

# El control químico en producción integrada de cítricos

Actualmente en España hay 33 materias activas autorizadas para seguir los principios de la PI

En España existen numerosas plagas que pueden afectar a los cítricos, algunas cuentan con un excelente control natural/biológico, mientras otras, como ciertas cochinillas y pulgones, la araña roja, el minador de las hojas y la mosca de la fruta requieren tratamientos químicos. Esta situación requiere que los plaguicidas aplicados para el control de éstas sean lo más selectivos posible para los enemigos naturales responsables del control biológico de las especies mencionadas en primer lugar.

**Silvia Aucejo, Josep-Anton Jacas y Aurelio Gómez Cadenas.**

Departament de Ciències Experimentals. Universitat Jaume I. Castelló de la Plana.

**E**n la actualidad, las estrategias del control de plagas tienden hacia un control integrado, es decir, la integración de todos los medios de que se dispone, tanto químicos como naturales. El "control integrado" es un término acuñado formalmente a finales de los años 50, si bien ya se había mencionado años antes en la literatura relacionada con el control biológico de plagas. Desde entonces, se han ido enriqueciendo sus bases conceptuales y sus principios, incluyéndose dentro del concepto más amplio de "producción integrada" (PI), en la cual se tienen en cuenta todos los aspectos del cultivo.

El control integrado de plagas, o manejo integrado de plagas, cuyo término correspondiente en la literatura anglosajona es Integrated Pest Management (IPM), tiene numerosas definiciones. La más extendida y aceptada de todas ellas es, quizás, la pro-

puesta por la Organización Internacional de la Lucha Biológica (OILB). Según ésta, el manejo integrado de plagas es «la lucha contra los organismos perjudiciales, utilizando un conjunto de métodos que satisfagan simultáneamente las exigencias económicas, ecológicas y toxicológicas, reservando la prioridad de actuación a los elementos naturales de control y respetando los límites de tolerancia».

En España existe una definición oficial en el Real Decreto 2163/1994 (BOE18/11/94), según la cual la lucha integrada es «la aplicación racional de una combinación de medidas biológicas, biotecnológicas, químicas, de cultivo o de selección de vegetales, de modo que la utilización de productos fitosanitarios se limite al mínimo necesario para mantener la población de la plaga en niveles inferiores a los que producirían daños o pérdidas inaceptables desde un punto de vista económico». En este mismo Decreto, se especifica que la autorización de un producto fitosanitario se concederá siempre que «sea utilizado conforme los principios de las buenas prácticas fitosanitarias y los relativos a la lucha integrada».

España es uno de los mayores productores de cítricos para consumo en fresco a nivel mundial (5.734 t, en 2002), tanto de naranjas como de mandarinas y limones. Existen numerosas plagas potenciales que pueden afectar a nuestros cítricos, algunas de las cuales se encuentran bajo un control natural/biológico excelente o satisfactorio, mientras que otras pueden necesitar de una atención especial y requerir tratamiento químico. De entre el primer grupo, podemos destacar *Icerya purchasi*, *Insulaspis Gloverii*, *Aleurothrix floccosus*, *Panonychus citri* y *Saissetia oleae*. Por otra parte, las principales plagas que requieren tratamientos químicos para mantenerlas por debajo de los umbrales económicos de daños son las cochinillas *Parlatoria pergandei*, *Cornuaspis beckii* y *Aonidiella auranti*; los pulgones *Aphis gossypii*, *A. spiraeola* y *Toxoptera aurantii*; la araña roja (*Teranychus urticae*); el minador de las hojas (*Phyllocnistis citrella*) y la mosca de la fruta (*Ceratitidis capitata*). Esta situación exige que los plaguicidas aplicados para el control de este último grupo de plagas sean lo más selectivos posible para los enemigos naturales responsables del control biológico de las especies mencionadas en primer lugar.

Como se puede observar en el **cuadro I**, en España se encuentran autorizadas en cítricos un total de 33 materias activas, que son importantes para seguir los principios de la PI. Éstas, además de ser eficaces y presentar un buen perfil ecotoxicológico, respetan a los enemigos naturales más importantes, que se señalan también en el mismo cuadro.

