

## Toxicidad de varios productos sobre estados inmaduros indiferenciados de *Cales noacki* HOW.

E. SANTABALLA, C. BORRAS y P. COLOMER\*

### INTRODUCCION

Tras la introducción en España de la «mosca blanca» de los agrios *Aleurothrixus floccosus* MASK, y la posterior implantación del afelínido *Cales noacki* HOW., parásito de la misma de eficacia comprobada, toda intervención fitosanitaria sobre cítricos se ha enfocado en el sentido de mantener la situación de equilibrio alcanzado entre plaga y parásito.

La necesidad de luchar contra otras plagas y enfermedades por medios químicos, hace necesario conocer la toxicidad frente a *Cales noacki* HOW., de los productos recomendados para tratamiento en cítricos.

Pese a la importancia del tema, son escasos los trabajos publicados hasta el momento (MORENO y col., 1974; SANTABALLA y col., 1976; GARRIDO, 1978; CARREIRO, 1979).

Con el fin de evaluar la toxicidad de varios productos, de uso muy frecuente en tratamientos de cítricos, se plantearon ensayos de laboratorio para medir el efecto sobre estados inmaduros indiferenciados del afelínido, por ser esta la situación que, a nivel práctico, nos vamos a encontrar en el campo.

### MATERIAL Y METODOS

Se tomaron brotes de naranjo de la variedad Valencia late. Los árboles, con fuerte ataque de «mosca blanca» y elevado índice de parasitismo (68,5 %), no han recibido tratamiento alguno en los tres últimos años.

Separadas las hojas de los brotes, se procedió a un lavado sin presión bajo grifo. Una vez secas eran sumergidas, durante cinco segundos, en las soluciones plaguicidas, previamente preparadas, en grupos de cinco productos y un testigo. El testigo se sumergió en agua. Cada brote suministró hojas para todos los productos en una misma repetición.

Después de la inmersión, las hojas se dejaron secar durante unos minutos. Seguidamente se les colocaba un algodón húmedo en el peciolo, tapando y envolviendo el corte, con el fin de que la hoja pudiera mantenerse fresca. Posteriormente, las hojas fueron introducidas en cajas Petri y se sellaron con cinta adhesiva. Las cajas se introdujeron en estufa a 25°C.

Semanalmente se procedía a contar los adultos de *Cales noacki* HOW., emergidos. Finalizaban los conteos cuando transcurrieran dos semanas sin emergencias en los testigos. Seguidamente, se contaron las formas no emergidas mediante la técnica del xilol puesta a punto por GARRIDO y col. (1978).

Se realizaron cinco repeticiones en cada ensayo. Cada ensayo se repitió tres veces.

Los productos utilizados y sus dosis fueron : (cuadro I)

\* - Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica, Valencia (Espagne).

CUADRO 1.

nombre comercial	materia activa	riqueza (%)	formulado	dosis aplicación P. comercial %
Volck verano	aceite mineral	72	E.C.	2
Drawin	butocarboxim	50	L.E.	0,2
Dursban	clorpirifos	48	L.E.	0,15
Dimetoato	dimetoato	40	L.E.	0,15
Endosulfan	endosulfan	35	L.E.	0,15
Cronetón	etio-fencarb	50	L.E.	0,15
Imidan	fosmet	20	L.E.	0,20
Malatión	malatión	50	L.E.	0,25
Ultracid	metidatión	40	L.E.	0,15
Gusatión	metil-azinfos	20	L.E.	0,25
Metasystox	metil-oxidemetón	25	L.E.	0,15
Tedión kelthane	tetradifon- dicofol	6-16	L.E.	0,2
Orthocide	captan	50	P.M.	0,2
Cuprargos	oxicloruro cobre	50	P.M.	0,2
Inacin	zineb	80	P.M.	0,25

E.C. : emulsión concentrada    L.E. : líquido emulsionable    P.M. : polvo mojable.

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos figuran en el cuadro 2. Las medias de mortalidad, con límites de confianza al nivel del 95 % han sido : (Cuadro 3).

