

Efecto de los tratamientos con metoxicloro contra *Phloeotribus scarabaeoides* (Col., Scolytidae) en leñas de poda de olivo

M. CAMPOS y A. PEÑA

El barrenillo del olivo, *Phloeotribus scarabaeoides*, es un insecto que se desarrolla fundamentalmente en el olivo, *Olea europea*, produciendo en algunos casos una importante reducción de la producción. Se ha estudiado el control de este escoltído mediante el tratamiento de las leñas de poda con metoxicloro al 0,1%. Los resultados indican que se eliminó parte de la población de *P. scarabaeoides* existente en las leñas, que la fecundidad de las hembras fue afectada y que la incidencia sobre sus parásitos fue nula. La mezcla de metoxicloro con etileno, no modificó la atracción que la fitohormona ejerce sobre el fitófago.

M. CAMPOS y A. PEÑA: Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Profesor Albareda, 1. 18008 Granada.

Palabras clave: *Phloeotribus scarabaeoides*, escoltídos, olivar, metoxicloro, etileno.

INTRODUCCIÓN

El barrenillo del olivo, *Phloeotribus scarabaeoides* (BERNARD, 1788) es un insecto que se desarrolla fundamentalmente sobre *Olea europea*. En estado adulto vive en el árbol, en galerías de alimentación e hibernación que realiza en las ramas de 1 a 2 años, produciendo fuertes reducciones en las cosechas (GONZÁLEZ y CAMPOS, 1994; HUMANES y CIVANTOS, 1992). La fase de reproducción la realiza bien en las leñas de poda, las cuales constituyen focos de infestación desde donde los nuevos adultos invaden los olivares más próximos, o sobre árboles debilitados (ARAMBOURG, 1986; BENAZOUN, 1992).

En las zonas donde el escoltído se reproduce en las leñas de poda existe un método sencillo, económico y eficaz de lucha contra este insecto, que consiste en la práctica cultural de guardar en lugares totalmente cerrados la leña de poda, una vez que se haya realizado la puesta del insecto. Sin embargo, dada la resistencia de los agricultores a lle-

varla a cabo se recomienda, sólo donde el problema sea grave, realizar un tratamiento con un organofosforado de gran penetración, en una franja de 1.000 m de anchura del olivar que rodea a los núcleos de población (CIVANTOS y SÁNCHEZ, 1993).

Teniendo en cuenta que los daños por este escoltído están localizados en los núcleos de población rural, en los últimos años se está profundizando en el estudio de esta plaga, al objeto de desarrollar nuevos métodos de control, basados en el uso de mediadores químicos, tan extendidos en otros escoltídos (PAYNE *et al.*, 1992; BORDEN *et al.*, 1992). Actualmente se sabe que el etileno juega un papel importante en la atracción primaria de los adultos de *P. scarabaeoides* (CAMPOS y PEÑA, 1995; GONZÁLEZ y CAMPOS, 1996), y está siendo utilizado, junto con un insecticida, para el control del insecto, mediante el uso de árboles trampa (GONZÁLEZ y CAMPOS, 1995a).

Otra estrategia de lucha podría ir dirigida hacia las leñas de poda, al igual que ocurre

con otros escolítidos, donde se tiende a eliminar la descendencia de las leñas infestadas o a evitar su infestación (PHILLIPSEN *et al.*, 1986; KHONLE *et al.*, 1992). Dado que el metoxicloro está siendo utilizado con gran eficacia (PAJARES y ARÉVALO, 1987; LANIER *et al.*, 1984), en el presente trabajo se ha estudiado la efectividad de este insecticida sobre las poblaciones de *P. scarabaeoides*, así como la posibilidad de utilizarlo conjuntamente con el etileno.

MATERIAL Y MÉTODOS

Ensayos de campo

Los estudios se realizaron en una finca de olivar situada a 20 km de Granada, cuya variedad de olivo más frecuente es la Picual o Marteño. La edad media de los árboles es de 60-70 años y el marco de plantación de 10 m. La poda se realiza anualmente, a finales del invierno-principios de la primavera, y una gran cantidad de leña es almacenada en el margen SE del cultivo hasta el invierno siguiente.

