

Influencia del momento del tratamiento en la eficacia de los plaguicidas sobre los diaspinos de cítricos piojo gris *Parlatoria pergandii* Comstock y serpeta gruesa *Cornuaspis beckii* (Newman)

J. COSTA-COMELLES, J. M. RODRÍGUEZ, A. ALONSO, A. SANTAMARÍA, D. ALONSO, C. GRANDA, E. SANZ, C. MARZAL y F. GARCÍA-MARÍ

Se han realizado cuatro ensayos de campo para determinar el momento del año en el que se obtiene la mayor eficacia en el control químico de las cochinillas diaspinas de cítricos piojo gris *Parlatoria pergandii* Comstock y serpeta gruesa *Cornuaspis beckii* (Newman). En tres ensayos de campo se aplicaron los mismos cuatro plaguicidas (clorpirifos, malation, metilpirimifos y piriproxifen) en el máximo de inmaduros de la primera generación (junio) y de la segunda (agosto). En otro ensayo se comparó la eficacia de tratamientos realizados cada semana en árboles diferentes con un mismo plaguicida (clorpirifos) desde mayo hasta septiembre. En los ensayos evaluamos también el aceite mineral aplicado en agosto. La eficacia se ha medido por el nivel de infestación de ambas cochinillas sobre los frutos en el momento de la cosecha. Hemos evaluado también el efecto secundario de los plaguicidas sobre la fauna auxiliar presente en las parcelas.

Las parcelas de los tres primeros ensayos presentan niveles poblacionales de diaspinos muy elevados, con 35-70% de nivel de infestación (equivalente a 25-70% de destrio) y en una de ellas es mucho más abundante el piojo gris que la serpeta. Hemos comprobado que la eficacia del tratamiento disminuye al aumentar el nivel de infestación en la parcela, por lo que en conjunto la eficacia sobre piojo gris en los tres ensayos es menor (41%) que sobre serpeta (58%). La comparación de la eficacia media en las dos épocas, junio y agosto, muestra que el tratamiento de junio es claramente mejor para piojo gris, mientras que para serpeta no encontramos diferencias significativas entre las dos épocas. La eficacia de clorpirifos y piriproxifen es claramente superior a la de metilpirimifos y malation, especialmente en el control de piojo gris. El aceite mineral da eficacias similares a los mejores en el control de piojo gris, mientras que sobre serpeta parece algo menos eficaz, aunque las diferencias con los mejores no llegan a ser significativas.

En el ensayo en que se comparan tratamientos realizados cada semana de mayo a septiembre hemos observado que la eficacia no está relacionada con los periodos de máximos de inmaduros en la población de los dos diaspinos, sino que es más elevada en la primera mitad de la época estudiada, de finales de mayo a primeros de julio, especialmente en piojo gris que es el diaspino que predomina en la parcela. Esto confirma que las eficacias son siempre mayores durante la época del primer máximo de inmaduros. La eficacia del aceite mineral en agosto supera a la del clorpirifos aplicado en esa época en el control de piojo gris y es similar al citado fosforado en el caso de serpeta. Todos los plaguicidas ensayados resultan inocuos (categoría 1 de la OILB) para *Euseius stipulatus* (Acari: Phytoseiidae) mientras que para *Cales noacki* (Hymenoptera: Aphelinidae) son inocuos aceite, clorpirifos y piriproxifen, y ligeramente tóxicos (categoría 2) malation y metilpirimifos.

J. COSTA-COMELLES; A. SANTAMARÍA; D. ALONSO; C. GRANDA; E. SANZ; C. MARZAL y F. GARCÍA-MARÍ: «Entomología Agrícola». E.T.S.I.A. Universidad Politécnica Valencia. Camino de Vera, 14. 46022 Valencia.

J. M. RODRÍGUEZ y A. ALONSO: Técnicos de las Agrupaciones de Defensa Vegetal (ADV) de las Cooperativas de Catadau y Carlet (Valencia)

Palabras clave: *Parlatoria pergandii*, *Cornuaspis beckii*, control químico, momento de aplicación, eficacia, cítricos, plaguicidas.

