

de la **Revista**
Universidad
Autónoma de Tamaulipas



Subdirección
de Extensión
Universitaria

No. **68**

Nov. - Dic. 1999

Efecto de insecticidas sistémicos en plagas de cítricos y sus principales enemigos naturales

Juana María Coronado Blanco
(jconronad@uamac.uat.mx)
U.A.M. Agronomía y Ciencias
Universidad Autónoma de Tamaulipas

Enrique Ruíz Cancino
(eruiz@uamac.uat.mx)
U.A.M. Agronomía y Ciencias
Universidad Autónoma de Tamaulipas

Laura Sherezada Monrreal Hernández
Carlos A. Covarrubias Dimas
U.A.M. Agronomía y Ciencias
Universidad Autónoma de Tamaulipas

Los insecticidas sistémicos son productos que se incorporan a la savia de la planta dañada, muriendo los insectos que se alimentan de ella o los hongos que viven en el interior de los tejidos. La mayoría se trasladan de las partes del follaje sobre las que se han aplicado a sus partes restantes, y algunos tienen la particularidad de ser absorbidos por las raíces y trasladarse a la parte aérea de la planta (Del Cañizo *et al.* 1990).

Este tipo de insecticidas es ideal para el control de los insectos chupadores principalmente (Cuadro 1), por lo que ejercen buen control en las plagas cítricas más difíciles tales como cóccidos, pulgones, mosquitas blancas, trips y ácaros. Sin embargo, las categorías toxicológicas de este tipo de insecticidas indican que son muy dañinos para el hombre, fauna terrestre y fauna acuática. Se ha demostrado que además de controlar a los insectos plaga eliminan algunos insectos benéficos importantes (Del Cañizo *et al.* 1990), lo cual puede ser observado en el Cuadro 2.

Los insecticidas sistémicos causan disrupción del sistema nervioso del insecto (<http://garden.info.com/pests/rogins.html>). Los impulsos nerviosos son transmitidos a la sinapsis por medio de un transmisor químico, generalmente la acetilcolina. La acetilcolinesterasa

cataliza la hidrólisis de la acetilcolina a colina, la cual no actúa como transmisor de impulsos nerviosos. Las propiedades insecticidas se deben a la fosforilación o carbamitación de la enzima acetilcolinesterasa. Esto afecta a la enzima, así que no puede catalizar la hidrólisis de acetilcolina a colina y, en consecuencia, hay acumulación de acetilcolina en la sinapsis, lo que permite la transmisión continua de los impulsos nerviosos, alterando la coordinación nerviosa efectiva, el insecto sufre convulsiones y finalmente muere (Cremlyn 1990).

Del Cañizo *et al.* (1990) reportan los insecticidas sistémicos (endoterápicos) usados contra plagas de cítricos, los cuales se anexan más adelante (en negritas) y entre paréntesis la categoría toxicológica, las cuales son:

Categoría a) Productos inocuos, esto es, aquellos cuya utilización adecuada no entraña riesgo para la fauna.

Categoría b) Productos medianamente peligrosos, cuyo empleo con carácter masivo o en aplicaciones repetidas o inadecuadas puede entrañar riesgo grave para la fauna.

Categoría c) Productos muy peligrosos, cuya utilización debe estar restringida a la aplicación en determinados cultivos y cumpliendo condiciones especiales.

La ordenación toxicológica de cada producto queda especificado por tres letras: la primera indica su toxicidad para el hombre, la segunda su peligrosidad para la fauna terrestre y la tercera su toxicidad para la fauna acuática.

Aldicarb o Temik (CCC).- Eficaz contra gusanos del suelo, pulgones, cóccidos, mosquitas blancas, chicharritas, chinches, tisanópteros, larvas minadoras, nemátodos, ácaros, etcétera. Es muy tóxico para las abejas.

Butocarboxim, Drawicid, Afilene o Drawin (BBB).- Indicado contra mosquitas blancas y pulgones. Al tratar la mosquita blanca de los cítricos, *Aleurothrixus floccosus*, conviene tener en cuenta la época de aplicación para perjudicar lo menos posible a los parasitoides de la plaga. Por tanto, los tratamientos no se efectuarán a principios de verano para no reducir la proliferación del parásito *Cales noacki*, retrasándose hasta finales de verano o principios de otoño.

Dimetoato o Rogor (BBA).- Muy tóxico para las abejas. Eficaz contra pulgones, cóccidos, larvas minadoras, mosquitas blancas, ácaros y numerosas plagas más.

Etiofencarb o Croneton (BBB).- Respeta generalmente a las abejas y a los depredadores de plagas. Específico contra pulgones, incluso los resistentes a otros plaguicidas.