Los experimentos se iniciaron (poda, tratamiento y colocación de las leñas en el campo) el 6 de abril, es decir aproximadamente un mes después de que se iniciaran los ataques a las leñas en el campo. Se hizo así, para asegurarnos de que había adultos volando y para conocer el efecto de los tratamientos recién realizados.

Experimento 1: Se colocaron dos grupos de 10 leñas, uno de los cuales fue tratado con metoxicloro al 0,1% y el otro con agua, el cual se usó como control. El metoxicloro fue preparado por dilución en agua de una formulación al 25% (Metox 25, Aragonesas, España).

Experimento 2: Se colocaron dos grupos de 10 leñas. Uno se trató con metoxicloro igual que antes más ethrel al 0,5% y el otro con ethrel al 0,5%. Ethrel 48 es una formulación que contiene una solución acuosa del ácido 2-cloro-etil fosfónico al 48%, y es usado para liberar etileno (Etisa, Barcelona, España).

En cada grupo el tamaño de las leñas era de 44 cm de largo por 12 cm de ancho, para homogeneizar, dentro de lo posible, la superficie capaz de atacarse. Las leñas se dispusieron sobre contenedores, al objeto de poder recoger los insectos muertos. Cada leña fue pulverizada con la correspondiente solución hasta quedar totalmente empapada. En el caso de ethrel más el metoxicloro, después del primer tratamiento las leñas se dejaron secar, antes de aplicarle el segundo. La distancia entre los tratamientos fue de 20 m. Semanalmente se anotaron los orificios de entrada y se recogieron los adultos muertos.

Las leñas se mantuvieron en el olivar hasta el mes de julio, al objeto de no limitar la actividad de los parásitos. Posteriormente, fueron trasladadas al laboratorio, donde se contabilizaron los orificios de salida de los nuevos adultos, tanto parásitos como barrenillos. Una vez finalizadas las emergencias, las leñas fueron descortezadas para conocer el número real de las galerías de reproducción, la longitud de las mismas, y el número de huevos depuestos.

Análisis químico

Se colocaron leñas tratadas con soluciones de metoxicloro bajo condiciones controladas de temperatura (24 °C) y humedad (70%). Se extrajeron muestras de 1 g de virutas de la corteza y de la parte subcortical (donde se realizan las galerías de reproducción) con 25 ml de n-hexano (Merck, Darmstadt, Alemania) y se agitaron durante 2 h de forma continua en un agitador circular.

La muestra se filtró por papel de filtro, lavando 2 veces el recipiente con 2 ml de n-hexano y dos veces el papel de filtro con 1 ml del mismo disolvente. El extracto se purificó y concentró con ayuda de un cartucho de extracción en fase sólida de gel de sílice (Waters, MA, USA), previamente acondicionado con 5 ml de diclorometano (Scharlau, Barcelona, España) y 5 ml de n-hexano. Una vez pasada la muestra, y tras lavar el cartucho con otros dos ml de n-hexano, se

eluyó el cartucho con 2×2 ml de n-hexano: diclorometano (9:1), fracción que se descartó y, posteriormente, con 2×2 ml de diclorometano. Esta última fracción se recogió y concentró a sequedad en suave corriente de nitrógeno, redisolviendo finalmente el residuo seco en 1 ml de n-hexano.

Las soluciones se analizaron en un cromatógrafo de gases Hewlett-Packard 5880 con detector de captura electrónica. La columna empleada fue una capilar Ultra 2 (5% de fenil metil silicona) de 25 m de longitud, 0.32 mm de diámetro interno y 0.17 μm de grosor de película. Se inyectó 1 μl de la muestra, con división de flujo (relación 1:20). El análisis se realizó en isoterma a 235 $^{\circ}\text{C}$, usando He como gas portador. Las temperaturas del inyector y detector fueron de 250 y 300 $^{\circ}\text{C}$, respectivamente.

Se estudió la linealidad de la respuesta cromatográfica entre 50 y 250 $\mu\text{g.l}^{-1}$, obteniéndose un coeficiente de correlación de

0,987 para el rango estudiado. En caso necesario, los extractos se diluyeron con n-hexano hasta encontrarse dentro del rango lineal.