INTRODUCCIÓN

El piojo gris *Parlatoria pergandii* Comstock y la serpeta gruesa *Cornuaspis (Lepidosaphes) beckii* (Newman), son dos cóccidos diaspinos muy frecuentes en los cítricos cultivados en España. Sus poblaciones se desarrollan sobre ramas, hojas y frutos, y el daño cosmético directo que producen al fruto es elevado. Los agricultores los controlan con aplicaciones de plaguicidas que suelen repetirse anualmente ya que la mortalidad que causan los productos químicos en estos insectos es relativamente baja por las secreciones cereas en forma de escudo que los protegen. En la actualidad los Servicios Oficiales recomiendan dos momentos idóneos para realizar los tratamientos, coincidentes con máximos de individuos inmaduros (larvas de primer y segundo estadio) en la población, que son consideradas las fases más sensibles a los plaguicidas. Estos dos momentos



Foto 1. - Fruto de clementino con un fuerte ataque de piojo gris (*Parlatoria pergandii*).



Foto 2. - Frutos de cítricos invadidos por escudos de serpeta gruesa (*Cornuaspis beckii*).

varian ligeramente con la temperatura acumulada anual (integral térmica) y suelen tener lugar aproximadamente en los meses de junio y agosto. Las dos especies tienen un desarrollo similar y los máximos de formas inmaduras son bastante coincidentes (MELIÁ y BLASCO, 1980; RIPOLLÉS 1990; RODRIGO y GARCÍA MARÍ, 1992; MONER, 1994).

Conseguir la máxima eficacia de los tratamientos con plaguicidas contra estos dos diaspinos es un aspecto fundamental del manejo de plagas en nuestros cítricos, no solo para reducir los daños en la cosecha sino también para evitar la necesidad de las aplicaciones repetidas todos los años que causan importantes desequilibrios al alterar el control biológico de otras plagas como ácaros, cotonet y mosca blanca. En un trabajo anterior presentamos los resultados de seis ensayos de campo en los que se compararon numerosos plaguicidas con la finalidad de determinar los productos más eficaces (SOTO *et al.*, 1994; RODRÍGUEZ *et al.*, 1996). El objetivo fundamental del presente trabajo es determinar el momento del año en que se obtienen las mejores eficacias en el control químico de los dos diaspinos. Se realizan también observaciones complementarias sobre la eficacia de varios plaguicidas y efectos secundarios en organismos beneficiosos.

MATERIAL Y MÉTODOS

En este trabajo exponemos los resultados de cuatro ensayos realizados en campo en otras tantas parcelas de cítricos (cuadro 1). Los tres primeros ensayos, realizados en 1996 para comparar la eficacia de los plaguicidas entre el primero y segundo máximo de inmaduros, se llevaron a cabo en los dos momentos de máximo de formas sensibles (L1 + L2) de piojo gris y serpeta gruesa en las parcelas. El cuarto ensayo se realizó en 1997 aplicando clorpirifos cada semana en diferentes árboles desde el 21 de mayo de 1997 hasta el 3 de septiembre del mismo año; a partir de la semana del 29 de julio también se trataron semanalmente otros árboles con aceite mineral.

Cuadro 1. Ensayos realizados, características de las parcelas y porcentaje de inmaduros en la población en el momento del tratamiento en junio y agosto.

Núm. ensayo	Localidad	Variedad	Fecha tratamiento		% L1+L2 serpeta		L1+L2 piojo gris		Fecha muestreo
			Junio	Agosto	Junio	Agosto	Junio	Agosto	
1	Picassent	Navel	7/06/95	18/08/95	79	64	65	60	8/11/95
2	Catadau	Clementina	12/06/95	18/08/95	76	78	72	61	7/11/95
3	Carlet	Satsuma	12/06/96	23/08/96	72	69	64	63	25/10/96
4	Catadau	Satsuma	varias 1997	varias 1997	-	-	-	-	15/09/97

En todos los ensayos la parcela elemental estaba compuesta de 2 árboles y para cada tesis se efectuaron 4 repeticiones (tres primeros ensayos) o 6 repeticiones (cuarto ensayo) con un diseño de bloques al azar. Los datos de los tres primeros ensayos se analizaron conjuntamente como un experimento factorial. El análisis de datos del cuarto ensayo se ha realizado considerando cada tesis como el conjunto de los tratamientos de 2 semanas seguidas, tras haber comprobado que las eficacias eran similares en esas dos semanas, con lo que obteníamos 12 repeticiones por tesis. En todos los ensayos se incluyeron testigos sin tratar. La aplicación de los plaguicidas se realizó con motobomba a presión de 30 atmósferas, con disparador de boquilla helicoidal y disco con orificio de 1,8 mm de diámetro. Se aplicaron volúmenes de caldo en torno a los 6.000 litros/hectárea en la parcela de naranjos (Navel) y de 5.000 litros/hectárea en las parcelas de mandarinos (Clementina y Satsuma). Las características de los productos utilizados se describen en el cuadro 2. A los productos se les adicionó Mojante Bayer a la dosis de 0,025%, a excepción de los tratamientos con aceite mineral.