Como puede observarse en el **cuadro I**, el uso de algún grupo de plaguicidas no está autorizado en programas de producción integrada en nuestro país, como es el caso de los piretroides o los organoclorados. Los piretroides se caracterizan por ser sustancias con gran acción de choque y de amplio espectro, que eliminan todo tipo de artrópodos, tanto la plaga diana como gran can-



Aunque en producción integrada se da el máximo protagonismo a todos aquellos mecanismos de regulación natural de las poblaciones de fitófagos, la lucha química sigue siendo una medida de control que es posible utilizar como último recurso.

**CUADRO 1 (1ª PARTE): MATERIAS ACTIVAS AUTORIZADAS EN ESPAÑA EN PRODUCCIÓN INTEGRADA DE CÍTRICOS. FUENTE: GRUPO DE TRABAJO DE CÍTRICOS Y SUBTROPICALES Y MAPYA.**

Plaga/enfermedad	Enemigo (s) natural (es)	Materia (s) activa(s)	Dosis máxima autorizada en España
<b>Ácaro de las maravillas</b> ( <i>Aceria (=Eriphes) sheldoni</i> )		Aceite de verano Bromopropilato (uso esencial para limoneros hasta 2007) (4), (16), (18)	1,5-2% 0,1-0,2%
<b>Ácaro rojo</b> ( <i>Panonychus citri</i> )	<i>Neoseiulus californicus</i> <i>Euseius stipulatus</i> <i>Phytoseiulus persimilis</i>	Aceite de verano Clofentezin Dicofol (4) Fenbutaestan (4) Hexitiazox (2) Tebufenpirad (2), (4)	1,5-2 % 0,025-0,15 % 0,1-0,15 % 0,05-0,1 % 0,01-0,015 % 0,015-0,035 %
<b>Araña roja</b> ( <i>Tetranychus urticae</i> )	<i>Neoseiulus californicus</i> <i>Euseius stipulatus</i> <i>Phytoseiulus persimilis</i> <i>Stethorus punctillum</i>	Abamectina (3), (4), (5) Aceite de verano Clofentezin Dicofol (4) Fenazaquin (2) Fenbutaestan (4) Hexitiazox (2) Propargita (2) Piridaben (2) Tebufenpirad (2), (4)	0,02 % 1,5-2% 0,025-0,15 % 0,1-0,15 % 0,025-0,05 % 0,05-0,1 % 0,01-0,015 % 0,1 % 0,05-0,1 % 0,015-0,035 %
<b>Barrenetas</b> ( <i>Ectomyelois ceratoniae</i> , <i>Cryptoblabes gnidiella</i> )		No se recomienda tratamiento	
<b>Cacoecia</b> ( <i>Cacoecimorpha pronubana</i> )		<i>Bacillus thuringiensis</i>	
<b>Cochinilla acanalada</b> ( <i>Icerya purchasi</i> )	<i>Rodolia cardinalis</i>	No se recomienda tratamiento	