Análisis de los datos

Para conocer las diferencias entre tratamientos se utilizó el test de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Experimento 1

Influencia sobre la atractividad de las leñas

Las leñas controles y las tratadas con metoxicloro, fueron atacadas a la semana de su colocación (fig. 1), y las curvas de ataque eran muy similares tanto a nivel de intensidad (expresada como n.º de orificios de en-

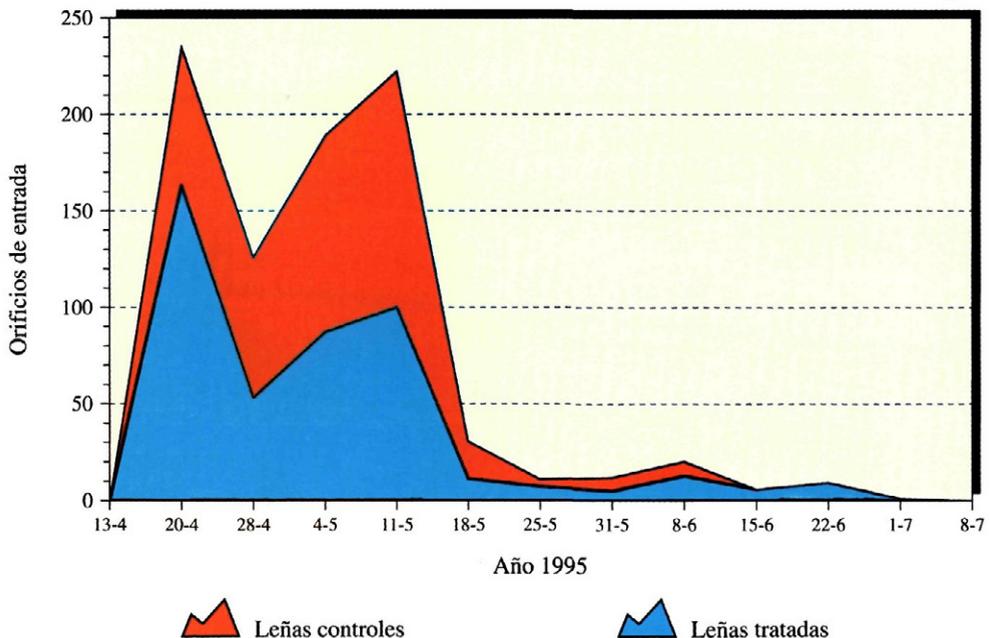


Fig. 1.—Curva de ataque de *Phloeotribus scarabaeoides* a las leñas de poda de olivo. El área sombreada en rojo corresponde a las leñas controles y la azul a las tratadas con metoxicloro.

trada /dm²) como de duración. En estas fechas la concentración de insecticida en las leñas era de 0.35 µg/g (fig. 2), representando el 80% de la concentración inicial, la cual no produjo en el insecto el efecto repelente observado a dosis superiores en otros escolítidos (PAJARES y AREVALO, 1987; LANIER *et al.*, 1984; PAJARES y LANIER, 1989).

En cuanto a la atractividad que las leñas de poda ejercen sobre los adultos, se puede indicar que no es alterada negativamente, ya que incluso, si tenemos en cuenta el número de adultos muertos recogidos debajo de las leñas (fig. 3) podemos decir que las leñas tratadas con metoxicloro han atraído a mayor población de adultos de *P. scarabaeoides* que las controles. El número de individuos muertos recogidos debajo de las leñas fue de 7 (4 machos y 3 hembras) en los controles y 489 (90 machos y 399 hembras) en la tratadas con metoxicloro. En estas últimas, más del 50% de las muertes ocurren en la segunda semana del ataque, coincidiendo

con uno de los picos de ataque. En estas fechas, la cantidad de insecticida presente en las leñas eran aún elevada, alrededor del 50% del valor inicial (fig. 2). Hay que tener en cuenta que la población que llega a las leñas no es la suma de los orificios de entrada más las hembras muertas, pues puede ocurrir que hembras que hayan realizado el orificio de entrada e iniciado la galería, salgan y mueran en el exterior.

De acuerdo con los resultados se puede indicar que el metoxicloro actúa inicialmente produciendo una reducción o eliminación de la población que va a reproducirse a las leñas.

