

La Gestión Integrada de Plagas **EN CÍTRICOS**

España es el quinto productor mundial de cítricos, con una producción anual cercana a los 6,7 millones de toneladas y ocupa una superficie de 300.500 ha (MAPA, 2022). Cerca del 60% de la producción se dedica a la exportación, siendo el primer exportador de cítricos del mundo, y prácticamente la totalidad de su producción se destina a consumo en fresco. Este rasgo que caracteriza la industria cítrica española implica unas elevadas exigencias de calidad externa de los frutos que implica que se establezcan umbrales de tolerancia muy bajos para plagas y enfermedades.

MARIA TERESA MARTÍNEZ FERRER, JOSEP MIQUEL FIBLA Y JOSÉ MIGUEL CAMPOS RIVELA
IRTA-Amposta. Protección Vegetal Sostenible. Amposta (Tarragona)

La entrada en vigor del Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se estableció el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, supuso un cambio sustancial en diferentes aspectos de la gestión de plagas de este cultivo tales como la necesidad de un asesor en gestión de plagas, la inspección periódica de los equipos de aplicación de fitosanitarios o la obligación de disponer de un cuaderno de campo para cada explotación. Las guías de Gestión Integrada de Plagas (GIP) editadas específicamente para cada cultivo por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación recogen, además de los principios de la GIP y el marco legal actual, indicaciones sobre cómo abordar el control de las principales plagas del cultivo bajo criterios científico-técnicos mediante la utilización de umbrales de tratamientos y seguimiento de sus poblaciones. En 2030, en la iniciativa de la Granja

¿SABÍAS QUE?

La producción de cítricos en nuestro país se distribuye en un 52% naranja, un 31% mandarina y un 15% limón, que se cultivan principalmente en la Comunidad Valenciana, Andalucía, Murcia y Cataluña, en orden de mayor a menor superficie.

a la Mesa incluida en el Pacto Verde Europeo impulsado por la Unión Europea, se plantean una serie de objetivos que incluyen la reducción del uso de fitosanitarios del 50% e incrementar la superficie dedicada a producción ecológica al 25%. Se han de modificar los modelos de gestión de plagas para favorecer el desarrollo de sistemas alimentarios sostenibles. La Gestión Integrada de Plagas (GIP) es un enfoque de manejo de plagas dinámico y flexible que busca minimizar el impacto de las plagas de manera efectiva y sostenible, utilizando una combinación de méto-

dos biológicos, culturales, químicos y biotécnicos. El objetivo de la GIP es mantener las poblaciones de plagas por debajo de los niveles que causen daños económicos, al mismo tiempo que se minimiza el impacto en el medio ambiente y la salud humana. La aplicación exitosa de la GIP puede reducir la dependencia de los plaguicidas químicos, preservar la biodiversidad y promover la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. El agroecosistema de los cítricos es muy rico y variado en especies plaga y entomofauna auxiliar. Gran parte de las especies de fitófagos presentes en el cultivo se mantienen por debajo del umbral económico de daño gracias a la acción que ejercen los entomófagos presentes. Cualquier actuación sobre una plaga repercutirá sobre otras plagas, y, sobre todo, sobre el equilibrio existente entre esas plagas con sus enemigos naturales. Por tanto, la gestión integrada de plagas no se basa en el control de cada plaga sino en establecer estrategias de control de todas las plagas o al menos de



Daños provocados por el trips de la orquídea en naranja Newhall



Escudos de piojo rojo de California, *Aonidiella aurantii*, sobre naranja Lanelate

las más importantes, con una visión completa del agroecosistema.

La globalización y el cambio climático han intensificado la frecuencia de introducción de especies exóticas en el cultivo, por lo que el agroecosistema de los cítricos es muy dinámico, y las especies introducidas acaban incorporadas en los programas de GIP, muchas sin alcanzar el estatus de plagas clave. Durante los últimos años se han citado nuevas especies que han provocado un impacto económico o representan una potencial amenaza de diferente magnitud: *Pezothrips kellyanus*, el trips de la orquídea *Chaetanaphothrips orchidii*, los tetraníquidos *Eutetranychus orientalis* y *E. banksei* o el cotonet de Sudáfrica, *Delottococcus aberiae*. Mas recientemente se ha identificado la presencia del pseudocócido *Paracoccus burnerae* y el trips *Scirtothrips aurantii*.

