

Lucha contra la mosca blanca de los cítricos *Aleurothrixus floccosus* Mask.*.

E. SANTABALLA, C. BORRAS y P. COLOMER

Tras la aparición de la mosca blanca *Aleurothrixus floccosus* Mask en España y la posterior implantación y dispersión de su parásito, el afelínido *Cales noacki* How, se ha llegado en los últimos años, a una situación de equilibrio. Se expone cual es el tipo de equilibrio alcanzado y se propone un sistema de lucha integrada contra mosca blanca, teniendo en cuenta, las características del equilibrio y la forma en que actúa el parásito.

E. SANTABALLA, C. BORRAS y P. COLOMER. *Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica*. Silla (Valencia).

INTRODUCCION

La aparición de la «mosca blanca» en España marca un hito en la protección fitosanitaria de los cítricos. Desde la detección del primer foco peninsular en los alrededores del puerto de Málaga durante el verano de 1968, hasta la invasión de todos los cítricos españoles, transcurren apenas 6 años. Actualmente constituye la plaga más importante del cultivo.

Por los daños que provoca (SERVICIO DE DEFENSA CONTRA PLAGAS E INSPECCION FITOPATOLOGICA, 1972; SANTABALLA, E.; BORRAS, C. 1977), la necesidad de mantener un equilibrio adecuado con su parásito *Cales noacki* How de comprobada eficacia y el elevado costo de las intervenciones por medios químicos (GRUPO TRABAJO CITRICOS, 1977),

la mosca blanca es la «plaga - clave» que condiciona toda intervención sobre el resto de plagas y enfermedades que atacan a los cítricos.

Desde la aparición del aleuródido en España, el Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica, fue adoptando las medidas encaminadas a un buen conocimiento de la plaga y puesta a punto de los medios que permitieran combatirla eficazmente.

En la lucha contra *Aleurothrixus floccosus* Mask, se han sucedido tres etapas perfectamente diferenciadas:

— Una primera etapa (1968-73), en que la lucha se realizó de forma exclusiva por medios químicos con escasa eficacia.

— Una segunda etapa (1973-76) de lucha biológica, mediante la introducción en 1970 de

* Trabajo presentado en «VI Jornadas de Productos Fitosanitarios». Barcelona, 1980.

Cales noacki How, con resultados espectaculares, tratando de evitar todo tipo de intervención química.

— Una tercera etapa que abarca desde 1977 hasta la actualidad, en la que establecido un equilibrio entre mosca y cales, son necesarias, en ciertas ocasiones, intervenciones de tipo químico para mantener la situación, con el fin de evitar daños económicos para el cultivo y la producción. Es la etapa de lucha dirigida.

Esta desviación del equilibrio deseado puede producirse de forma natural, o bien, estar provocado por la aplicación de productos químicos contra otras plagas en momentos poco adecuados.

Con el presente trabajo pretendemos hacer una aportación al conocimiento del problema consistente en saber; cuándo es necesario intervenir químicamente contra «mosca blanca» y cuáles son los momentos y productos que debemos manejar para luchar contra el resto de las plagas, con el fin de alterar al mínimo el equilibrio alcanzado.

Para ello se ha estudiado, curvas de vuelo mosca-cales, los niveles de parasitismo a lo largo del año, distribución del parasitismo según distintos estadios de «mosca blanca» y el efecto sobre *Cales noacki* How de los productos más frecuentemente utilizados en cítricos.

MATERIAL Y METODOS

Para la obtención de las curvas de vuelo mosca-cales, se utilizó la técnica puesta a punto por GARRIDO y col. (1975), consistente en la utilización de cebos-placa de color amarillo con una superficie útil de captura de 1,5 dm².