<b>Caparretas</b> ( <i>Saissetia oleae</i> y <i>Ceroplastes cinensis</i> )	<i>Scutellista cianea</i> <i>Metaphycus ssp</i> <i>Verticillium lecanii</i>	Aceite de verano Metidation (3), (4), (5) Piriproxifen (3), (13), (15)	1,5-2 % 0,1-0,15 % 0,025-0,075 %
<b>Cotonet</b> ( <i>Planococcus citri</i> )	<i>Cryptolaemus montroutzleri</i> <i>Leptomastix dactylopii</i>	Aceite de verano Clorpirifos (4) Diazinon (19) Metil clorpirifos (4) Metil pirimifos (3)	1,5-2 % 0,1-0,125 % 0,3-0,5 % 0,15-0,2 % 20-30 Kg/ha
<b>Piojo blanco</b> ( <i>Aspidiotus nerii</i> )	<i>Aphytis ssp</i> <i>Aspidiotifagus citrinus</i> <i>Lyndorus lophanthae</i>	Aceite de verano Clorpirifos (4) Metil pirimifos (3) Piriproxifen (3), (13), (15)	1,5-2 % 0,1-0,125 % 20-30 Kg/ha 0,025-0,075 %
<b>Piojo gris</b> ( <i>Parlatoria pergandei</i> )	<i>Aphytis hispanicus</i> <i>Encarsia inquirenda</i> <i>Chilocorus hipostulatus</i>	Aceite de verano Buprofezin (2), (4), (14) Clorpirifos (4) Metidation (3), (4), (5) Metil pirimifos (3) Piriproxifen (3), (13), (15)	1,5-2 % 0,07-0,1 % 0,1-0,125 % 0,1-0,15 % 20-30 Kg/ha 0,025-0,075 %
<b>Piojo rojo de California</b> ( <i>Aonidiella aurantii</i> )	<i>Aphytis melinus</i> <i>Aphytis ssp</i>	Aceite de verano Buprofezin (2), (4), (14), (18) Clorpirifos (4) Metidation (3), (4), (5) Piriproxifen (3), (13), (15)	1,5-2 % 0,07-0,1 % 0,1-0,125 % 0,1-0,15 % 0,025-0,075 %
<b>Serpetas</b> ( <i>Cornuaspis beckii</i> , <i>Insulaspis gloverii</i> )	<i>Chilocorus bipustulatus</i> <i>Encarsia elongata</i>	Aceite de verano Clorpirifos (4) Metidation (3), (4), (5) Metil pirimifos (3) Piriproxifen (3), (13), (15)	1,5-2 % 0,1-0,125 % 0,1-0,15 % 20-30 Kg/ha 0,025-0,075 %
<b>Mosca blanca</b> ( <i>Aleurothrixus floccosus</i> )	<i>Cales noacki</i>	Aceite de verano Buprofezin (2), (4), (14), (18) Metil pirimifos (3)	1,5-2 % 0,07-0,1 % 20-30 Kg/ha
<b>Mosca de la fruta</b> ( <i>Ceratitis capitata</i> )		Malation Triclorfon (12)	0,4-0,5 % 0,25-0,4 %
<b>Minador de los cítricos</b> ( <i>Phyllocnistis citrella</i> )	<i>Pnigalio sp</i> <i>Cirrospilus ssp</i> <i>Cithrostichus phyllocnistoides</i>	Abamectina (3), (4), (5), (6) Azadiractin (6), (7) Imidacloprid (6), (7), (8)	0,02 % 0,05-0,1 % 0,05-0,075 %
<b>Polilla del limonero</b> ( <i>Prays citri</i> )		<i>Bacillus thuringiensis</i> Clorpirifos (4) Metil clorpirifos (4)	0,25-0,5 % 0,1-0,125 % 0,15-0,2 %