Influencia en la colonización de las leñas

Durante los ataque a las leñas se observó que algunos orificios de entrada (O.E.) no seguían emitiendo serrín. Posteriormente, al levantar la corteza se comprobó que los adultos

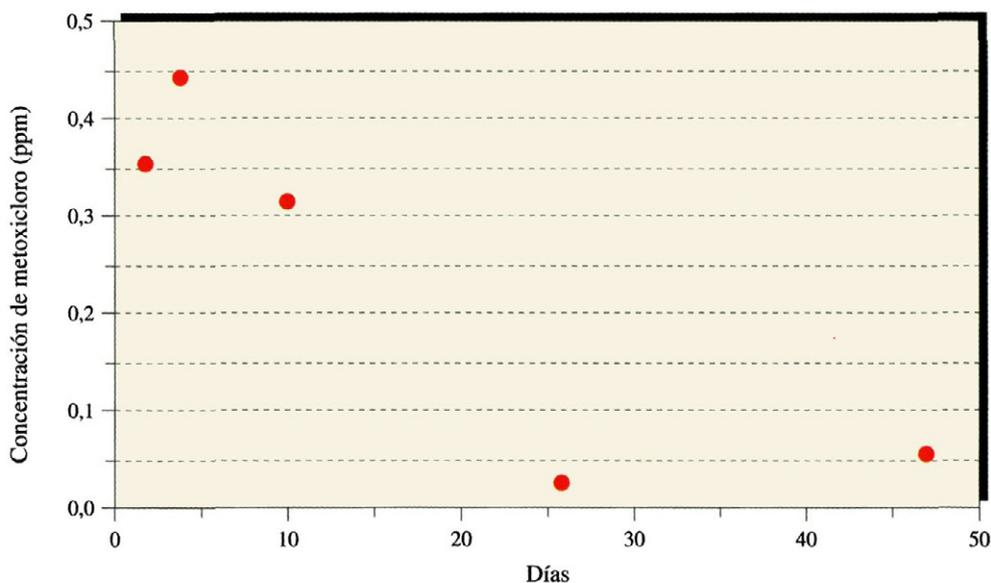


Fig. 2.—Evolución de la concentración del metoxicloro en leñas de olivo.

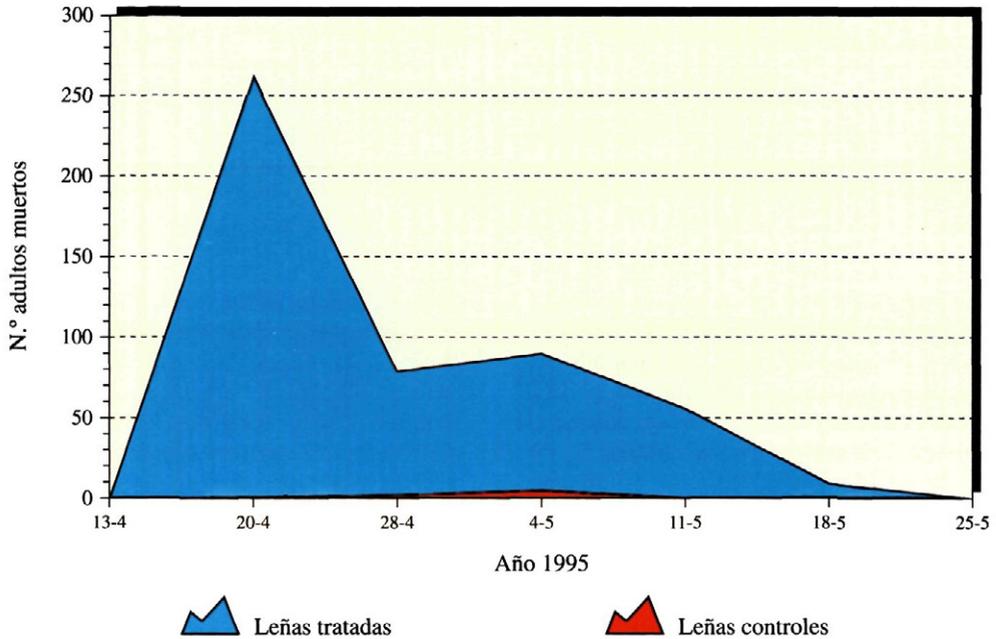


Fig. 3.—Mortalidad de los adultos de *P. scarabaeoides* en las leñas de olivo. El área sombreada en azul corresponde a leñas tratadas con metoxicloro y la roja a las controles.

no habían dado lugar a galerías de reproducción (Gal.). El porcentaje de fallos en las leñas tratadas con metoxicloro fue mucho más elevado que en las controles, por lo que la intensidad de ataque real, expresado como galerías por dm², fue inferior (cuadro 1).

