

PLAGUICIDAS Y ENEMIGOS NATURALES EN CÍTRICOS

□ Josep Jacas y Antonio Garrido

Los plaguicidas son una de las armas más poderosas con que contamos para el control de plagas, sin embargo, una de las bases de cualquier estrategia de Manejo Integrado de Plagas es disminuir su uso, y dar preferencia, siempre que sea posible, a factores naturales de mortalidad para la regulación de las poblaciones de fitófagos. En el caso concreto de los cítricos, nos encontramos con fitófagos que se encuentran bajo un control biológico excelente, como es el caso de la cochinilla acanalada (*Icerya purchasi*), controlada por su depredador, el coccinélido *Rodolia cardinalis*. En otros casos, el control, sin ser excelente, puede considerarse bueno, como ocurre, por ejemplo, con la mosca blanca algodonosa, *Aleurothrixus floccosus*, con su parasitoide *Cales noacki*, o con el ácaro rojo, *Panonychus citri*, y su depredador, el fitoseído *Euseius stipulatus*. Por último, existen plagas para las que no disponemos de enemigos naturales eficaces, y entonces, no nos quedará más remedio que acudir a la lucha química. En tales casos, es conveniente que el plaguicida empleado sea lo menos disruptivo posible para las relaciones establecidas entre los enemigos naturales efectivos y sus huéspedes (o presas). La elección incorrecta de un plaguicida, o su forma de aplicación, puede así desembocar en problemas de explo-

sión de fitófagos secundarios o de resurgencia de plagas, normalmente aquéllas que se encontraban bajo un buen control biológico. Por ello, es imprescindible para la buena marcha de un programa de Manejo Integrado de Plagas el conocimiento de los efectos de los plaguicidas sobre aquellos enemigos naturales considerados de relevancia para el cultivo.

Podemos clasificar las plagas más importantes de los cítricos en España según el grado de control biológico que exhiben. En la Tabla 1 hemos recogido esta clasificación, teniendo en cuenta que algunas especies, aún no teniendo enemigos naturales eficaces, sí están controladas, por ejemplo, por factores climáticos (caso de *Ceroplastes sinensis* con los vientos cálidos y secos del verano, el ponent valenciano). Si atendemos a esta clasificación, nos daremos cuenta que tenemos una serie de plagas, aquéllas con control regular y las mal controladas, para las que, en caso que sea necesario tener que aplicar medidas correctoras, vamos a tener que recurrir casi con toda seguridad a la lucha química. Esta lucha química debería ser tan respetuosa como fuera posible con el resto de enemigos naturales que sí están ejerciendo un buen control biológico sobre las plagas de las que se alimentan. Cuando una aplicación no respeta a estos enemigos, nos encontraremos con proliferacio-

nes de sus plagas huésped respectivas. Esto ha ocurrido, por ejemplo con frecuencia, cuando se emplearon determinados insecticidas reguladores del crecimiento del grupo de las benzoilfenilureas contra minador. En ocasiones, un tratamiento con estos insecticidas en otoño provocó proliferaciones de cochinilla acanalada en la primavera siguiente. La razón hubo que buscarla en los efectos de estos compuestos sobre *Rodolia cardinalis*. Los adultos que se encontraban en los huertos tratados aparecían deformes, por lo que perdían todo su valor agronómico. De forma parecida, los piretroides son insecticidas no recomendados en cítricos, ya que si bien suelen ser muy efectivos contra pulgones, por ejemplo, también lo suelen ser contra gran parte de esa fauna auxiliar que tenemos en los huertos. Así, tras una aplicación de estos productos, que dan la impresión de limpiar el huerto a corto plazo, asistimos a una proliferación de numerosos fitófagos al cabo de unas pocas semanas.

Por todo lo expuesto es imprescindible, para el buen desarrollo de cualquier estrategia de manejo integrado de plagas, el conocer los efectos de los plaguicidas sobre los enemigos naturales más relevantes. En nuestro caso, será pues fundamental disponer de productos que sean efectivos contra las plagas consideradas como mal controladas, pero que res-

□ I.V.I.A.; Ctra. Montcada a Nàquera km5; E-46113-Montcada.