tividad de fauna útil. Además, suelen dar lugar a intensas proliferaciones de plagas, en particular de ácaros tetránquidos, propiciadas por la aparición de resistencias. A todo ello se debe añadir el inconveniente de que los piretroides tienen elevada toxicidad para peces y abejas. Los organoclorados son también productos muy agresivos y de amplio espectro, cuyo uso no se permite por razones muy similares a las apuntadas para piretroides. Sí está permitida, sin embargo, la aplicación de dicofol para el control de ácaros.

El grupo de los organofosforados también presenta toxicidades elevadas, por lo que, pese a existir un gran número de productos, sólo unos pocos están autorizados en producción integrada. Es el caso de clorpirifos, malation, metidation o metil pirimifos.

El resto de grupos de plaguicidas muestran mayor selectividad. Sin embargo, productos considerados muy selectivos, como pirimicarb (para control de pulgones) o fenbutaestán (usado como acaricida) pueden presentar problemas en nuestros cítricos a causa de la aparición de fenómenos de resistencia.

Los análogos de la hormona juvenil, AHJ, que son muy selectivos para parasitoides, presentan un uso muy limitado en cítricos, por su gran toxicidad sobre depredadores tan importantes como los coccinélidos. De hecho, el único AHJ cuyo uso está autorizado en IPM es piriproxifen, aunque se prohíbe para combatir plagas de cochinilla acanalada o cotonet, que están bien controladas por sus depredadores, *Rodolia cardinalis* y *Cryptolaemus montroutzleri*, respectivamente. Ambos son coccinélidos muy sensibles a esta sustancia y su desaparición

**CUADRO 1 (2ª PARTE): MATERIAS ACTIVAS AUTORIZADAS EN ESPAÑA EN PRODUCCIÓN INTEGRADA DE CÍTRICOS. FUENTE: GRUPO DE TRABAJO DE CÍTRICOS Y SUBTROPICALES Y MAPYA.**

Plaga/enfermedad	Enemigo(s) natural(es)	Materia (s) activa(s)	Dosis máxima autorizada en España
<b>Pulgones</b> ( <i>Aphis spiraecola</i> , <i>A. Gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i> , <i>Toxoptera aurantii</i> )	Coccinélidos Crisópidos	Benfuracarb (1), (2), (4), (5) Carbosulfan (1), (2), (4), (5) Pimetrozina Pirimicarb (1), (2)	0,15-0,2 % 0,1-0,15 % 40 g/Hl 0,1 %
<b>Caracoles y babosas</b>		Metiocarb (10) Metaldehido (10)	3-4 Kg/Ha 15-30 Kg/Ha
<b>Hormigas</b>		Diazinon (4), (5), (17)	0,3-0,5 %
<b>Aguado</b> ( <i>Phytophthora</i> sp.)		Compuestos de cobre inorgánico Fosetil-al Metalaxil Metalaxil-M  Propineb (4)	0,25-0,3 % 25-40 g/m <sup>2</sup> 25-40 g/m <sup>2</sup> plant. > 3 años 20 g/m <sup>2</sup> plant. < 3 años 0,2-0,4 %
<b>Podredumbre del cuello o gomosis</b> ( <i>Phytophthora</i> sp.)		Compuestos de cobre inorgánico Fosetil-al Metalaxil Metalaxil-M	0,25-0,3 % 25-40 g/m <sup>2</sup> 25-40 g/m <sup>2</sup>
<b>Alternaria</b> ( <i>Alternaria alternata</i> )		Compuestos de cobre inorgánico Mancozeb (4) Propineb (4)	0,45-0,7 % 0,2-0,4 %
<b>Antracnosis</b>		Compuestos de cobre inorgánico Mancozeb (4) Propineb (4)	0,45-0,7 % 0,2-0,4 %
<b>Negrilla o Fumagina</b>		Compuestos de cobre inorgánico	

- (1) Usar sólo hasta la floración.
- (2) Usar sin cosecha pendiente.
- (3) Dejar zonas refugio de 5% de superficie sin tratar en explotaciones de más de 5 ha.
- (4) No utilizar a menos de 20 metros de corrientes de agua.
- (5) No utilizar en espacios naturales protegidos ni en sus zonas de influencia oficialmente declaradas.
- (6) Sólo en plantones e injertadas.
- (7) Pintado el tronco.
- (8) Riego por goteo.
- (9) Aplicado al suelo.
- (10) Aplicado como cebo al suelo.
- (11) Formulación microencapsulada.
- (12) Pulverización cebo.
- (13) Sólo mayo-junio.
- (14) Sólo junio.
- (15) No usar si hay cochinilla acanalada o cotonet.
- (16) Sólo tratamiento a final del invierno.
- (17) Suspensión al tronco del árbol y/o suelo.
- (18) Sólo fruta destinada a mercado interior.
- (19) Sólo naranjos.

de los insectos, RCI. Los RCI no han sido muy utilizados en cítricos. Sin embargo, su uso se incrementó notablemente en los primeros años tras la introducción del minador de las hojas de los cítricos en 1993. Desde entonces, se ha utilizado contra el minador en producción integrada (PI), aunque han sido numerosos los casos de explosiones de plagas secundarias, como la cochinilla acanalada. En estos casos, no era difícil encontrar en las plantaciones afectadas adultos de *R. cardinalis* con patas o aparatos bucales deformes. Por ello, en la última revisión de productos permitidos, este grupo de plaguicidas ya no se contempla.