Formotion o Anthio (BBA).- Muy tóxico para abejas. Eficaz contra pulgones, moscas de las frutas, tisanópteros, escamas armadas, cóccidos en general, mosquitas blancas, larvas minadoras, etcétera.

Fosfamidon o Dimecron (CCB).- Muy tóxico para el hombre y fauna terrestre. Eficaz contra pulgones, tisanópteros, larvas de Lepidoptera, larvas minadoras, mosquitas blancas y moscas de las frutas.

Metamidofos o Tamaron (CCB).- Tóxico para las abejas. Eficaz contra pulgones, incluyendo el pulgón verde del melocotonero, mosquitas blancas, larvas defoliadoras y minadoras, y ácaros.

Metidation, Ultracid o Supracide (CBC).- Eficaz contra pulgones, ácaros, larvas defoliadoras y minadores de hojas, cóccidos en general, *Parlatoria oleae* y escamas armadas.

Metil-Oxidemeton o Metasystox-R u Oxidemeton-metil.- Muy tóxico para el hombre y fauna terrestre, moderadamente tóxico para las abejas. Eficaz contra pulgones, ácaros, tisanópteros, larvas de moscas (dípteros), chupadores y masticadores en general.

Metomilo o Lannate (CCB).- Eficaz contra larvas de Lepidoptera, pulgones, chinches, gusanos grises, ácaros, mosquitas blancas, tisanópteros y minadores de hojas. Muy tóxico para las abejas.

Monocrotofos, Azodrin o Nuvacron (CCC).- Efectivo contra mosquitas blancas, pulgones, tisanópteros y larvas minadoras. Muy tóxico para las abejas.

Ometoato o Folimat (CCB).- Muy tóxico para las abejas. Eficaz contra pulgones, tisanópteros, mosquitas blancas, cóccidos y demás insectos chupadores.

Oxamilo o Vydate (CBB).- Indicado contra nemátodos, gusanos de

Cuadro 1. Plagas controladas en cítricos por algunos insecticidas sistémicos.

Insecticida	Plagas
Dimecron 100 LS	Pulgones (<i>Toxoptera aurantii</i> , <i>Aphis</i> sp.) Trips (<i>Frankliniella insularis</i>)
Perfekthion	Arador o negrilla (<i>Phyllocoptruta oleivora</i>) Escama roja de California (<i>Aonidiella aurantii</i>) Escama roja de Florida (<i>Chrysomphalus aonidum</i>) Escama púrpura (<i>Lepidosaphes beckii</i>) Escama amarilla (<i>Aonidiella citrina</i>) Pulgón negro (<i>Toxoptera aurantii</i>) Piojo harinoso (<i>Planococcus citri</i>) Mosquitas blancas (<i>Dialeurodes citri</i> , <i>Aleurothrixus floccosus</i>) Trips de los cítricos (<i>Scirtothrips citri</i>)
Supracide 40E, Supracide 40 PH	Escamas (varias especies) <i>Aonidiella</i> spp. <i>Icerya purchasi</i> <i>Lepidosaphes beckii</i> <i>Chrysomphalus aonidum</i> Trips (<i>Frankliniella</i> spp.) Mosquita blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>) Piojo harinoso (<i>Planococcus citri</i>) Araña roja (<i>Tetranychus</i> spp.)
Rogor 400	Araña roja (<i>Tetranychus</i> spp., <i>Oligonychus</i> spp., <i>Paratetranychus</i> spp.) Chicharritas (<i>Empoasca</i> spp.) Mosquitas blancas (<i>Trialeurodes</i> spp., <i>Bemisia</i> spp.) Trips (<i>Thrips tabaci</i> , <i>Frankliniella</i> spp., <i>Aeliotrips</i> spp.) Pulgones (<i>Aphis</i> spp., <i>Myzus</i> spp.) Escamas (varias especies, familia Coccidae) Mosca mexicana de la fruta (<i>Anastrepha ludens</i>) * En naranjo, Rogor 400 es recomendable para: arador o negrilla (<i>Phyllocoptruta oleivora</i>) arañita roja (<i>Panonychus citri</i>) escamas (<i>Aonidiella aurantii</i> , <i>Chrysomphalus aonidum</i> y <i>Aonidiella citrina</i>) *(http://mexplaza.udg.mx/anajalsa/rogor.html)
Novadimetoato 480 CE	Araña roja (<i>Panonychus citri</i>) Pulgones (<i>Acyrtosiphon pisum</i> , <i>Toxoptera aurantii</i>) Arador o negrilla (<i>Phyllocoptruta oleivora</i>) Piojo harinoso (<i>Planococcus citri</i>) Mosquitas blancas (<i>Dialeurodes citri</i> , <i>Aleurothrips floccosus</i>) Trips de los cítricos (<i>Scirtothrips citri</i>)
Temik 15 G	Pulgones (<i>Toxoptera aurantii</i> , <i>Aphis gossypii</i>) Arador o negrilla (<i>Phyllocoptruta oleivora</i>) Araña roja (<i>Panonychus citri</i>) Mosquita blanca (<i>Paraleiodes perseae</i>) Escama negra (<i>Saissetia oleae</i>) Trips (<i>Frankliniella insularis</i>) Nemátodos (<i>Radopholus similis</i> , <i>Tylenchulus semipenetrans</i> y <i>Pratylenchus</i> spp.)

alambre, 'gallinas ciegas', gusanos grises y otros insectos del suelo, larvas minadoras, pulgones, mosquitos blancos, trips, ácaros, etc.