Adultos de *Cryptolaemus montrouzieri* alimentándose de una colonia de cotonet. *Planococcus citri*. Este depredador en conjunción con otro parasitoide, *Leptomastix dactylopii* puede ser capaz de controlar al cotonet.



Larva de *Rodolia cardinalis* alimentándose de una colonia de cochinilla acanaladas, *Icerya purchasi*. Este es otro caso de control biológico excelente que puede verse perturbado por la acción de determinados plaguicidas no específicos o incorrectamente aplicados.



Adultos de *Encarsia elongata* parasitando a una serpetita fina, *Insulaspis gloverii*. Desde la introducción de este parasitoide exótico, esta plaga dejó de ser un problema por el buen control ejercido en la mayoría de los huertos.



S. A. T. N.º 658

Especialmente autorizado por el Ministerio de Agricultura para la producción de plantas de agrios, variedades **NUCELARES** y **MICROINJERTOS** con pies tolerantes a la tristeza.

Material procedente del **IVIA**

Socio fundador de la Agrupación de Viveristas de Agrios, S. A. (A.V.A.S.A.)

VIVERISTAS QUE LO INTEGRAN:

ENRIQUE BORRAS ARAGO	CULLERA	Tel.: 96 172 05 26 - Móv. 670 21 72 44
ENRIQUE BORRAS RENART	CULLERA	Tel.: 96 172 01 26
JOSE Mª ESPINOSA BROSETA	TORRENTE	Tels.: 96 155 36 57 - 96 155 11 20
VIUDA DE VICENTE MAÑO	ALGINET	Tels.: 96 175 03 46 - 96 175 05 97
CAMILO MIRO SANTONJA, <small>Ing. Téc. Agrícola Prof. Emérito</small>	VALENCIA	Tel.: 96 382 03 26
JULIAN PARRELL ESCRIVA	SUECA	Tel.: 96 170 14 13
MIGUEL RICART VILA	ALBAL	Tel.: 96 126 02 51
VIVEROS SANCHIS	BONREPOS	Tel.: 96 185 15 16

OFICINAS: Periodista Azzati, 9 - 3º
Tel. 352 09 60 - Fax: 352 01 45
46002 VALENCIA

VIVEROS: Peñíscola - Benicarló
Tel. (964) 48 06 46 - Fax: 48 08 75
CASTELLON

peten a enemigos naturales tan importantes como *Rodolia cardinalis*, *Cales noacki*, *Euseius stipulatus*, *Cryptolaemus montrouzieri*, *Leptomastix dactylopii* o a los *Aphytis* spp. En base a esta especie, se ha realizado una recopilación de datos sobre persistencia y toxicidad de plaguicidas (Tablas 2 y 3). Estas tablas nos pueden ayudar a seleccionar productos más selectivos a la hora de realizar un tratamiento insecticida. Habrá que tener en cuenta, sin embargo, que para una misma materia activa, a menudo disponemos de más de un producto comercial, y frecuentemente ocurre que los efectos de cada una de estas distintas formulaciones difieren enormemente en cuanto a sus efectos sobre los insectos. En las tablas 2 y 3, hemos recogido datos de numerosos autores, y, en algunas ocasiones, nos hemos encontrado con datos contradictorios, que podrían atribuirse simplemente a distintas formulaciones empeladas. Un caso muy conocido de lo que acabamos de decir ocurre con el dimetotao. Para este producto, existe en el mercado unas 40 formulaciones distintas, y podemos encontrarnos toda una gama de efectos, desde moderados hasta altos en función del producto utilizado.

Los productos que menos problemas deberían provocar son, obviamente, aquéllos cuya toxicidad directa es menor. Sin embargo, aún con toxicidades moderadas e incluso altas, cuando el producto tenga una persistencia muy corta, su inclusión en programas de Manejo Integrado de Plagas sería posible. Por contra, aquellos productos altamente tóxicos y con persistencias altas deberían evitarse, y su uso sólo podría justificarse por la ausencia de productos alternativos en el control efectivo de alguna plaga concreta.