Para la determinación de los estadios de desarrollo presentes en la población de los dos diaspinos tomamos muestras semanales de ramas y hojas de árboles no tratados y en laboratorio calculamos el porcentaje de los diferentes estadios de desarrollo contando de 100 a 150 formas vivas. La eficacia del tratamiento se evaluó en todos los ensayos midiendo la población de ambos diaspinos

sobre los frutos en una fecha cercana a la recolección (cuadro 1). Se muestrearon 60 frutos por parcela elemental, escogidos de la parte interior del árbol, de todas las orientaciones y diferentes alturas. En estos muestreos se anotaba el nivel de infestación del fruto de acuerdo con cinco niveles de escala, 0 (sin escudos de cochinilla sobre la superficie), 1 (de 1 a 3 escudos), 2 (de 4 a 10 escudos), 3 (de 11 a 30 escudos) y 4 (más de 30 escudos). A partir de los valores de esta escala calculamos el índice de infestación de cada árbol según la fórmula de Townsend-Heuberger, que expresa el porcentaje de la escala media obtenida respecto a la máxima posible.

En el ensayo 3 se evaluó el efecto secundario de los tratamientos sobre la fauna beneficiosa, y en concreto sobre el ácaro fitoseido *Euseius stipulatus* (A.-H.) y el himenóptero afelínido *Cales noacki* How. Los conteos de los ácaros se realizaron 10 y 20 días después del tratamiento, cogiendo 30 hojas adultas del interior de los árboles y determinando el porcentaje de hojas con presencia de al menos un fitoseido. Para la evaluación del porcentaje de parasitismo por *C. noacki* se realizó un muestreo 20 días después del tratamiento, tomando de cada árbol 10 hojas con presencia de su hospedante, la mosca blanca de cítricos *Aleurothrix floccosus* (Mask.). Estas se llevaron al laboratorio donde, dentro de un círculo de 1 cm de diámetro, se contaron todos los individuos vivos de mosca blanca parasitables (L2, L3, L4 y pupas) y parasitados por *C. noacki*, así como los exuvios vacíos con y sin orificio de salida del parasitoide.

Cuadro 2. - Plaguicidas y dosis empleados en los ensayos

Materia activa	Producto comercial	Dosis (% p.c.)	N.º ensayo
aceite mineral	Laincoil 83 LE	2	1,2,3
	Albelda naranjos 72 CE	2	4
clorpirifos	Dursban 48 LE	0,15	1,2,3,4
malation	Malathion probelte 50 LE	0,3	1,2,3
metilpirimifos	Actellic 50 LE	0,25	1,2,3
piriproxifen	Atominal 10 LE	0,05	1,2,3

La eficacia de los insecticidas ensayados se calculó por la fórmula de ABBOT (1925). Para conocer la significación de las diferencias entre momentos de aplicación y productos se ha realizado el correspondiente análisis de varianza, previa transformación de los datos en caso necesario (PEARCE *et al.*, 1988). Para la comparación de medias se ha aplicado la prueba MDS al 95% de nivel de probabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comparación de la eficacia entre junio y agosto en tres ensayos

Los resultados de los tres ensayos en que se ha calculado la eficacia sobre piojo gris y serpeta gruesa de cuatro plaguicidas aplicados en dos épocas distintas, junio y agosto, se han analizado como un experimento único facto-