Componentes clave de la Gestión Integrada de Plagas en cítricos

-Muestreo, evaluación de la densidad poblacional y umbrales de tratamiento

Hay que realizar un seguimiento de las poblaciones de todas las plagas clave que nos permita disponer de

Cualquier actuación sobre una plaga repercutirá sobre otras plagas, y sobre el equilibrio existente entre esas plagas con sus enemigos naturales

información de su abundancia, por una parte, para decidir si hay que intervenir si se supera en umbral económico de tratamiento, y del estado del ciclo biológico por otra, para saber cuándo hay que intervenir. Este seguimiento se puede realizar mediante la inspección visual de los cultivos in situ y/o en laboratorio y mediante el uso de trampas. Estas observaciones permiten tomar decisiones sobre las estrategias de control basadas en criterios técnicos.

La estrategia de control del piojo rojo de California, *Aonidiella aurantii*, se basa en observación del porcentaje de frutos ocupados por este diaspiño en la cosecha del año anterior, que determinará si es necesaria la aplicación de tratamientos químicos en el momento de mayor porcentaje de formas sensibles de la plaga y el tipo de insecticida a utilizar, combinado con otros métodos de control. La araña roja, *Tetranychus urticae*, es una plaga clave en los clementinos, ya que requiere intervenciones todos los años. Cuando la gestión de la cubierta vegetal y la conservación de sus enemigos naturales no son suficientes para mantener sus poblaciones por debajo del umbral económico, la decisión de intervenir químicamente se toma cuando existen síntomas típicos en las hojas y la densidad de hembras por hoja con síntomas alcanza un determinado umbral. Los pulgones, *Aphis gossypii* y *Aphis spiraecola*, se muestrean de forma visual en campo utilizando un aro de 56 cm de diámetro: en varios árboles por parcela se define la especie mayoritaria de pulgón presente, se cuantifica la presencia de enemigos naturales (depredadores y momias de parasitoides) y se estima el porcentaje de brotes o aros con presencia de la plaga.

- El control biológico

Consiste en fomentar el uso de enemigos naturales, como depredadores, parasitoides y patógenos, para controlar las poblaciones de plagas. Estos organismos beneficiosos pueden ser introducidos en el entorno o favorecidos a través de la conservación de hábitats naturales. El control biológico reduce la dependencia de los productos fitosanitarios y promueve un equilibrio natural en el agroecosistema. La conservación y la mejora de la acción de los enemigos naturales existentes en el cultivo, autóctonos o introducidos y aclimatados, es la estrategia más importante en el control biológico en cítricos, dada la riqueza de su entomofauna. La cochinilla acanalada, *Icerya purchasi*, es una plaga muy bien controlada por el coccinélido *Rodolia cardinalis*. El éxito de su control sobre la cochinilla radica en su casi especificidad, voracidad y potencial biótico, que de junio a octubre triplica el número de generaciones de la cochinilla acanalada. El equilibrio estable en el que se encuentra esta cochinilla en los huertos de cítricos con su depredador puede verse gravemente alterado por el uso de ciertos plaguicidas. El ácaro rojo, *Panonychus citri*, y la mosca blanca algodonosa, *Aleurothrixus floccosus*, habitualmente se encuentran por debajo del nivel económico de daños gracias al equilibrio que mantienen

con sus enemigos naturales. Sin embargo, este equilibrio es inestable, y accidentalmente se puede alterar. Se recomienda la conservación y mejora de *Euseius stipulatus* y *Cales noacki* en los meses de verano, cuando este equilibrio es más delicado.

En muchas ocasiones el control biológico por conservación no es suficiente, por lo que debe ser complementado con liberaciones inundativas de enemigos naturales y la introducción y aclimatación de exóticos (control

A veces el control biológico por conservación no es suficiente y debe ser complementado con liberaciones inundativas de enemigos naturales e introducción de exóticos

biológico clásico). Si bien su práctica no está tan extendida como en cultivos protegidos, sí son habituales las liberaciones de parasitoides (*Anagyrus vladimiri*) o depredadores (*Cryptolaemus montrouzieri*) para el control del cotonet *Planococcus citri*, de parasitoides (*Aphidius colemani*, *Aphidoletes aphidimyza*) para el control de pulgones o del parasitoides *Aphytis melinus* para el control del piojo rojo de California. Existen diversos ejemplos de la aplicación con éxito de control biológico clásico en el cultivo. La importación y liberación de parasitoides exóticos tras la introducción accidental de fitófagos ha permitido históricamente un control eficaz de los mismos como es el caso de *R. cardinalis* y *C. noacki* para el control de *I. purchasi* y *A. floccosus* respectivamente. Sin embargo, esta estrategia, que representa la introducción de una nueva especie en un agroecosistema, debe contemplarse como un último recurso.