Tabla 1. Clasificación de los fitófagos más importantes de los cítricos en España según el grado de control natural que exhiben.

GRADO DE CONTROL	FITÓFAGO	FACTOR NATURAL CLAVE
Bueno	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Icerya purchasi</i> (cochinilla acanalada) • <i>Aleurothrixus floccosus</i> (mosca blanca algodonosa) • <i>Bemisia citricola</i> (bemisia de los cítricos) • <i>Chysomphalus dictyospermi</i> (piojo rojo) • <i>Coccus hesperidum</i> (caparreta blanda) • <i>Panonychus citri</i> (ácaro pardo) • <i>Insulaspis gloverii</i> (serpeta fina) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rodolia cardinalis</i> • <i>Cales noacki</i> • <i>Eretmocerus mundus</i> • <i>Aphytis</i> spp., factores climáticos • <i>Metaphycus flavus</i>, etc., factores climáticos • <i>Euseius stipulatus</i>, etc. • <i>Encarsia elongata</i>
Suficiente	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dialeurodes citri</i> (mosca blanca) • <i>Parabemisia myricae</i> (mosca blanca) • <i>Planococcus citri</i> (cotonet) • <i>Saissetia oleae</i> (caparreta negra) • <i>Ceroplastes sinensis</i> (caparreta blanca) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encarsia lahorensis</i>, <i>E. tricolor</i> • <i>Encarsia</i> spp. • <i>Cryptolaemus montrouzieri</i>, <i>Leptomastix dactylopii</i> • <i>Metaphycus</i> spp., <i>Scutellista cyanea</i>, factores climáticos • Factores climáticos, <i>Scutellista cyanea</i>, etc.
Regular	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aspidiotus nerii</i> (piojo blanco) • <i>Aphis gossypii</i>, <i>A. spiraecola</i>, <i>Myzus persicae</i>, <i>Toxoptera aurantii</i> (pulgones) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aphytis chilensis</i>, <i>A. longiclavae</i>, <i>Encarsia citrina</i> • Diversos, pero poco efectivos
Malo	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Parlatoria pergandei</i> (piojo gris) • <i>Cornuaspis beckii</i> (serpeta gruesa) • <i>Aonidiella aurantii</i> (piojo rojo de California) • <i>Ceratitis capitata</i> (mosca mediterránea) • <i>Phyllocnistis citrella</i> (minador de las hojas) • <i>Tetranychus urticae</i> (araña roja) 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversos, pero poco efectivos

Tabla 2. Toxicidad directa y residual (semanas que puede durar el efecto) de diversos insecticidas sobre fauna útil en cítricos.

Insecticida	marca	Rodolia cardinalis		Cales noacki	
		Directa	Residual	Directa	Residual
Aceite verano	prod. común	Baja	1	Alta	1
Azadiractina	Azadiractin	-	-	-	-
Azufre mojable	prod. común	-	-	-	-
<i>B. thuringiensis</i>	prod. común	Baja	0	Baja	0
Buprofezín	Aplaud	-	-	Baja	-
Carbaril	prod. común	Moderada	-	Alta	-
Carbosulfán	Marshal	-	-	-	-
Clorpirifos	Dursban	Moderada	-	Alta	-
Detergentes	prod. común	Baja	-	Baja	-
Diazinón	prod. común	Alta	-	Moderada	-
Diflubenzurón	Dimilin	-	-	Baja	-
Dimetoato	prod. común	Baja	-	Mod.-Alta	-
Endosulfán	prod. común	Baja	-	Baja	-
Fenoxycarb	Insegar	Alta	4	Moderada	-
Fentión	Lebaycid	Baja	-	Moderada	-
Flufenoxurón	Cascade	-	-	Baja	-
Hexaflumurón	Consult	-	-	-	-
Imidacloprid	Confidor	Alta	4	Alta	-
Lufenurón	Match	Alta	-	Baja	-
Malatión	prod. común	Alta	-	Alta	-
Metamidofos	Tamaron	Alta	-	Moderada	-
Metidatión	Ultracid	Moderada	-	Alta	-
Metilazinfos	prod. común	Alta	4	Moderada	4
Metomilo	prod. común	Alta	-	Alta	-
Piretroides	diversos prod.	Alta	-	Moderada	-
Pirimicarb	Aphox	Baja	-	Baja	-
Piriproxifén	Atominal	Alta	4	Moderada	-
Quinalfos	Ekafux	Moderada	-	Alta	-
Tebufenocida	Mimic	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia a partir de datos sin publicar y de las referencias bibliográficas reseñadas