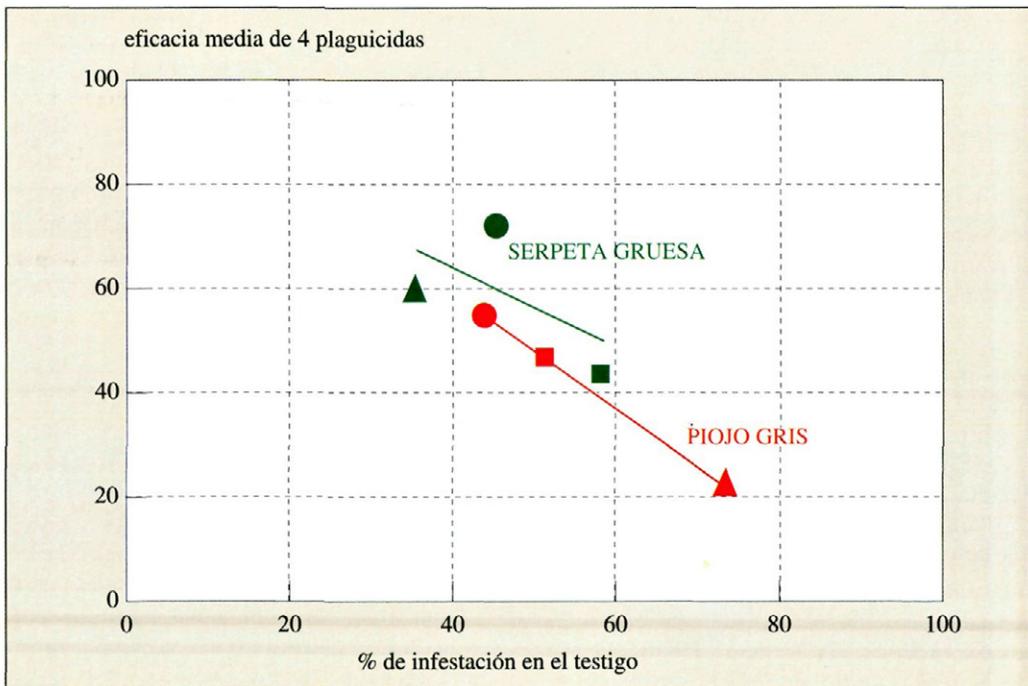


Fig. 3. - Relación entre la eficacia de los insecticidas y el nivel de infestación en el momento del tratamiento, para los coccidos de cítricos piojo gris (*Parlatoria pergandii*) y serpeta gruesa (*Cornuaspis beckii*). Cada punto representa la eficacia media de cuatro insecticidas (piriproxifen, clorpirifos, metidation y metilpirimifos).

rial, con tres factores simples: la época de aplicación, el plaguicida aplicado y el ensayo. Este análisis revela que tienen mucha mayor importancia los factores simples que las interacciones entre ellos ya que el valor de la F calculada en el análisis de varianza es significativo en los tres factores simples, mientras que no lo es en las interacciones dobles o de nivel superior entre ellos. En consecuencia los resultados se discuten considerando cada factor independientemente de los demás.

Hemos encontrado diferencias en eficacia entre los tres ensayos al comparar las dos especies de cochinillas y ello parece ser debido a los diferentes niveles infestación que existen en las tres parcelas donde se realizaron los ensayos, ya que hemos comprobado que la eficacia del tratamiento disminuye al aumentar el nivel de infestación en la parcela (figura 1). Así, mientras en los ensayos 1 y 2 el índice de infestación de los testigos es similar y oscila del 45% al 59%, en el caso del ensayo 3 los árboles tienen un índice de infestación mayor en piojo gris (72%) y menor en serpeta gruesa (35%). Ello hace que en este último ensayo encontremos mucha diferencia en las eficacias medias obtenidas sobre piojo gris (22%) y sobre serpeta (60%), lo que determina que en conjunto la eficacia sobre piojo gris en los tres ensayos sea menor (41%) que sobre serpeta gruesa (58%). Esta reducción de la eficacia al aumentar la infestación ya se puso de manifiesto en un trabajo anterior en que se comparó la eficacia de numerosos plaguicidas en 6 ensayos (RODRÍGUEZ *et al.*, 1996).

El daño que producen los diaspinos de cítricos se expresa comercialmente en el destrio, que es la proporción de fruta que pierde valor comercial al estar ocupada por escudos de las cochinillas. El número de escudos de todos los tamaños por fruto para que este se califique como destrio hemos considerado que es de diez. Sin embargo, la forma utilizada en este trabajo para medir el nivel poblacional de los diaspinos sobre los frutos ha sido el índice de infestación, basa-

do en calificar con una escala multiplicativa el número de cochinillas sobre los frutos. Este es un método más preciso aunque menos intuitivo que el porcentaje de destrio. Porcentualmente ambos índices son equivalentes a niveles altos, por encima del 50%, mientras que a medida que el nivel poblacional desciende el destrio es progresivamente mayor que la infestación. Así, infestaciones del 35 al 70% (la menor y mayor de nuestras parcelas de ensayo) equivalen a destrios del 25 al 70% (RODRÍGUEZ *et al.*, 1996). Vemos con ello que las tres parcelas de ensayo presentaban niveles poblacionales de diaspinos muy elevados, que no suelen ser frecuentes en plantaciones comerciales.

Al comparar la eficacia media obtenida en las dos épocas, junio y agosto, observamos (cuadro 3) que en el caso de piojo gris el tra-

Cuadro 3. - Comparación de la eficacia de los tratamientos para el control de piojo gris (*Parlatoria pergandii*) y serpeta gruesa (*Cornuaspis beckii*). Valores en columna dentro de cada factor con letra común no difieren (prueba MDS; P > 0,05). La eficacia se ha calculado por la fórmula de Abbot, a partir de los índices de infestación según la escala definida en el texto.