Los insecticidas clorpirifos y metidatión se han manifestado muy tóxicos, por lo que deben ser utilizados con las debidas precauciones.

Los resultados más variables los hemos obtenido con aceite mineral, dimetoato, endosulfán, fosmet, malatión y metil-azinfos, productos con acción de contacto fundamen-

CUADRO 3.

producto	mortalidad %	producto	mortalidad %	producto	mortalidad %
aceite mineral	17,1 ± 12,5	etiofencarb	10,7 ± 8,0	metil-oxidemetón	19,5 ± 10,7
butocarboxim	7,3 ± 2,5	fosmet	49,4 ± 12,0	tetradifón-dicofol	4,8 ± 2,9
clorpirifos	90,2 ± 5,4	malatión	64,5 ± 12,1	captan	20,2 ± 10,9
dimetoato	64,1 ± 14,0	metidatión	90,5 ± 5,8	oxicloruro cobre	14,3 ± 8,9
endosulfan	38,5 ± 12,1	metil-azinfos	60,9 ± 16,6	zineb	4,5 ± 3,9
				testigo	3,8 ± 1,8

### DISCUSION

Con el método seguido, se ha obtenido una gran homogeneidad en los resultados del testigo, lo que da una idea de la validez del mismo.

De los productos ensayados, los fungicidas (captan, oxicloruro de cobre y zineb) apenas tienen efecto tóxico. Lo mismo cabe decir del acaricida tetradifón-dicofol, el más ampliamente utilizado en cítricos. Estos productos por su época de utilización los primeros y por su toxicidad el segundo pueden ser utilizados sin peligro para el equilibrio mosca blanca - *Cales noacki* HOW. Idéntica consideración cabe hacer con los aficidas etiofencarb y metil-oxidemeton.

Existen varias razones que pueden justificar esta variación. *Cales noacki* HOW., es un endoparásito que se desarrolla en el interior de sus hospedantes. El caparazón modificado del hospedante ofrece una protección física que, en parte, puede ser responsable de esta variación. De hecho, hemos podido comprobar que el estadio de mosca blanca parásitado tiene su influencia sobre la toxicidad. Cuando el parasitismo se produce sobre L<sub>2</sub> de la plaga, la mortalidad del insecto útil es superior a cuando el parasitismo se produce sobre L<sub>3</sub>. También, cuando el afelínido tiene iniciado el orificio de salida, la probabilidad de que un producto pueda alcanzarlo es muy superior a cuando se encuentra en estado de huevo o primeros estadios ninfales. Otro aspecto a consi-

CUADRO 2 - Toxicidad de productos sobre formas inmaduras indiferenciadas de *Cales noacki* HOW.