Para el estudio del nivel de parasitismo a lo largo del año y su distribución, de tres árboles diferentes, se tomaron al azar tres hojas de cada una de las dos últimas brotaciones por cada dirección, esto es, 12 hojas-brotación, 24 hojas-árbol. En ellas se contaron el número de

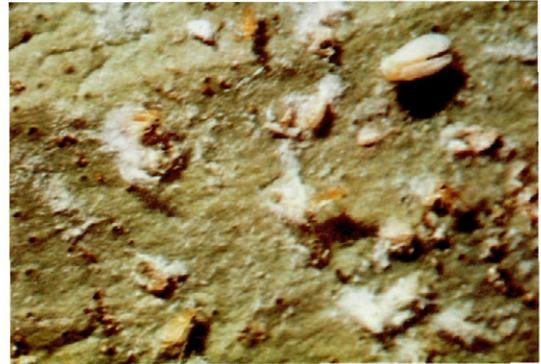


Fig. 1. Adultos de mosca blanca y su parásito *C. noacki*.

huevo y estadios larvarios vivos y parasitados. Las hojas eran barridas con un pincel impregnado en xilol sobre una placa Petri también con xilol (GARRIDO y col. 1978), calculando el % de parasitismo por cada estadio larvario, considerando como parasitadas, aquellas lar-

DISTRIBUCION DEL PARASITISMO SEGUN LOS DISTINTOS ESTADIOS LARVARIOS

Año	Fechas	%			
		L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
1978	20-3	0	0	0	100
	29-5	0	100	0	0
	5-6	0	0	0	0
	12-6	0	72,7	27,3	0
	26-6	0	100	0	0
	3-7	0	44,6	53,4	0
	10-7	0	9,3	71,8	18,7
	17-7	0	0	0	100
	21-8	0	100	0	0
	25-9	0	89,1	10,6	0,25
	6-10	0	52,6	47,3	0
	20-10	0	41,3	48,7	10
5-11	0	7,3	84,1	8,6	
1979	14-5	0	33,3	66,7	0
	25-6	0	94,7	5,3	0
	18-7	0	46,4	53,6	0
	30-7	0	80,7	17,3	2
	14-8	0	63,6	31,9	4,5
	17-9	0	55,3	32,5	12,2
	24-9	0	33	51,2	15,8
	2-11	0	9,2	85	7,3

vas que en su interior tenían alguna forma de *Cales noacki* How o presentaban orificio de salida típico del parásito.

La acción directa de productos sobre *Cales*

noacki How ha sido motivo de publicaciones anteriores (MORENO y col. 1974; SANTABALLA y col. 1976, 1980; GARRIDO, 1978, 1980; CARRERO, 1979).

RESULTADOS

**CURVAS DE VUELO MOSCA-CALES:
PORCENTAJE DE PARASITISMO A LO
LARGO DEL AÑO
EFECTO DE PRODUCTOS SOBRE FOR-
MAS INMADURAS DE *Cales noacki* How:**