Factores comparados	% de eficacia sobre	
	piojo gris	serpeta
DOS EPOCAS		
junio	49 a	62 a
agosto	33 b	54 a
PLAGUICIDAS EN LAS DOS EPOCAS		
piriproxifen	62 a	69 a
clorpirifos	56 a	66 a
metilpirimifos	20 b	52 b
malation	27 b	46 b
PLAGUICIDAS EN AGOSTO		
piriproxifen	38 a	68 a
clorpirifos	37 a	68 a
aceite	36 a	53 ab
metilpirimifos	20 b	63 a
malation	12 b	40 b

tamiento de junio es claramente superior al de agosto, mientras que en serpeta gruesa no encontramos diferencias significativas entre las dos épocas. En otro trabajo recientemente publicado en que comparamos la eficacia de los tratamientos de junio y agosto contra estos dos diáspinos analizando los niveles poblacionales en numerosas parcelas tratadas por una cooperativa agrícola en Bellreguard (Valencia) llegamos a una conclusión similar (FRANCES *et al.*, 1998).

La comparación de las eficacias medias de los cuatro productos ensayados (cuadro 3) muestra que estas son claramente más elevadas para piriproxifén y clorpirifos, sin diferencias significativas entre ambos, oscilando del 56 al 69%, y son menores para malation y metilpirimifos, especialmente en el control del piojo gris. Estos resultados confirman los ya encontrados previamente al comparar la eficacia de varios productos contra piojo gris y serpeta (RODRÍGUEZ *et al.*, 1996).

En cualquier caso la eficacia global media de los ensayos sobre las dos especies es baja ya que ronda el 50%, y ello a pesar de que se han aplicado cuatro plaguicidas considerados en principio eficaces en el control de las dos plagas y en las dos épocas recomendadas, junio y agosto. La eficacia media sobre las dos cochinillas de los mejores productos (piriproxifén y clorpirifos) en la mejor época (junio) apenas alcanza el 70%. Esta baja eficacia puede deberse en parte al elevado índice de infestación de las parcelas donde se realizaron los ensayos, pero también es un reflejo de las dificultades que existen para reducir las poblaciones de las dos cochinillas por medios químicos.

En dos de los tres ensayos se aplicó también aceite mineral al segundo máximo de inmaduros de agosto. La comparación de la eficacia de este producto con los otros cuatro en esta época (cuadro 3) demuestra que en el control de piojo gris es similar a los mejores (piriproxifén y clorpirifos), mientras que sobre serpeta parece algo menos eficaz, aunque las diferencias con los mejores no llegan a ser significativas.

Comparación de la eficacia de tratamientos semanales en un ensayo

El índice de infestación en la parcela de ensayo era más bajo que en las tres anteriores, de un 30% para piojo gris y solo un 7% para serpeta (traducido en destrio representa aproximadamente el 20% y 2% respectivamente). En la figura 1 hemos representado simultáneamente la evolución del porcentaje de inmaduros en la población y la eficacia media de los tratamientos en intervalos de dos semanas. Vemos que la proporción de inmaduros muestra una tendencia claramente definida, con máximos en junio y agosto para las dos especies tal como era de esperar. Sin embargo sorprendentemente la eficacia no se relaciona directamente con estos máximos de inmaduros, sino que es más elevada cuando los productos se aplican en la primera mitad de la época considerada, entre finales de mayo y principios de julio, descendiendo posteriormente, especialmente en piojo gris que es el insecto más abundante en la parcela (el nivel poblacional de serpeta es bajo y sus resultados son difícilmente extrapolables a parcelas más atacadas). Estos resultados no confirman la creencia habitual de que las máximas eficacias se obtienen en los dos periodos breves y muy concretos de máximos de inmaduros de junio y agosto, sino que más bien apuntan en la misma dirección que los resultados de los tres ensayos expuestos anteriormente, es decir, que las eficacias son siempre mayores durante la época del primer máximo de inmaduros.