Tabla 2. continuación

Insecticida	marca	Cryptolaemus montrouzieri		Leptomastix dactylopii	
		Directa	Residual	Directa	Residual
Aceite verano	prod. común	Baja	1	Baja	1
Azadiractina	Azadiractin	Baja	1	Baja	1
Azufre mojable	prod. común	Moderada	2-3	Alta	4
<i>B. thuringiensis</i>	prod. común	Baja	0	Baja	0
Buprofezín	Aplaud	Alta	3	Baja	0
Carbaril	prod. común	Alta	4	Alta	4
Carbosulfán	Marshal	Alta	4	-	-
Clorpirifos	Dursban	Baja	1	Moderada	3
Detergentes	prod. común	Baja	0	Baja	0
Diazinón	prod. común	Moderada	1	Moderada	1
Diflubenzurón	Dimilin	Baja	1	Baja	1
Dimetoato	prod. común	Alta	4	Alta	4
Endosulfán	prod. común	Moderada	1	Moderada	1

Tabla 2. continuación

Insecticida		<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>		<i>Leptomastix dactylopii</i>	
materia activa	marca	Directa	Residual	Directa	Residual
Fenoxycarb	Insegar	Alta	2-3	Baja	1
Fentión	Lebaycid	Alta	4	Alta	4
Flufenoxurón	Cascade	Baja	1	-	-
Hexaflumurón	Consult	Baja	1	Baja	1
Imidacloprid	Confidor	Moderada	4	Alta	4
Lufenurón	Match	-	-	Baja	1
Malatión	prod. común	Alta	4	Alta	4
Metamidofos	Tamaron	Alta	4	Alta	2-3
Metidatión	Uliracid	Alta	4	Alta	-
Metilazinfos	prod. común	Alta	2-3	Alta	4
Metomilo	prod. común	Alta	1	Alta	1
Piretroides	diversos prod.	Alta	4	Alta	4
Pirimicarb	Aphox	Baja	1	Baja	1
Piriproxifén	Atominal	Alta	2-3	Baja	1
Quinalfos	Ekalux	Alta	4	Alta	1
Tebufenocida	Mimic	Baja	0	Baja	0

Tabla 2. continuación

Insecticida		<i>Euseius stipulatus</i>		<i>Aphytis spp.</i>	
materia activa	marca	Directa	Residual	Directa	Residual
Aceite verano	prod. común	Baja	1	Baja	1
Azadiractina	Azadiractín	Baja	1	Moderada	1
Azufre mojable	prod. común	Moderada	2-3	Alta	4
<i>B. thuringiensis</i>	prod. común	Baja	0	Baja	0
Buprofezín	Aplaud	Baja	1	Baja	0
Carbaril	prod. común	Moderada	2	Alta	4
Carbosulfán	Marshal	Baja	1	-	-
Clorpirifos	Dursban	Moderada	2	Alta	4
Detergentes	prod. común	-	-	Baja	1
Diazinón	prod. común	Moderada	-	Alta	2-3
Diflubenzurón	Dimilin	Baja	1	-	-
Dimetoato	prod. común	Mod.-Alta	3-4	Alta	4
Endosulfán	prod. común	Moderada	2-3	Moderada	1
Fenoxycarb	Insegar	Baja	-	Baja	1
Fentión	Lebaycid	Moderada	-	Alta	4
Flufenoxurón	Cascade	Moderada	2	-	-
Hexaflumurón	Consult	Baja	1	-	-
Imidacloprid	Confidor	Moderada	2	-	-
Lufenurón	Match	Baja	1	-	-
Malatión	prod. común	Moderada	-	Alta	2-3
Metamidofos	Tamaron	-	-	Alta	4
Metidatión	Uliracid	Alta	4	Alta	4
Metilazinfos	prod. común	Alta	4	Alta	4
Metomilo	prod. común	Alta	3	Alta	1
Piretroides	diversos prod.	Alta	3	Alta	4
Pirimicarb	Aphox	Baja	1	Baja	1
Piriproxifén	Atominal	Baja	-	-	-
Quinalfos	Ekalux	Moderada	-	-	-
Tebufenocida	Mimic	Baja	0	Baja	0