CURVAS DE VUELO MOSCA-CALES

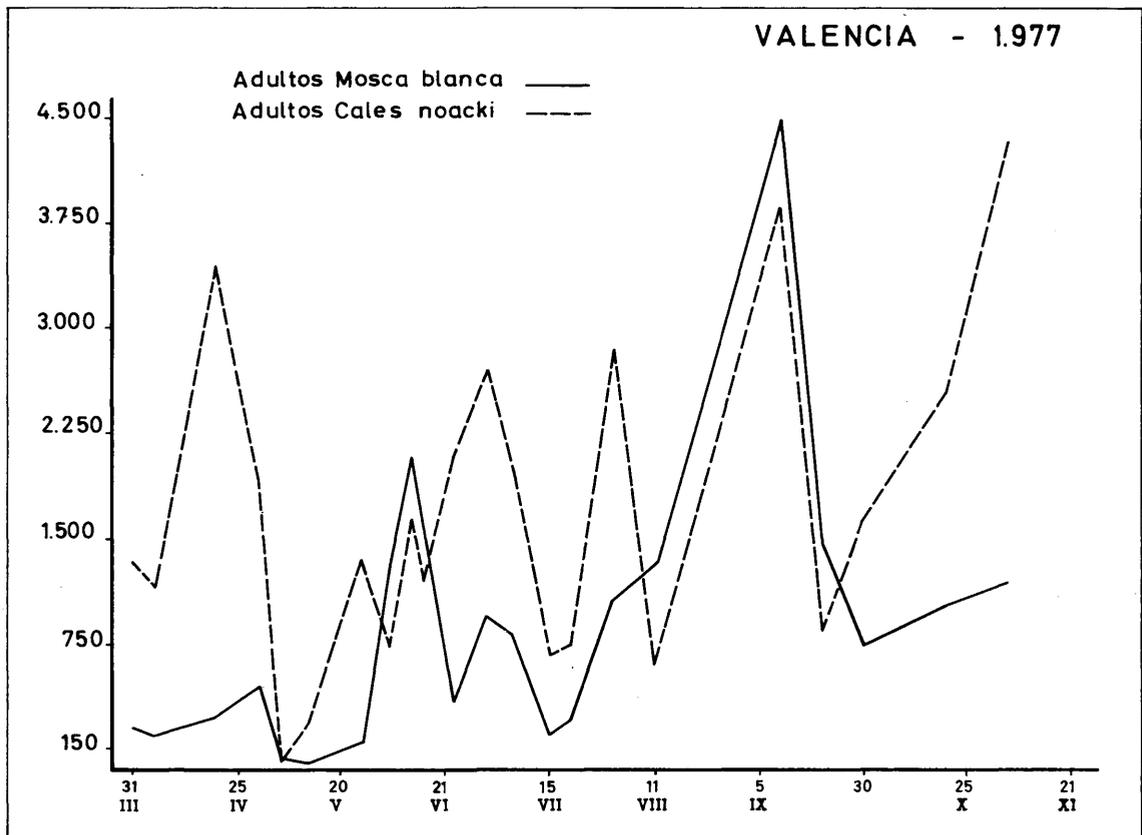


Gráfico nº 1.

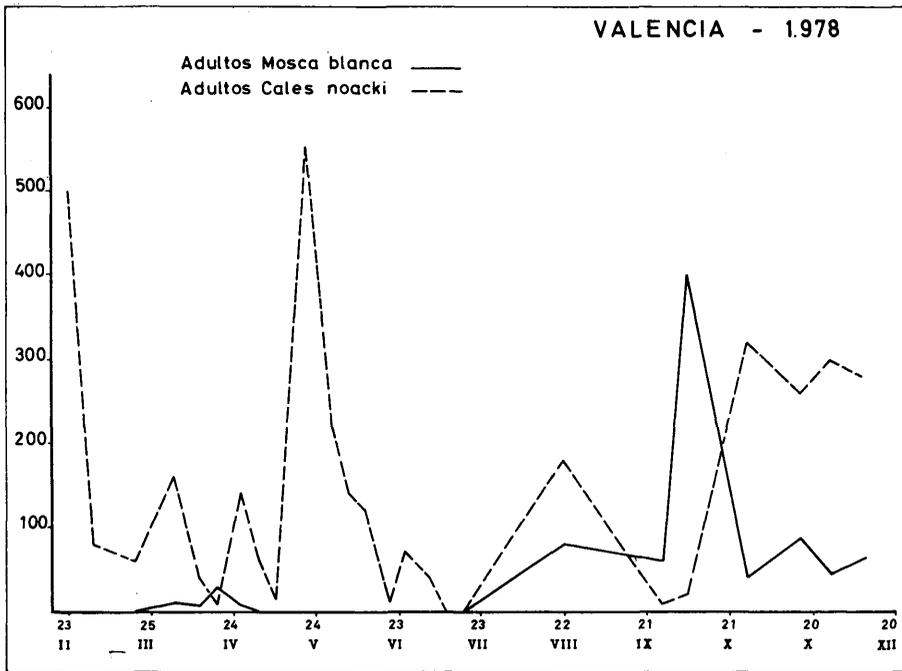


Gráfico nº 2.

