciones ocasionales de

cultivo, etc. Para seguir disminuyendo la dependencia de plaguicidas, y manteniendo rentabilidad, es urgente priorizar la implementación de estas prácticas a gran escala, también en la horticultura convencional.

Conclusiones

Para la sostenibilidad del sistema hortícola, es un avance enorme que los productores reconozcan la biodiversidad como directamente funcional para el control de plagas en sus explotaciones. Sin duda, la implementación del control biológico ha sido el detonante de este avance, marcando una tendencia medioambiental, y a la vez sumamente rentable. No obstante, referente a las aplicaciones de fauna y flora auxiliar y a las medidas

medioambientales, hay muchas experiencias válidas a pequeña escala, que necesitan ser divulgadas en fincas de demostración y proyectos piloto. Es una tarea del propio sector hortícola, siendo el primer interesado en conseguir la sostenibilidad total de su sistema productivo⁴.

JvdB y EC reciben financiación a través del proyecto IPMWorks, EU H2020 G. A. 101000339



⁴ Objetivo, del proyecto europeo IPMWorks, en que participa COEXPHAL.

Bibliografía



- Robledo, A. & Pekas, A. 2020. Guía de campo: Artrópodos de los invernaderos hortícolas. Biobest – Phytoma España S.L., 208 pp.
- Rodríguez, E., González, M., Paredes, D., Campos, M., Benítez, E. (2017) Selecting native plants for ecological intensification in Mediterranean intensive protected horticulture. *Bull. Entomol. Res.* 108: 694-704
- Van der Blom, J. 2002. La introducción artificial de la fauna auxiliar en cultivos agrícolas. *Bol. San. Veg. Plagas* 28 (1): 109-122.
- Van der Blom, J., Robledo, A., Torres, S., Sánchez J.A., Contreras, M. 2008. Control Biológico de plagas en Almería: Revolución Verde después de dos décadas. *Phytoma*, 198: 42-48.



Sí, en SIPCAM trabajamos por el futuro de la agricultura. Una agricultura sostenible y rentable que garantice el equilibrio perfecto entre el crecimiento económico y el cuidado del medio ambiente. Una agricultura que cuida y protege nuestro planeta.

Sí, junto a ti, lograremos para las nuevas generaciones el mejor de los futuros.