Finalmente, existen algunas materias activas tóxicas para la plaga diana y de bajo efecto sobre la fauna útil, como es el caso de *Bacillus thuringiensis* o los aceites minerales, cuyo uso se recomienda, por ejemplo, para combatir la aparición de ácaros (tanto de *T. urticae*, como *P. citri* o el ácaro de las maravillas) y la de la mayoría de diaspididos. El uso de clorpirifos, pese a ser una sustancia del grupo de los organofosforados, se justifica por su corta persistencia. También puede hacerse un uso selectivo de productos perjudiciales como malatión (para la lucha contra *C. capitata*) o imidacloprid

(usado contra el minador). Ello se consigue explotando la selectividad ecológica, es decir, pintado al tronco o aplicación en el agua de riego para imidacloprid y tratamientos cebo localizado para malatión. Un caso particular de este tipo de uso selectivo es el que se está experimentando actualmente contra la mosca de la fruta, *Ceratitis capitata*, mediante trampas cebadas con atrayente y RCI.

Sin embargo, en aquellos casos en que no hay alternativa posible, todavía es necesario aplicar productos perjudiciales o de larga persistencia, como es el caso de metidation para controlar *S. oleae*.

En definitiva, para poner en práctica programas de manejo integrado de plagas en cítricos, se dispone de algunos productos selectivos, aunque serán necesarios nuevos estudios y/o ensayos de campo que con toda seguridad aportarán nuevas materias activas que satisfagan las exigencias de la producción integrada en nuestro país. No podemos olvidar, sin embargo, algunos productos clásicos, como los aceites, que están llamados a jugar un papel importante en nuestros esquemas de PI. ■



Es fundamental, para avanzar en el correcto manejo de las plagas de los cítricos la investigación sobre las distintas estrategias de manejo. En la fotografía, plantones utilizados en ensayos de eficacia en condiciones de invernadero.

en el agroecosistema puede propiciar la proliferación de las dos plagas citadas.

Asimismo, en los últimos años, piriproxifen se ha venido utilizando contra diaspididos, aunque su uso estaba restringido a no más de una aplicación anual y a un monitoreo de la población de piojo a tratar. De no ser así, puede producirse la explosión de plagas secundarias, especialmente, y como ya se ha indicado, de cochinillas. Ello se atribuye a los efectos sobre los depredadores (tanto para *C. montrouzieri* como para *R. cardinalis*). Esta situación puede trasladarse también a los reguladores del crecimiento

# Protección y nutrición de sus cítricos



**RISTER<sup>®</sup>**  
Carbosulfan 25% p/v (250 gr/l)

**CAIREL-55**  
Fenbutestan 55% p/v (550 g/l)

**ETYL FOS-80**  
Fosetil-Al 80% p/p (800 g/Kgr)

**ESTUDER<sup>®</sup> 25**  
Metalaxil 25% p/p (250 g/Kg)

**MAXFERRO<sup>®</sup>**  
QUELATO DE HIERRO  
Agente quelante: E.D.A.

**BERSITE<sup>®</sup>**  
Abamectina 1,8% p/v (18g/l)

**PIRITEC<sup>®</sup>**  
Clorpirifos 48% p/v (480 gr/l)

**GLIFOSATEC**  
Glifosato (sal de isopropilamina) 36% p/v

**HUMITEC<sup>®</sup>**  
ENMIENDA ORGÁNICA HÚMICA LÍQUIDA

CORRECTOR FOLIAR LÍQUIDO DE ZINC Y MANGANESO  
**MAXFLOW<sup>®</sup>** Zn+Mn

HEMATICIDA-FUNGICIDA  
**ENZONE**

**MUSBLANC<sup>®</sup>**  
Buprofezin 25% p/p (250 g/kg)

**ACAROTEC-D 48**  
Dicofol 48% p/v

**INTEIKE<sup>®</sup>**  
Oxifluorfen 24% p/v (240 g/l)

**GLIRÓN<sup>®</sup>**  
Glifosato 10% + Diurón 28% p/v



**TRADECORP**  
DIVISION ESPAÑA