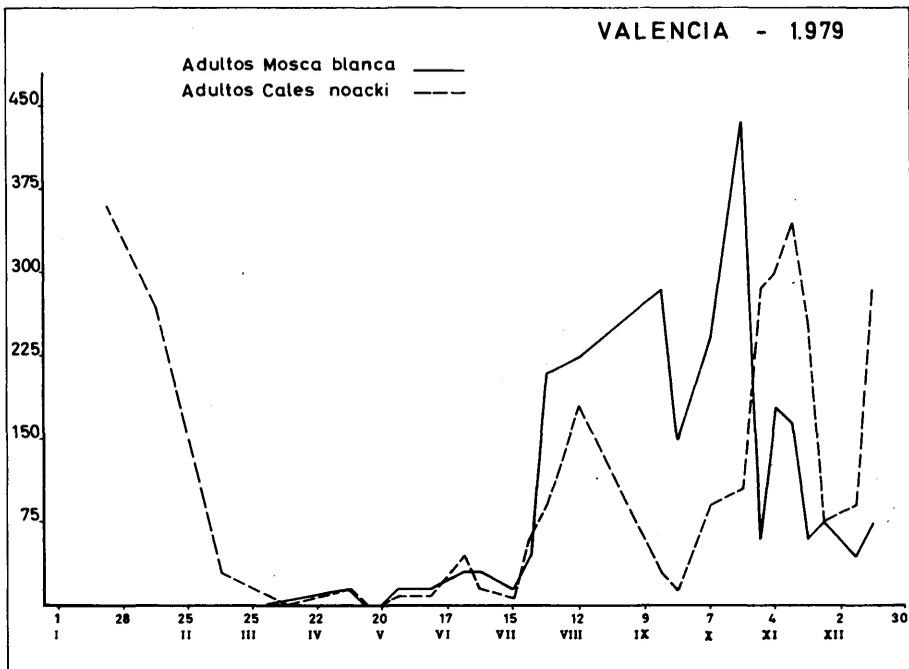


Gráfico nº 3.

PORCENTAJE DE PARASITISMO A LO LARGO DEL AÑO

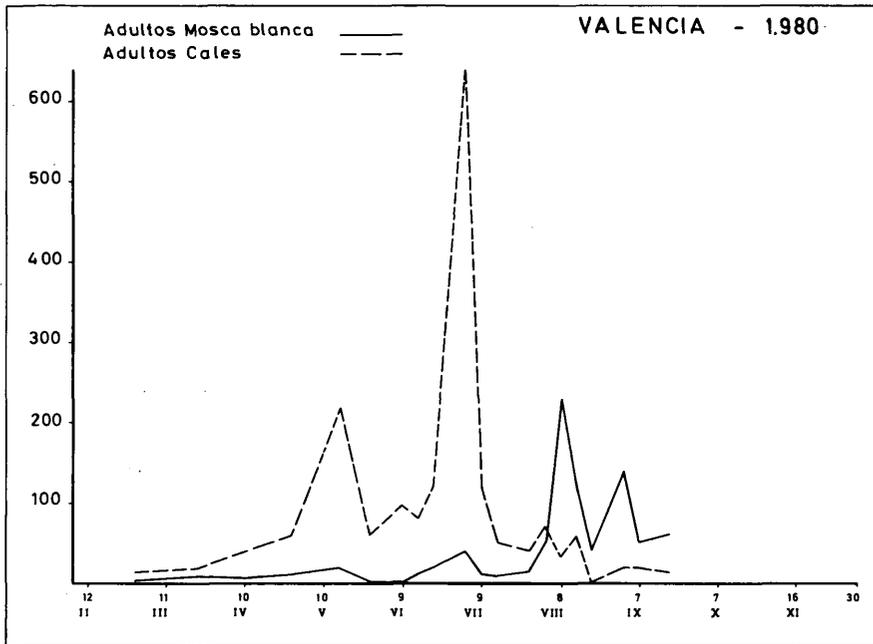


Gráfico nº 4.