La minimización del impacto de los plaguicidas sobre los enemigos naturales y la manipulación del hábitat para favorecer su presencia y acción son las dos técnicas más efectivas para promover el control biológico por conservación. La asociación que establecen determinadas especies de hormigas con las plagas productoras de melaza compromete en gran medida el control biológico. Las hormigas, para garantizarse el acceso a la melaza, fuente de alimento producido por ciertas plagas, las protegen de sus enemigos naturales, limitando su acción.

La presencia de una cubierta vegetal espontánea o sembrada entre las filas de los árboles favorece la estabilidad de los agroecosistemas, minimiza las pérdidas de nutrientes del suelo, conserva la fertilidad intrínseca del suelo, mejora el aprovechamiento del agua, minimiza la erosión y refuerza la diversidad biológica del agroecosistema. Un buen manejo de estas cubiertas



Muestreo de brotación e incidencia de pulgón con aro de 56 cm de diámetro

vegetales puede contribuir a la GIP, ya que puede anticipar la llegada de los depredadores a los campos de cítricos (de pulgones en gramíneas), ser alimento alternativo de fitoseidos que controlan a los ácaros tetránquidos (polen y otros tetránquidos), ser fuente de alimento para adultos de himenópteros parasitoides, sírfidos y otros depredadores (polen y néctar) y proporcionar refugio a depredadores y parasitoides de las plagas del cultivo.

- Control biorracional o biotécnico

Existen diferentes dispositivos basados en el control biorracional o biotécnico para el control de plagas en cítricos. Dentro de la técnica de captura masiva, el más extendido es el de la mosca de la fruta, *Ceratitis capitata*, que se aplica en variedades de cítricos tempranas y extra-tempranas, aunque también en mandarinas de media estación. De reciente desarrollo y utilización es el dispositivo de atracción y muerte dirigido al control de cotonet de los cítricos y cotonet de Sudáfrica, así como de piojo rojo de California. Existen además en el mercado dispositivos para el control de este último basado en la técnica de la confusión sexual. En general, si bien la eficacia de estos dispositivos es mayor frente a bajas densidades poblacionales de la plaga, son una herramienta de gran utilidad para minimizar el uso de insecticidas.

- Control químico

Tal como se recoge en los principios de la GIP, se debe priorizar la aplicación de cualquier otro método de control frente al control químico. En caso necesario, los plaguicidas se deben utilizar de manera selectiva y racional, siguiendo las recomendaciones y regulaciones pertinentes. Se deben seleccionar aquellos que tengan un menor impacto sobre la entomofauna auxiliar y se aplicarán en momentos específicos del ciclo de vida de las plagas. Los aceites parafínicos, aplicados como plaguicidas tanto como coadyuvantes, siguen siendo una herramienta clave en el control de las plagas de los cítri-



Hormigas protegiendo ninfas de mosca blanca

cos. Con su aplicación se consiguen buenas eficacias sobre algunas de las principales plagas del cultivo (diaspinos, cóccidos, pseudocóccidos o tetránquidos). Además, no dejan residuos en los frutos, no fomenta el desarrollo de resistencias ni provoca graves desequilibrios de otras plagas, lo cual representan grandes ventajas respecto a otros plaguicidas.

La eficacia de los tratamientos fitosanitarios no solo depende del producto seleccionado sino también de la maquinaria utilizada y del ajuste de los parámetros de aplicación. En el caso de los cítricos este aspecto es especialmente importante, ya que se trata de una especie de forma globular y con gran densidad de follaje y muchas de las plagas se encuentran en el interior del árbol o en el envés de la hoja, lo cual dificulta el acceso de los productos fitosanitarios a la plaga. Para asegurar un tratamiento químico eficaz el equipo debe mantenerse en buen estado de conservación, por lo que antes de cada tratamiento se debe verificar su adecuado funcionamiento (especialmente manómetros y boquillas) y debe seguir las normas y obligaciones nacionales. Además, se han de definir los parámetros técnicos de la aplicación (volumen de caldo/ha, velocidad de avance del tractor, caudal de aire del ventilador, etc.) para cada plantación, plaga y

producto fitosanitario. El objetivo del ajuste de los parámetros de la aplicación no es sólo la optimización de la eficacia de los tratamientos sino también la minimización de las pérdidas por deriva y la contaminación de áreas no objetivo.