Tiometon o Ekatin (BBB).- Eficaz contra chupadores en general: pulgones, tisanópteros, mosquitos blancos, ácaros y chicharritas.

García-Naranjo (1994) incluye en el Diccionario de Especialidades Agroquímicas, los insecticidas sistémicos usados en cítricos y las plagas que controlan (Cuadro 1) a las dosis recomendadas.

Especialistas de California (University of California 1991) elaboraron una lista de insecticidas y acaricidas usados en cítricos y su efecto sobre enemigos naturales, entre los cuales se encuentran algunos insecticidas sistémicos. Dimetoato (Cygon) es aplicado contra trips y chivas de los cítricos, detectándose una toxicidad alta para *Aphytis melinus* y *Euseius stipulatus*, y baja a moderada para *Cryptolaemus montrouzieri*. Metidación (Supracide) es aplicado contra escamas, siendo altamente tóxico para *Aphytis melinus* y *Euseius stipulatus*, y moderado para *Cryptolaemus montrouzieri*. Metomil (Lannate, Nudrin) es aplicado contra larvas de Lepidoptera (palomillas), siendo este producto altamente tóxico para la mayoría de los predadores y parasitoides.

Por su parte, personal de la compañía Koppert Biological Systems (s/a) elaboró una lista donde se señalan los efectos laterales de distintos tipos de plaguicidas sobre polinizadores y organismos benéficos usados en el control biológico de diferentes plagas.

En el Cuadro 2 se anotan los efectos de algunos de los insecticidas antes mencionados sobre los predadores, parasitoides y polinizadores que se señalan.

En relación con los predadores, se observa en el Cuadro 2 que Temik afecta fuertemente a 3 de las 5 especies anotadas, Marshal a una, Metasystox-R a 4 y Dimecron a 3 especies. A los parasitoides y polinizadores también les afecta en alta proporción, principalmente Temik y Marshal. El uso de 3 de los 4 insecticidas es incompatible con los abejorros *Bombus spp.*

(polinizadores), en el caso de Metasystox-R se requiere cubrir las colonias por 12 horas.

Además, Dean *et al.* (1983) citan en un cuadro los efectos de los productos químicos Acaraben, Kelthane, Vendex, Zineb, Ethion, Trithion, Azufre, Carzol S.P., aceite, Supracide, Guthion, Sevin, cobre, Temik, Comite, Torak y Vydate contra ciertas plagas de cítricos

Cuadro 2. Efecto de insecticidas sistémicos sobre algunos insectos benéficos.

Insectos benéficos	Categoría de daño de insecticidas a la fauna benéfica* (Persistencia**)			
	Temik (Aldicarb)	Marshal (Carbosulfan)	Metasystox-R	Dimecron
Predadores				
<i>Aphidoletes aphidiomyza</i>				
larva	- (8-12)	- (-)	3 (-)	3 (-)
adulto	4 (8-12)	- (-)	4 (-)	- (-)
<i>Amblyseius cucumeris</i>				
huevo	4 (8-12)	- (-)	- (-)	- (-)
ninfa/adulto	4 (8-12)	- (-)	4 (-)	- (-)
<i>Cryptolaemus sp.</i>				
adulto	- (-)	4 (8-12)	4 (-)	- (-)
<i>Orius spp.</i>				
Ninfa	- (-)	- (-)	- (-)	4 (-)
Adulto	- (-)	- (-)	- (-)	4 (-)
<i>Phytoseiulus persimilis</i>				
Huevo	4 (8-12)	2 (1)	1 (1)	- (1)
Ninfa/adulto	4 (8-12)	2 (1)	4 (1)	4 (1)
Parasitoides				
<i>Aphidius spp.</i>				
En 'momia' de pulgón	- (-)	- (-)	- (-)	4 (-)
adulto	4 (-)	- (-)	- (-)	4 (-)
<i>Dacnusa sibirica</i>				
adulto	4 (-)	4 (-)	- (-)	- (-)
<i>Diglyphus isaea</i>				
adulto	4 (-)	4 (-)	- (-)	- (-)
<i>Encarsia formosa</i>				
pupa	4 (8-12)	- (-)	4 (8-12)	- (-)
adulto	4 (8-12)	- (-)	4 (8-12)	4 (-)
Nematoden				
larva	4 (-)	2 (-)	- (-)	2 (-)
<i>Verticillium lecanii</i>				
espora	-	-	1	1
Polinizadores				
<i>Bombus spp.</i>				
colonia	incompatible (-)	incompatible (-)	cubrir (12h)	incompatible (-)