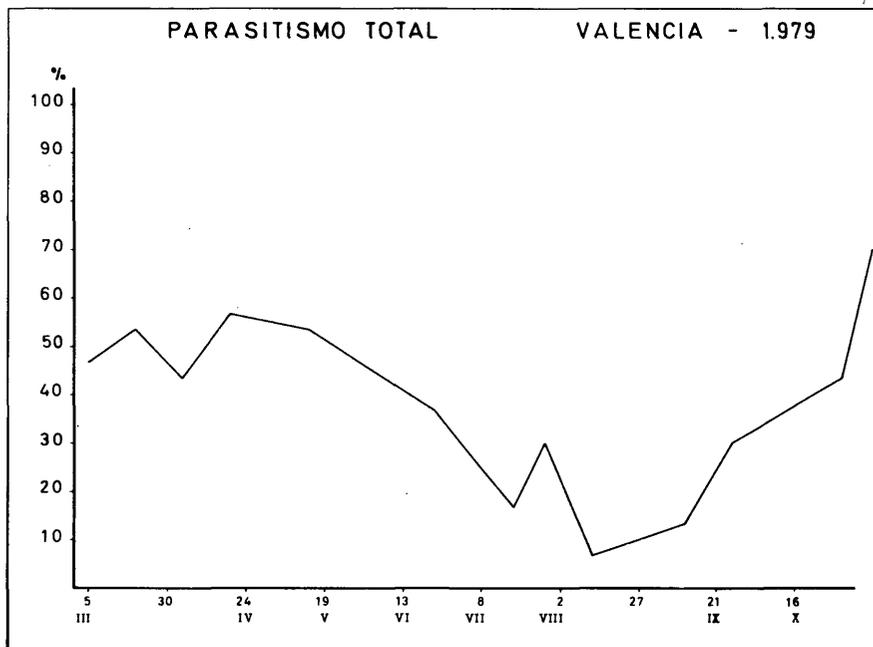


Gráfico nº 5.

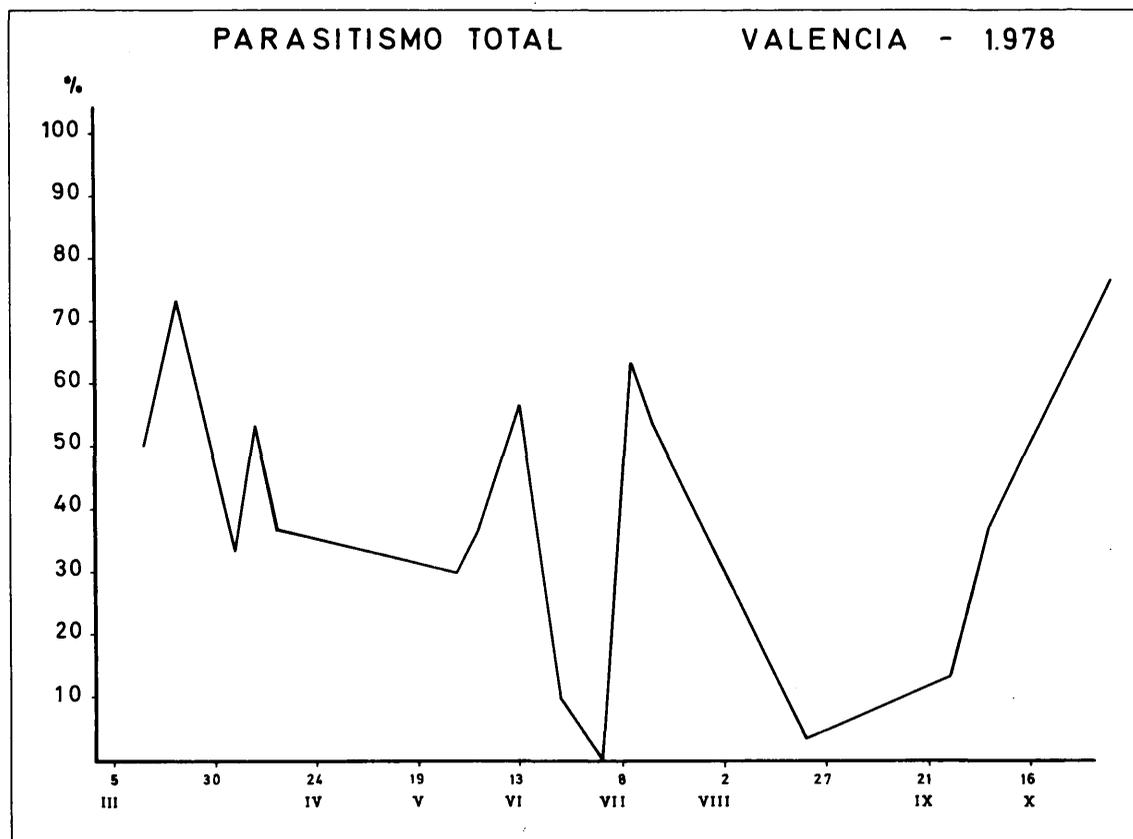


Gráfico nº 6.