Tabla 3. Toxicidad directa y residual (semanas que puede durar el efecto) de algunos acaricidas y fungicidas sobre fauna útil en cítricos.

Plaguicida		<i>Rodolia cardinalis</i>		<i>Cales noacki</i>	
materia activa	marca	Directa	Residual	Directa	Residual
ACARICIDAS					
Abamectina	Vertimec, Epi-mek	-	-	-	-
Acrinatrín	Rufast	-	-	-	-
Clofentecín	Apolo/Kelthane	-	-	Baja	-
Dicofol	prod. común	Baja	-	Moderada	-
Fenbutestán	Torque	-	-	Baja	-
Propargita	Omite	-	-	Moderada	-
Tetradifón	Tekeldion	Baja	-	Baja	-
FUNGICIDAS					
Benomilo	prod. común	-	-	-	-
Carbendazima	prod. común	-	-	-	-
Mancozeb	prod. común	-	-	Baja	-
Metalaxil	prod. común	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia a partir de datos sin publicar y de las referencias bibliográficas reseñadas

Tabla 3. cont.

Insecticida		<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>		<i>Leptomastix dactylopii</i>	
materia activa	marca	Directa	Residual	Directa	Residual
ACARICIDAS					
Abamectina	Vertimec, Epi-mek	Moderada	2	Moderada	4
Acrinatrín	Rufast	Moderada	3	Alta	4
Clofentecín	Apolo/Kelthane	-	1	-	1
Dicofol	prod. común	Baja	1	Baja	1
Fenbutestán	Torque	Baja	1	Baja	1
Propargita	Omite	Baja	1	Baja	1
Tetradifón	Tekeldion	Baja	1	Baja	1
FUNGICIDAS					
Benomilo	prod. común	Baja	1	Baja	1
Carbendazima	prod. común	-	-	-	-
Mancozeb	prod. común	Baja	1	Baja	1
Metalaxil	prod. común	-	-	-	-

Tabla 3. cont.

Insecticida		<i>Euseius stipulatus</i>		<i>Aphytis spp.</i>	
materia activa	marca	Directa	Residual	Directa	Residual
ACARICIDAS					
Abamectina	Vertimec, Epi-mek	Moderada	2	Baja	0
Acrinatrín	Rufast	-	-	-	-
Clofentecín	Apolo/Kelthane	Moderada	-	-	-
Dicofol	prod. común	Alta	3-4	Baja	1
Fenbutestán	Torque	Baja	0-1	Baja	1
Propargita	Omite	Alta	-	Baja	1
Tetradifón	Tekeldion	-	-	Baja	1
FUNGICIDAS					
Benomilo	prod. común	-	-	Baja	1
Carbendazima	prod. común	-	-	-	1
Mancozeb	prod. común	-	-	Baja	1
Metalaxil	prod. común	-	-	-	1

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

COSTA-COMELLES, J., A. SOTO, A. ALONSO, J.M. MARTÍNEZ Y F. GARCÍA-MARÍ. 1994. El pulgón *Aphis gossypii* Glover: eficacia de algunos plaguicidas en cítricos y su acción sobre el fitoseído *Euseius stipulatus* A.H. Levante Agrícola 328: 201-213.