Ya en la experiencia citada anteriormente en que se analizaron las eficacias de los tratamientos realizados en numerosas parcelas de la cooperativa de Bellreguard (FRANCES *et al.*, 1998) se puso de manifiesto que las infestaciones por serpeta (el diáspino predominante en aquella zona) en los frutos eran menores, y por tanto la eficacia del control químico mayor, en aquellas parcelas tratadas durante mayo y junio, al compararla con las parcelas tratadas de julio a septiembre. Los resultados de este ensayo apuntan en la misma dirección para piojo gris: la determina-

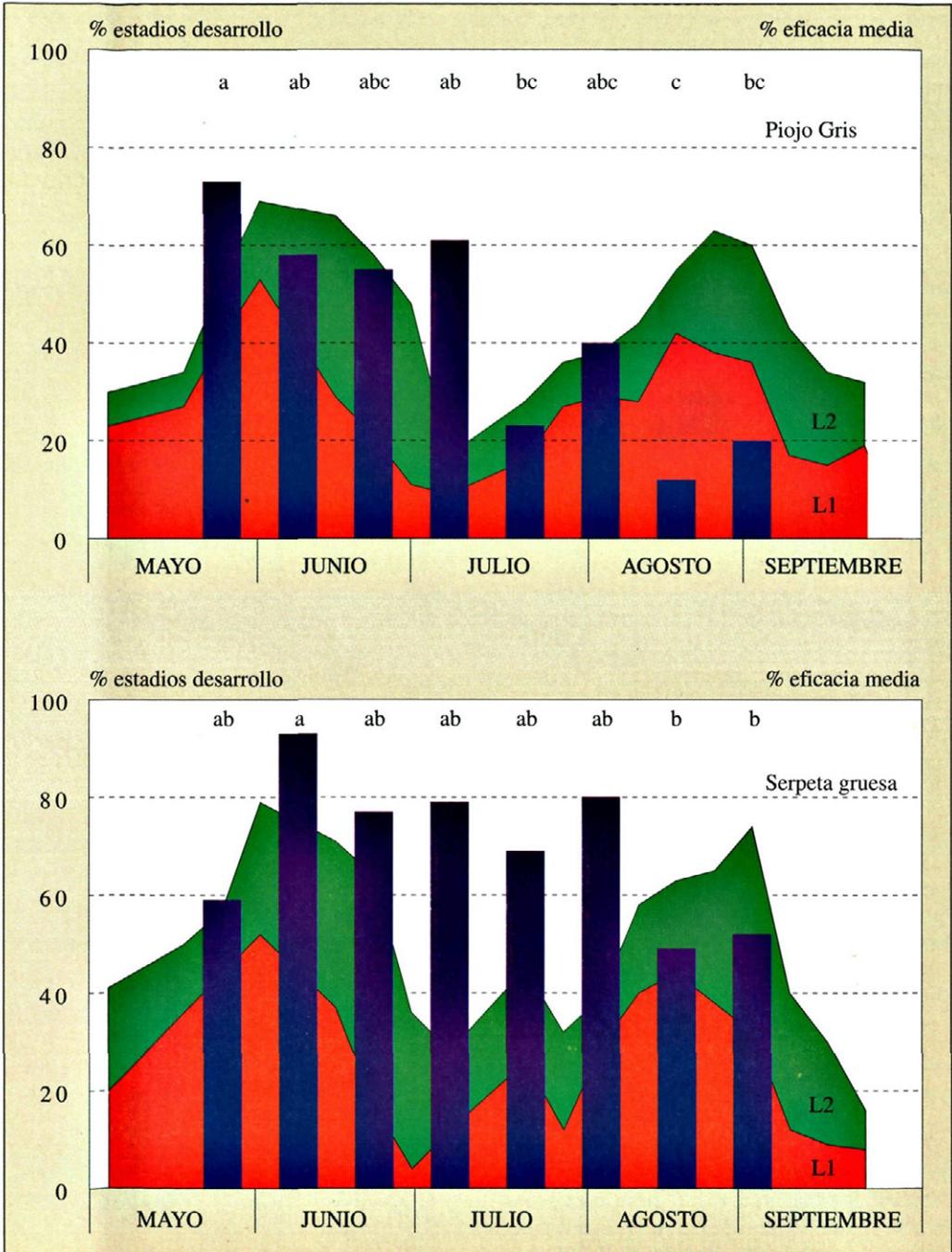


Fig. 4. - Influencia del momento del tratamiento en la eficacia del control químico (barras verticales), en los coccidos de cítricos piojo gris (*Parlatoria pergandii*) y serpeta gruesa (*Cornuaspis beckii*). Se ha representado también la evolución de la proporción de estadios inmaduros en la población. La letra común indica que no existen diferencias significativas ($P < 0,05$).

ción del momento exacto de la aplicación mediante el seguimiento de la proporción de inmaduros (por muestreos directos o por la integral térmica) no parece ser el aspecto decisivo para maximizar la eficacia, sino que más bien este parece encontrarse en el hecho de tratar al principio del crecimiento del fruto, alrededor del mes de junio.