EFFECTOS DE PRODUCTOS SOBRE FORMAS INMADURAS DE CALES NOACKI HOW.

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

(SANTABALLA y col., 1980)

DISCUSION

En las curvas de vuelo se observa que a lo largo del año se producen cinco máximos para «mosca blanca» y seis máximos para su parásito, sin que se produzca parada invernal. De igual forma opina GARRIDO, (1976).

El equilibrio mosca-cales evoluciona en el sentido de una suavización de los máximos con el tiempo. Aunque las curvas son similares entre los diferentes años, los valores de las capturas van disminuyendo. Hay una tendencia a la desaparición de los tres primeros máximos, manteniéndose el cuarto para «mosca», y en ciertas situaciones el quinto, correspondiéndose con el quinto y sexto de *Cales noacki* How que se mantienen, causando la reducción de las poblaciones de «mosca», situación que

perdura en la primavera siguiente con la suavización de los tres primeros máximos.

La evolución de las curvas de % de parasitismo, se corresponde con las de capturas. Hasta finales de junio se mantiene un nivel de parasitismo aceptable. Coincidiendo con aumentos poblacionales, durante julio, agosto y septiembre, esta tasa se reduce, con un cierto intento de recuperación en julio. De la importancia de esta recuperación depende la situación de agosto y septiembre, época en la cual, los cítricos deben estar exentos de «mosca blanca», para no comprometer la calidad de la cosecha del año y la cantidad de la del año siguiente.

Los estadios de «mosca» más parasitados son el segundo y el tercero. De acuerdo con GARRIDO, (1976), el cuarto estadio larvario



Fig. 2. Arbol muy afectado.

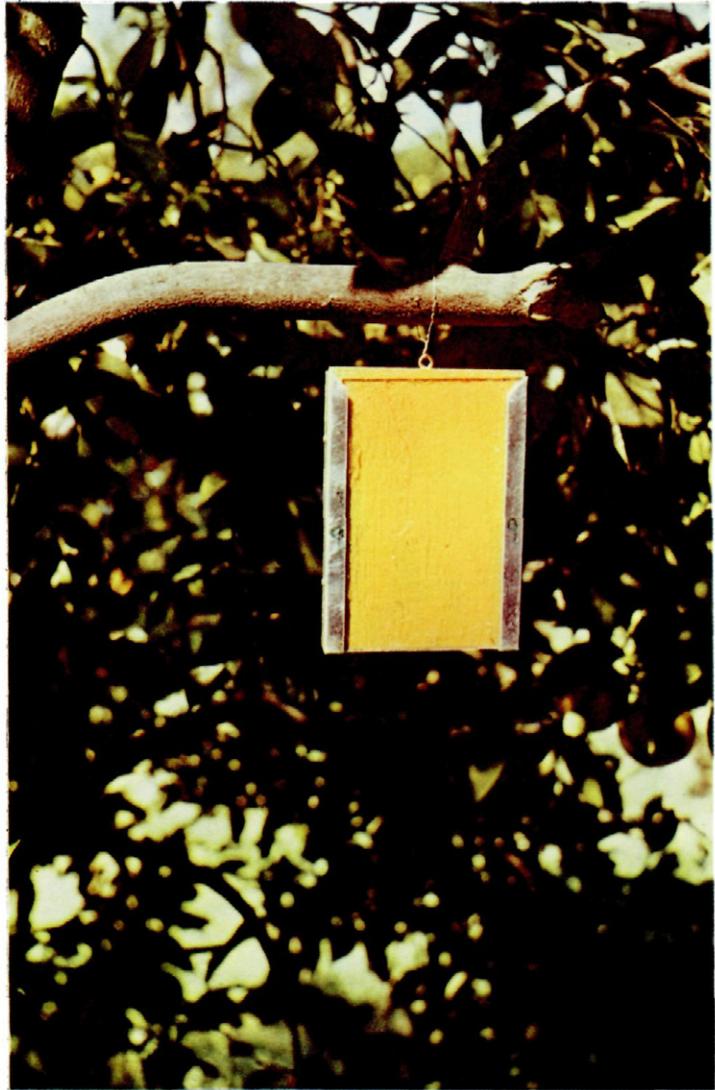


Fig. 3. Panel cromoatractante.