Productos	Repeticiones																$\bar{M}$	$\sigma$
	E	T	M	E	T	M	E	T	M	E	T	M	E	T	M	E		
aceite mineral	E	28	2	9	3	4	2	6	7	19	4	3	1	8	5	13		
	T	34	5	9	6	4	6	7	7	24	4	3	1	8	7	13		
	M	17,3	60	0	50	0	66,6	14,3	0	20,9	0	0	0	0	28,5	0	17,1	22,9
butocarboxim	E	21	6	6	14	10	213	58	59	163	55	70	19	39	16	20		
	T	22	7	7	15	12	215	61	63	168	61	75	21	42	17	20		
	M	4,5	14,2	14,2	6,6	16,6	1	5	6,4	3	9,9	6,6	9,5	7,1	5,8	0	7,36	4,6
clorpirifos	E	0	1	0	2	0	0	2	1	3	0	1	3	0	1	1		
	T	10	7	19	6	11	8	17	10	12	9	7	16	11	9	13		
	M	100	85,7	100	65,6	100	100	88,2	90	75	100	85,7	81,2	100	88,8	92,3	90,2	9,98
dimetoato	E	1	5	4	3	4	2	16	4	0	0	3	1	10	0	5		
	T	4	7	10	7	8	11	22	9	23	22	8	5	30	5	6		
	M	75	28,5	60	58,2	50	81,8	27,2	55,5	100	100	62,5	80	66,6	100	16,6	64,12	25,5
endosulfan	E	3	4	8	3	6	4	14	3	7	4	3	2	80	2	2		
	T	3	5	12	4	8	6	16	6	11	16	4	10	92	5	4		
	M	0	20	33,3	25	25	33,3	12,5	50	36,3	75	25	80	13	60	50	35,8	22
etiofencarb	E	5	3	51	85	39	3	7	77	7	5	6	8	21	7	13		
	T	5	3	51	86	45	6	7	95	11	5	6	9	25	7	15		
	M	0	0	0	1,2	13,4	50	0	19	36,4	0	0	11,1	16	0	13,3	10,7	14,6
fosmet	E	5	4	2	4	21	8	12	105	12	4	5	20	2	8	3		
	T	7	8	13	10	25	13	26	118	24	9	7	25	11	19	8		
	M	28,5	50	84,6	60	16	38,4	53,8	11	50	55,5	71,4	20	81,8	57,8	62,5	49,4	21,9
malatión	E	14	2	3	0	1	2	1	3	4	5	4	2	5	1	8		
	T	17	6	7	5	5	6	3	7	12	9	33	10	8	35	14		
	M	17,6	66,6	57,1	100	80	66,6	66,6	57,1	66,6	44,4	87,8	80	37,5	97,1	42,8	64,5	22,0
metidatión	E	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	2	2	10	4	2		
	T	30	25	36	89	6	5	12	15	7	21	12	13	31	15	8		
	M	100	92	97,3	100	100	100	97,2	86,7	100	100	83,4	84,7	67,7	73,4	75	90,5	10,7
metil-azinfos	E	3	8	8	1	15	3	0	4	2	3	5	0	1	3	8		
	T	17	23	23	9	26	3	5	8	7	4	5	3	7	6	13		
	M	82,3	65,2	65,2	88,8	42,3	0	100	50	71,4	75	0	100	85,7	50	38,4	60,9	30,2
metil-oxidemeton	E	6	10	3	2	13	5	22	3	17	12	36	21	6	65	26		
	T	8	10	9	15	15	7	23	3	22	16	41	25	6	74	28		
	M	25	0	66,6	60	13,4	28,6	4,4	0	22,8	25	12,2	16	0	16,2	7,2	19,6	19,5
tetradifón-dicofol	E	241	156	37	43	76	2	1	3	5	9	22	21	4	20	55		
	T	242	160	41	46	80	2	1	3	5	10	25	23	4	24	55		
	M	0,4	2,5	9,7	6,5	5	0	0	0	0	0	10	12	8,7	0	16,6	0	4,8
captan	E	1	23	18	16	13	12	2	43	60	8	0	2	13	1	1		
	T	1	24	18	20	21	15	3	53	60	10	0	2	19	3	2		
	M	0	4	0	20	38	20	33,3	18,8	0	20	0	0	31,6	66,6	50	20,2	19,9
Ox. cobre	E	17	13	2	1	11	52	13	7	14	27	7	1	20	22	31		
	T	17	13	3	1	14	54	16	7	15	29	7	2	25	40	34		
	M	0	0	33,3	0	21,4	3,7	18,7	0	6,6	6,9	0	50	20	45	8,8	14,3	16,2
zineb	E	19	62	280	42	75	4	13	10	3	9	8	6	7	26	19		
	T	24	67	288	43	76	5	15	10	3	9	8	6	7	26	19		
	M	20,8	7,4	2,7	2,3	1,3	20	13,3	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	7,2
testigo	E	95	39	271	206	36	53	57	7	56	12	17	23	17	46	7		
	T	99	41	274	209	38	54	57	7	57	13	18	25	17	48	8		
	M	4	4,8	1,1	1,4	5,2	1,8	0	0	1,7	7,8	5,5	8	0	4,1	12,5	3,8	3,4

derar es la solubilidad de los productos. La permeabilidad y en consecuencia la toxicidad, de los productos por acción de contacto, es función de su solubilidad en disolventes orgánicos. Los restos de sustancias hidrosolubles secretadas por *Aleurothrixus floccosus* MASK., pueden ofrecer una barrera variable según las circunstancias a estos productos muy liposolubles y poco hidrosolubles, para su acción de contacto a través del caparazón de la «mosca blanca».