Una cuestión a tener en cuenta a la hora de interpretar los resultados expuestos en este trabajo es que las eficacias se han medido siempre sobre los frutos en el momento de la cosecha, ya que este es el daño económico fundamental de los insectos. Las dos especies de diaspinos invaden el fruto desde el momento en que este inicia su crecimiento al final de mayo o en junio, y el porcentaje de frutos invadidos se incrementa progresivamente entre esta época y el mes de septiembre (observaciones propias no publicadas). Parece lógico que se obtenga más eficacia cuando el tratamiento se realiza en los momentos iniciales de este proceso de invasión que cuando los frutos están ya invadidos por las cochinillas. Pero no solo es importante evitar la invasión del fruto en ese año, sino también reducir la población global de diaspinos del árbol, que se encuentran en gran número en ramas y hojas, y constituyen el origen de futuras invasiones de frutos en años posteriores. La eficacia sobre esta población global del árbol no la hemos medido en nuestros ensayos y es posible que esté más relacionada con los momentos de máximos de inmaduros en la población de lo que lo está la eficacia medida sobre los frutos de ese año.

En este ensayo se ha aplicado también semanalmente aceite mineral en árboles distintos durante ocho semanas, desde mediados de julio hasta primeros de septiembre, a fin de comparar su eficacia en este periodo con el producto estándar utilizado, el clorpirifos. Hay pocas diferencias entre las semanas, y la eficacia global media durante ese periodo sobre piojo gris ha sido del 40%, significativamente superior (prueba MDS, $P < 0,01$) a la del clorpirifos que apenas supera como media en esas mismas semanas el 20%. Para serpeta la eficacia media del aceite mineral (55%) es

similar a la del clorpirifos. Todo ello vuelve a confirmar lo ya observado anteriormente: el aceite mineral es tanto o más eficaz que los mejores, y el hecho de que su eficacia en ensayos comparativos de productos resulte a veces inferior se debe no tanto al producto en sí como a la época en que suele tradicionalmente aplicarse, el mes de agosto.

Efecto de los tratamientos sobre los ácaros e insectos beneficiosos

En los dos muestreos realizados a los 10 y 20 días después del tratamiento de agosto en el ensayo 3 se observan unos niveles medios del fitoseido *Euseius stipulatus* de alrededor del 30% de hojas ocupadas para todos los productos y el testigo, sin diferencias significativas entre ellos. Según este resultado se pueden clasificar todos los productos como inócuos o de categoría 1 según la escala de la OILB, lo que está de acuerdo con nuestras experiencias anteriores (RODRÍGUEZ *et al.*, 1996). La única diferencia es la menor toxicidad mostrada ahora por el aceite mineral, pues a la misma dosis en los otros ensayos llegaba a ser ligeramente tóxico o de categoría 2.

En el mismo ensayo el nivel de parasitismo de *Cales noacki* sobre la mosca blanca algodonosa *Aleurothrixus floccosus* es del 55% en los árboles testigo, mientras que los árboles tratados en agosto con aceite, piriproxifén y clorpirifos muestran reducciones del nivel de parasitismo inferiores al 20%, por lo que se pueden clasificar como inócuos, o de categoría 1. Los otros dos productos, metilpirimifos (reducción del 26%) y malation (reducción del 33%) son ligeramente tóxicos o de categoría 2.

CONCLUSIONES

La comparación de la eficacia entre junio y agosto muestra que el tratamiento de junio es claramente mejor para piojo gris, mientras que para serpeta las diferencias entre las

dos épocas son menores. La eficacia no parece estar relacionada con los periodos de máximos de inmaduros en la población de los dos diaspidos, sino que resulta más elevada al tratar entre finales mayo y primeros de julio. La eficacia de clorpirifos y piripro-

xifen es claramente superior a la de metilpirimifos y malatión, especialmente en el control de piojo gris. La eficacia del aceite mineral en agosto es tan elevada como la de los mejores insecticidas cuando se aplican en esa época.

ABSTRACT

COSTA-COMELLES, J., J. M. RODRÍGUEZ, A. ALONSO, A. SANTAMARÍA, D. ALONSO, C. GRANDA, E. SANZ, C. MARZAL Y F. GARCÍA-MARÍ, 1999: Influencia del momento del tratamiento en la eficacia de los plagicidas sobre los diaspidos de cítricos piojo gris *Parlatoria pergandii* Comstock y serpeto gruesa *Cornuaspis beckii* (Newman). *Bol. San Veg. Plagas*, 25 (2): 115-124.