únicamente es parasitado cuando *Cales* no encuentra otros a su alcance. El primer estadio larvario nunca es parasitado. La preferencia por el segundo o tercer estadio larvario es estacional. Depende de su abundancia relativa. Durante el mes de julio, el estadio más parasitado es el segundo. A partir de octubre, hasta abril, se invierte la situación, siendo más parasitado el tercer estadio larvario.

De los productos ensayados, los fungicidas:

captan, oxiclóruo de cobre y zineb, apenas tienen efecto tóxico. Lo mismo cabe decir del acaricida tetradifón-dicofol, el más ampliamente utilizado en cítricos. Idéntica consideración cabe hacer con los aficidas etiofen-carb y metil-oxidemetón. Los insecticidas clorpirifos y metidatión se han manifestado muy tóxicos; deben ser utilizados con las debidas precauciones únicamente en casos de necesidad. Aceite mineral, dimetoato, endosulfán,

fosmet, malatión y metil-azinfos, productos con acción de contacto fundamentalmente, pueden ser utilizados sin graves riesgos si se elige adecuadamente sus momentos de aplicación, como más adelante expondremos.

CONCLUSIONES

Aleurothrixus floccosus Mask y *Cales noacki* How han alcanzado sobre los cítricos de Valencia una situación de equilibrio caracterizada por:

— Un mantenimiento por debajo de los niveles de nocividad económica de mosca blanca durante invierno y primavera.

— Una situación que provoca daños económicos durante agosto y septiembre.

— Una recuperación de la situación de equilibrio favorable durante el otoño, octubre-noviembre, sobre la última brotación del año, en la cual, se obtienen las mayores tasas de parasitismo.

— Hacia finales de junio, una vez finalizada la primera brotación del año y está iniciándose la segunda, se produce la situación crítica. Es el momento de tomar decisiones. La abundancia de larvas de segunda edad con gotas de melaza en la cavidad vasiforme anal a finales de junio primeros de julio, es síntoma de desequilibrio posterior, haciendo necesaria la intervención química.

— La menor tasa de parasitismo se produce en el mes de agosto coincidiendo con máximas poblaciones. La utilización en estos momentos de productos nocivos para *Cales noacki* How, agudiza el problema.

— A la vista de lo anterior y con el fin de mantener el equilibrio más satisfactorio posible, se propone el siguiente esquema de actuación contra las plagas de los cítricos, en base a las siguientes ideas.

1. Los tratamientos químicos aplicados en

el período comprendido entre mediados de febrero y finales de junio, provocan desequilibrios mínimos. Cualquier producto puede ser utilizado a excepción del aceite mineral que, por diversos motivos, no debe aplicarse en esta época.

2. Los tratamientos de verano deben limitarse al máximo. En caso de ser necesario tratar, hay que utilizar productos poco tóxicos para cales. La adición de butocarboxim en estas aplicaciones compensa la acción depresiva sobre el parásito útil.

3. Hay que evitar cualquier tipo de tratamiento de otoño (octubre-noviembre), momento en que se restablece el equilibrio, alcanzándose los máximos de parasitismo. Únicamente los tratamientos con fungicidas para aguado o los de limpieza con detergentes, pueden ser recomendados.

4. En cualquiera de los casos anteriores, no deben realizarse dos aplicaciones con un intervalo inferior a 20 días. La sensibilidad de los adultos de *C. noacki* a la acción mecánica de los tratamientos es muy grande y aun con productos inócuos para el parásito, se puede romper su ciclo, comprometiendo el equilibrio. Este peligro es menor cuando se trata con atomizadores o en espolvoreo.