COSTA-COMELLES, J. A. SANTA-MARIA, A. ALONSO, J.M. RODRÍ-GUEZ, D. TRONCHO, D. ALONSO, C. MARZAL Y F. GARCÍA-MARÍ. 1997. Efectos secundarios sobre el fitoseído *Euseius stipulatus* de los plaguicidas utilizados en el control químico del minador de hojas de cítricos. Levante Agrícola 339: 140-144.

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL. ENTOMOLOGÍA AGRÍ-COLA. ETSIA VALENCIA. 1995. Ensayo de campo de efecto del plaguicida Match (Lufenurón) sobre el ácaro fitoseído *Euseius stipulatus* en cítricos. Levante Agrícola 331: 134-135.

FORTI, D. Y C. IORATTI. 1997. Effetti di tebufenozide sull'artropodofauna utile. Informatore fitopatologico 5: 19-23.

GARRIDO, A. Y F. BEITIA. 1992. Plaguicidas y pequeños animales útiles en agricultura. Levante Agrícola 319: 106-113.

GARRIDO, A. Y J. VENTURA. 1993. Plagas de los cítricos. Bases para el manejo integrado. M.A.P.A., Madrid, 183 pp.

GRUPO DE TRABAJO DE CÍTRICOS. 1998. Cuadro sobre efectos de plaguicidas sobre fitófagos y entomófagos de los cítricos. Versión febrero 1998.

HATTING, V. Y B. TATE. 1995. Effects of field-weathered residues of insect growth regulators on some Coccinellidae (Coleoptera) of economic importance as bio-control agents. Bulletin of Entomological Research 85: 489-493.

LOIA, M. Y G. VIGGIANI. 1992. Effects of some insect growth regulators on *Rodolia*

cardinalis (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae), well known predator of *Icerya purchasi* Maskell (Homoptera: Margarodidae). Second contribution. Proceedings of the International Society of Citriculture, 1992, Vol. 3: 961-963.

LLORENS, J.M. Y A. GARRIDO. 1992. Homoptera III. Moscas blancas y su control biológico. Ed. Pisa Ediciones. 203 pp.

RIPOLLÉS, J.L., M. MARSÁ Y M. MARTÍNEZ. 1995. Desarrollo de un programa de control integrado de las plagas de los cítricos en las comarcas del Baix Ebre-Montsià. Levante Agrícola 332: 232-248.

SMITH, D., G.A.C. BEATTIE Y R. BROADLEY. 1997. Citrus pests and their natural enemies. IPM in Australia. HRDC-DPI, Brisbane, Australia, 272 pp.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA. 1991. IPM for citrus. 2nd ed. University of California. Statewide IPM project DANR, Publ. 33031, 144 pp.

“CRÓNICA DEL MEDIO AMBIENTE 1998”

El grupo Novartis en España, ha publicado por sexto año consecutivo el libro *Crónica del Medio Ambiente 1998*. La obra, que mantiene la línea de ediciones anteriores y ha sido coordinada por el periodista Vladimir de Semir con la colaboración de destacados científicos, periodistas y profesores, reúne diversos temas donde se constata la preocupación de Novartis por la ciencia y la preservación del medio ambiente.

El trabajo se hace eco de graves sucesos acaecidos el año pasado, con epígrafes tan llamativos como *Doñana, crónica de un desastre inacabado* y *Huracán Mitch: Quince mil años de acción de El Niño en el planeta*.

En uno de los capítulos se repasan los orígenes de

las investigaciones con plantas transgénicas, la primera de las cuales se obtuvo en 1984, y relata las ventajas y el rendimiento que se puede obtener de la nueva agricultura. Además, compendia otros textos sobre política medioambiental y de impacto social, entre otros.

Incluye, además, una entrevista al que fue presidente de la Sociedad Española de Biotecnología, Armando Albert, y se completa con una cronología de los hechos más relevantes acontecidos en 1998 en este campo.

La guía se distribuirá exclusivamente en universidades, escuelas, centros de investigación, instituciones y diversas autoridades.