Cabe destacar la escasa toxicidad de butocarboxim frente a *Cales noacki* HOW., máxime teniendo en cuenta que ac-

tualmente es el producto más eficaz contra *Aleurothrixus floccosus* MASK.

#### CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos, los productos ensayados pueden clasificarse, por su toxicidad frente a formas inmaduras indiferenciadas de *Cales noacki* HOW. en (cuadro 4) :

CUADRO 4.

categoria	mortalidad	productos
muy tóxicos	80 a 100 %	clorpirifos, metidati6n
tóxicos	60 a 80 %	dimetoato, malati6n, metil-azinfos
medianamente tóxicos	40 a 60 %	fosmet
poco tóxicos	10 a 40 %	aceite mineral, endosulfan, etiofencarb, metil-oxidemet6n, captan, Ox. cobre
neutros	0 a 10 %	butocarboxim, tetradif6n-dicofol, zineb.

Con este ensayo se ha contemplado un aspecto parcial del efecto de productos sobre *Cales noacki* HOW. Con el método seguido no contemplamos la toxicidad sobre adultos. Tampoco se obtiene la toxicidad sobre distintos estadios ninfales del parásito, ni la diferencia en comportamiento de los productos según los estadios de *Aleurothrixus floccosus* MASK. parasitados (L2, L3).

Sin embargo, la toxicidad estudiada es la que a nivel práctico nos interesa, por reflejar la situación con que en el campo nos encontramos.

El aspecto contemplado, aunque parcial, es limitante. Un

producto con elevada toxicidad para formas inmaduras, no necesita que su acción residual sea probada, ni que se planteen con él, ensayos de campo, complejos y de elevado costo.

Por otra parte, esta plenamente confirmado que los adultos de *Cales noacki* HOW. son muy sensibles a cualquier tipo de pulverización, tanto por su acción mecánica, como por la toxicidad de los productos. Dos aplicaciones efectuadas con un intervalo menor de 20 días pueden romper el ciclo del insecto útil y comprometer seriamente el equilibrio mosca-cales, máxime si estos productos, además, no tienen acción sobre *Aleurothrixus floccosus* MASK.

#### REFERENCIAS

- CARRERO (J.M.). 1979.  
Toxicidad en campo, frente a *Cales noacki* HOW., parásito de la «mosca blanca» de los agrios, *Aleurothrixus floccosus* MASK., en diversos insecticidas.  
*An. INIA/Ser. Prot. veg.*, 9, 75-91.
- GARRIDO (A.). 1978.  
Comunicación personal, marzo 1978.
- GARRIDO (A.), DEL BUSTO (T), TARANCON (J.) y MARTINEZ (M.C.). 1978.  
Una técnica para apreciar estados inmaduros de *Cales noacki* HOW., (Himenop. Aphelinidae).  
*An. INIA/Ser. Prot. veg.*, 8, 79-91.
- MORENO (R.), ZORRILLA (J.A.), FLORES (A.) y CANOVAS (I.). 1974.  
Acción de diversos productos fitosanitarios sobre estados inmaduros de *Cales noacki* HOW. (Himenop. Aphelinidae).  
*Ser. Def. cont. Plag. e I.F./Estudios y experiencias* 63/74.
- SANTABALLA (E.), BORRAS (C.) y SANCHEZ (J.). 1976.  
Efecto de productos sobre estados inmaduros de *Cales noacki* HOW.  
*Resumen actividades Grupo Trabajo Cítricos 1976-1977. Ser. Def. cont. Plagas e I.F.*