En el caso concreto de la «mosca blanca» debe actuarse de la siguiente forma:

Si a finales de junio se observa en el envés de la hoja abundancia de puntos brillantes, sin borra, (final de segundo estadio larvario) significa un fracaso del parasitismo, por lo que se deberá intervenir con atomizaciones dirigidas a brotes con butocarboxim-50, gastando de 3 a 3,5 lts. Ha. de producto comercial. Se pretende evitar con estas atomizaciones los ataques de «mosca blanca» en verano, unificando la lucha química con la ecológica, impidiendo la puesta de los supervivientes por falta de hábitat. No se aconseja tratar a partir de mediados de julio. Si por cualquier circunstancia se alarga el verano y se producen ataques tardíos (septiembre-octubre) lo más adecuado es esperar a

que se restablezca el equilibrio y a continuación eliminar los residuos de melaza y negrilla con un tratamiento a base de detergente al

0,1%. En caso de fuertes ataques antes de mitad de julio, debe efectuarse una pulverización total con butocarboxim-50 al 0,2%.

ABSTRACT

SANTABALLA, E., BORRAS, C. y COLOMER, P. 1980.— Lucha contra la mosca blanca de los cítricos *Aleurothrixus floccosus* Mask. *Bol. Serv. Plagas*, 6: 109-118.

After the apparition of the «whitefly» *Aleurothrixus floccosus* Mask in Spain, and a later introduction and dispersion of its natural enemy, *Cales noacki* How (Hymenop. Aphelinidae), it has become an equilibrium situation in the last years. The type of equilibrium that has been reached is exposed, and an integrated pest control system is proposed against «whitefly», considering the equilibrium characteristics and the way the parasite is acting.

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).
- GARRIDO, A., HERMOSO, A., TARANCON, J., DEL BUSTO, T. 1975: Evaluación de poblaciones de adultos de «mosca blanca» de los cítricos *Aleurothrixus floccosus* Mask y de su parásito el afelinido *Cales noacki* How. *An. INIA/Ser. Prot. veg.* 5 111-144.
- GARRIDO, A., TARANCON, J., DEL BUSTO, T., MARTINEZ, M.C. 1976: Repartición y estudio poblacional de *Aleurothrixus floccosus* Mask, a nivel de árbol y equilibrio con su parásito *Cales noacki* How. *An. INIA/Ser. Prot. veg.* 6 89-121.
- GARRIDO, A., DEL BUSTO, T., TARANCON, J., MARTINEZ, M. C. 1978: Una técnica para apreciar estados inmaduros de *Cales noacki* How, (Himenop. Aphelinidae). *An. INIA/Ser. Prot. veg.* 8 79-91.
- GARRIDO, A., TARANCON, J., DEL BUSTO, T. 1980: Incidencia de algunos plaguicidas sobre estados ninfales de *Cales noacki* How parásito de *Aleurothrixus floccosus* Mask. Comunicación presentada al Grupo de Trabajo «Cochinillas y aleuródidos de cítricos». *O. I. L. B.* Valencia 11-13 Marzo 1980.
- GRUPO TRABAJO CÍTRICOS. 1977: La lucha en España contra la «mosca blanca» de los cítricos *Aleurothrixus floccosus* Mask. *Bol. Ser. Plagas* 3: 87-100.
- MORENO, R., ZORRILLA, J. A., FLORES, A., CANOVAS, I. 1974: Acción de diversos productos fitosanitarios sobre estados inmaduros de *Cales noacki* How, (Hymenop. Aphelinidae). *Ser. Def. cont. Plag. e I. F. Estudios y experiencias* 63/74.
- SANTABALLA, E., BORRAS, C., 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.*
- SANTABALLA, E., BORRAS, C. 1977: Incidencia de la mosca blanca sobre la producción. *Memoria actividades cítricos 1977. Ser. Def. Plag. e I. F.* Valencia.
- SANTABALLA, E., BORRAS, C., COLOMER, P. 1980: Toxicidad de varios productos sobre estados inmaduros indiferenciados de *Cales noacki* How. Comunicación presentada al Grupo de Trabajo «Cochinillas y aleuródidos de cítricos». *O. I. L. B.* Valencia 11-13 Marzo 1980.
- SERVICIO DEFENSA CONTRA PLAGAS E INSPECCION FITOPATOLOGICA. 1972: La mosca blanca de los cítricos. *Ministerio de Agricultura.* Madrid.