El uso reiterado de la misma materia activa provoca el desarrollo de mecanismos de resistencia en los artrópodos con la consiguiente pérdida de eficacia del plaguicida. Para evitarlo, se recomienda la alternancia de materias activas con diferente modo de acción. Actualmente el número de materias activas es cada vez más limitado, lo cual dificulta esta práctica.

- Integración y toma de decisiones

Se integran todos los métodos de control disponibles y se toman decisiones basadas en la evaluación de los resultados del muestreo y en la comprensión de la biología y el comportamiento de las plagas. Se adaptan las estrategias de control según sea necesario para maximizar su efectividad.

Plagas de reciente introducción y su incorporación en las estrategias de GIP actuales

Tras su detección en 2009 y dispersión durante la década siguiente por gran parte de las provincias de

Valencia y Castellón, el cotonet de Sudáfrica, *Delottococcus aberiae* ha pasado a convertirse en la especie con mayor impacto económico sobre la citricultura de ambas regiones. Actualmente su control se basa en la combinación de tratamientos insecticidas con la utilización de dispositivos de atracción y muerte, la liberación del parasitoide importado *Anagyrus aberiae* y la liberación del depredador *C. montrouzeri*. Sin embargo, al igual que en el resto de la citricultura mundial, la principal amenaza a la que se enfrenta el sector en nuestro país es la enfermedad del Huanglongbing. Esta enfermedad, causada por la bacteria *Candidatus liberibacter*, no tiene cura y acaba provocando la muerte del árbol. Únicamente Australia y la cuenca Mediterránea están libres de esta enfermedad. Uno de los vectores del HLB, la psila africana *Trioza erythrae*, está presente en cítricos de la costa atlántica de la Península Ibérica desde 2014 y ha sido capaz de dispersarse por la costa atlántica de Portugal, estando a 120 km de la zona productora de cítricos de la provincia de Huelva. Esta dispersión se ha producido a pesar de las medidas de contención y control aplicadas, entre ellas la liberación del parasitoide importado *Tamarixia dryi*, que consiguió en el archipiélago canario el control de la psila africana.

El Control integrado de plagas exige cualificación y tecnificación para la toma de decisiones

Desde la entrada en vigor de la Ley de Uso Sostenible de Fitosanitarios, la figura del asesor GIP juega un papel clave en su aplicación. Las intervenciones que realiza el productor y/o aplicador son bajo su criterio técnico y han de estar basadas en los principios e indicaciones que se recogen en las guías específicas de cada cultivo. Al igual que en el resto de los cultivos, la gestión de los cítricos está sometida a una serie de exigencias medioambientales cada vez más estrictas para minimizar su



Mantenimiento de cubierta vegetal de gramíneas en cítricos

impacto y garantizar la sostenibilidad del agroecosistema. Gran parte de las materias activas más empleadas hasta el momento, dejan de estar autorizadas y se prevé que en un futuro inmediato esta tendencia se acentúe. Esta situación exige del técnico una elevada cualificación y una actuali-

zación constante sobre cuáles son las principales amenazas del cultivo, las herramientas más eficaces y sostenibles y su integración en el resto de la gestión del cultivo.

Bibliografía

- IOBC/WPRS. Martínez-Ferrer, M.T.; Malavolta, C.; Alaphilippe, A. and Escudero-Colomar, L.A. (Eds). 2022. "Crop specific technical guidelines for integrated production of Citrus". <https://iobc-wprs.org/ip-tools/general-and-crop-specific-ip-guidelines/citrus/>
- Martínez-Ferrer, M.T.; Campos, J.M.; Fibla, J.M. 2009. Control biològic en cítrics. Dossier Tècnic. Cítrics (II) Control de plagues. Generalitat de Catalunya. DAR. 36: 3-7.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). 2014. Gestión Integrada de Plagas de Cítricos. Centro de Publicaciones del MAGRAMA, Madrid, España. ISBN: 978-84-491-1411-3, 159 pp.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). 2022. DIRECCION GENERAL DE PRODUCCIONES Y MERCADOS AGRARIOS. https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/producciones-agricolas/informecampana2021-22citricos-sept21-marzo22_tcm30-617261.pdf

LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

La aplicación de las nuevas tecnologías puede contribuir a la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad de la gestión integrada de plagas. En los últimos años se han desarrollado y puesto a punto numerosos avances que han permitido mediante la modelización una mejora en la predicción de la evolución de plagas y enfermedades; o mediante la agricultura de precisión, minimizar el impacto de los fitosanitarios mediante el ajuste de la dosis/volumen a aplicar en el cultivo.