* Las categorías de daño a la fauna benéfica indican la reducción en la capacidad de control de los mismos:

1 Inofensivo: menos del 25%
2 Ligeramente dañino: 25-50%

3 Moderadamente dañino: 50-75%
4 Muy dañino: reducción mayor al 75%

** La persistencia de los insecticidas (número entre paréntesis) está dada en semanas, excepto en abejas que se señala en horas.

de Texas y sus enemigos naturales. La información de los insecticidas sistémicos Temik, Supracide y Vydate se presenta en el Cuadro 3.

Conclusión

La utilización de insecticidas sistémicos en cítricos para el control de algunos insectos y ácaros plaga,

principalmente para succionadores, debe considerarse con más cuidado. La información aquí proporcionada indica que algunos son fuertemente tóxicos para varias especies de predadores, parasitoides y polinizadores, lo cual puede provocar problemas también con otras plagas, al ser reducidas o eliminadas temporalmente las

poblaciones de sus enemigos naturales. Además, es necesario considerar los residuos de estos insecticidas sistémicos en la fruta, los suelos y los mantos freáticos.

Literatura citada

- Cremlyn, R. 1990. Plaguicidas modernos y su acción bioquímica. Limusa. México. 356 pp.
- Dean, H.A., J.V. French & D. Meyer-dick. 1983. Development of integrated pest management in Texas citrus. Texas Agric. Exp. Sta. B-1434. 15 pp.
- Del Cañizo Perate, J. A., R. Moreno Vázquez y C. Garijo Alba. 1990. Guía práctica de plagas. Mundi-Prensa. España. 428 pp.
- García-Naranjo G., F. (Ed.). 1994. Diccionario de Especialidades Agroquímicas. Ediciones PLM. 5a. ed. México. 707 pp.
- <http://garden.info.com/pests/rogins.html>
- <http://mexplaza.udg.mx/anajalsa/rogor.html>
- Koppert Biological Systems. s/a. Koppert side effect list. Side effects of pesticides on beneficial organisms. University of California. 1991. Integrated pest management for citrus. Pub. 3303. Oakland, CA. 143 pp.

Cuadro 3. Efectos de tres insecticidas contra algunas plagas de cítricos de Texas y sus enemigos naturales (según Dean *et al.* 1983).

Nombre científico	Nombre común	Temik	Supracide	Vydate
Plaga de cítricos				
Ácaros				
<i>Phyllocoptura oleivora</i> (Ashmead)	Arador de la naranja	4	a	3
<i>Eutetranychus banksi</i> (McGregor)	Arañita de Texas	3	d	1
<i>Panonychus citri</i> (McGregor)	Arañita roja de los cítricos	3	c-d	1
<i>Brevipalpus californicus</i> (Banks)	Falsa araña	-	-	-
Insectos				
<i>Parlatoria pergandii</i> (Comstock)	Escama paja	1-2	4	-
<i>Aonidiella aurantii</i> (Maskell)	Escama roja de California	1-2	3-4	-
<i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman)	Escama púrpura	-	4	-
<i>Chrysomphalus aonidum</i> (L.)	Escama roja de Florida	1-2	c-d	-
<i>Coccus hesperidum</i> L.	Escama suave café	3	4	-
<i>Planococcus citri</i> (Risso)	Piojo harinoso de los cítricos	3	3-4	3
<i>Dialeurodes citri</i> (Ashmead)	Mosquitas blancas	3-4	3-4	3
<i>D. citrifolii</i> (Morgan)				
<i>Aleurothrixus floccosus</i> (Maskell)				
<i>Paraleyrodes citri</i> (Bondar)				
Parasitoides				
	P. externo de la escama paja	-	c-d	-
	P. interno de la escama paja	-	c-d	-
	P. externo de la escama roja de California	-	b-c	-
	P. externo de la escama púrpura	-	-	-
	P. externo de la escama roja de Florida	-	c-d	-
	P. interno de la escama suave café	-	-	-
Predadores				
	Catarinitas	-	c-d	-
	Chrysopa café	-	d	-

Nota:

Números: 0-4 = grado de mortalidad por plaguicidas.

Letras: grado de incremento de insectos o ácaros, o grado de reducción de parasitoides encontrados

[a (más bajo), d (más alto)]

N = ningún efecto notado.

(-) = Sin información.