The time of the year to get higher efficacies with pesticides to control the citrus armored scales chaff scale *Parlatoria pergandii* Comstock and mussel scale *Cornuaspis beckii* (Newman) has been studied in four field trials. In three of them, four pesticides (chlorpyrifos, malathion, pirimiphos-methyl and pyriproxifen) were applied at the moments of maximum of immatures of the first generation (June) and second generation (August). In another trial we compared the efficacy of treatments done weekly in different trees with the same pesticide (chlorpyrifos) from May to September. Mineral oil was also included in the trials in August. The efficacy was evaluated by the level of infestation of fruits by scales at harvest. The secondary impact of the chemicals on beneficials present in the orchards was also evaluated.

The orchards of the former three trials beared high populations of both scales, with 35-70% of infestation level (equivalent to 25-70% of fruit rejection) and in one of them the chaff scale was much more abundant than the mussel scale. We have observed that the treatment efficacy decreases as the scale infestation increases, so as a whole the efficacy on the chaff scale in the three trials was lower (41%) than on the mussel scale (58%). The comparison of the mean efficacy in the two periods, June and August, shows that the June spray is clearly better for the chaff scale, whereas for the mussel scale no significative differences appear between the two periods. Chlorpyrifos and pyriproxifen show higher efficacy than pirimiphos-methyl and malathion, specially for the control of the chaff scale. The mineral oil gives results similar to the two best chemicals for the control of the chaff scale, and seems to have less efficacy on the mussel scale though differences with the best are not significant.

In the trial where we compare the efficacy of sprays applied every week from May to September the efficacy seems not to be related with the time of maximum of immatures in the population of the two diaspidids. It is higher in the first half of the period, from the end of May to the beginning of July, specially for the chaff scale which is the diaspidid that predominates in the orchard. This confirms that efficacies are always higher during the first maximum of immatures. In August, the mineral oil surpasses in efficacy the chlorpyrifos for the control of the chaff scale and both chemicals give similar results for the control of the mussel scale. All chemicals tested are considered safe (category 1 of OILB) for *Euseius stipulatus* (Acari: Phytoseiidae), whereas for *Cales noacki* (Hymenoptera: Aphelinidae) oil, chlorpyrifos and pyriproxifen are safe, and malathion and pirimiphos-methyl are slightly toxic (category 2).

Key words: *Parlatoria pergandii*, *Cornuaspis beckii*, control, citrus, pesticidas.

REFERENCIAS

- ABBOT, W. S., 1925: A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*, **18**: 265-267.
- FRANCÉS, J.; GIRONA, F. y GARCÍA MARÍ, F., 1998: Mejora del control químico de serpeta gruesa y poll gris en cítricos. *Levante Agrícola*, **342**: 35-43.
- MELIÁ, A. y BLASCO, J., 1980: Los cóccidos perjudiciales a los cítricos de Castellón y sus parásitos. *Fruits* **9** (35): 551-554.
- MONER, J. P., 1994: Métodos de lucha contra cóccidos. *Parlatoria pergandii* Comstock. *Bol. San. Veg. Plagas*, **18**: 31-44.
- PEARCE, S. C.; CLARKE, G. M.; DYKE, G. V. y KEMPSON, R. E., 1988: A manual of crop experimentation. De. Charles Griffin Co. London.
- RIPOLLÉS, J. L., 1990: Las cochinillas de los agrios. *Levante Agrícola*, **297-298**: 37-45.
- RODRIGO, E. y GARCÍA MARÍ, F., 1992: Ciclo biológico de los diaspinos de cítricos *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Lepidosaphes beckii* (Newman) y *Parlatoria pergandii* Comstock. *Bol. San. Veg. Plagas*, **18**: 31-44.
- RODRÍGUEZ, J. M.; ALONSO, A.; COSTA COMELLES, J.; SOTO, A.; SANTAMARÍA, A. y GARCÍA MARÍ, F., 1996: Comparación de la eficacia de varios insecticidas copntra serpeta grossa *Lepidosaphes beckii* y poll gris *Parlatoria pergandii*. *Levante Agrícola*, **335**: 120-128.
- SOTO, A.; COSTA COMELLES, J.; ALONSO, A. y RODRÍGUEZ, J. M., 1994: Eficacia de algunos plaguicidas sobre los coccidos diaspinos *Lepidosaphes beckii* (Newman) y *Parlatoria pergandii* Comstock (*Homoptera, Diaspididae*) en cítricos y efectos secundarios. *Bol. San. Veg. Plagas*, **20**: 257-369.

(Recepción: 17 septiembre 1998)
(Aceptación: 10 octubre 1998)