En ocasiones, adultos muertos permanecían aún en el interior de las incipientes galerías. Otros insecticidas como el clorpirifos, a dosis similares e incluso inferiores impiden la formación de galerías en las leñas previamente tratadas (PHILLIPSEN *et al.*, 1986).

Efecto sobre la descendencia

En las leñas tratadas con metoxicloro el número de descendientes totales (cuadro 2) fue muy inferior a lo que cabría esperar (GONZÁLEZ, 1990), de acuerdo con el número de galerías de reproducción (cuadro 1).

Entre los principales factores que inciden negativamente en las poblaciones de este escolítido se encuentran el parasitismo (GONZÁLEZ y CAMPOS, 1990; LOZANO *et al.*, 1996b) y la competencia larvaria (GONZÁLEZ

Cuadro 1.—Ataque de *Phloeotribus scarabaeoides* a las leñas de poda del olivo. (Datos expresados por dm² y desviación standard entre paréntesis)

| | O.E. | Gal. | % Fallos |
|-------------|-----------|-----------|--------------|
| Controles | 8,0 (2,3) | 6,7 (2,4) | 16,3 (19,2)* |
| Metoxicloro | 7,1 (4,2) | 4,7 (3,4) | 39,9 (21,1) |

* Los asteriscos indican que los valores de la misma columna son estadísticamente diferentes (p < 0,05).

Cuadro 2.—Número de adultos descendientes de las leñas de poda.
(Datos expresados en dm² y desviación standard entre paréntesis)

| | O.S. Totales | O.S. <i>P. scarabaeoides</i> | O.S. Parásitos |
|-------------|--------------|------------------------------|----------------|
| Control | 76,5 (43,1)* | 69,6 (39,5)* | 6,9 (4,8) |
| Metoxicloro | 33,5 (42,5) | 23,0 (27,9) | 10,5 (15,4) |

* Los asteriscos indican que los valores de la misma columna son estadísticamente diferentes ($p < 0,05$).

y CAMPOS, 1995b; LOZANO *et al.*, 1996a), pero en este caso no explicarían tal reducción ya que la densidad de ataque es menor que en las leñas controles y por tanto, la mortalidad por competencia y el efecto de los parásitos no se están teniendo en cuenta.

Al descortezar las leñas se comprobó que las tratadas con metoxicloro presentaban galerías maternas de menor longitud que las controles, y en muchas de ellas no había huevos, lo cual explicaría los resultados obtenidos. A este hecho podría sumarse el efecto insecticida sobre los distintos estadios de desarrollo del insecto en las leñas, aún cuando la persistencia del insecticida fue baja (fig. 2). LANIER *et al.*, (1984) observan que el metoxicloro provoca una elevada mortalidad sobre la descendencia en leñas tratadas contra el último estadio larvario de *Scolytus multistriatus*.

Efecto de los tratamientos sobre los parásitos

Las principales especies parásitas presentes en la zona de estudio son *Cheiropachus quadrum*, *Raphitelus maculatus* y *Dendrosoter protuberans* (GONZÁLEZ y CAMPOS, 1990), y de acuerdo con los resultados obtenidos (cuadro 2), se puede indicar que el tratamiento con metoxicloro no tuvo ningún efecto negativo sobre los mismos. Aunque el metoxicloro es un insecticida que actúa por contacto y por ingestión, cuando los parásitos llegan a las leñas, es decir, aproximadamente un mes después del ataque del escolítido, la cantidad de insecticida existente es baja (fig. 2), por lo que probablemente no les afectó ni durante la oviposición ni cuan-

do emergieron de las leñas. Hay que tener en cuenta que de los tres parásitos, *D. protuberans* sólo utiliza las larvas del escolítido para ovideponer, mientras que los dos Pteromálidos (*C. quadrum* y *R. maculatus*) podrían también alimentarse de ellas (JERVIS y KIDD, 1996).

El hecho de que las leñas tratadas con metoxicloro presentasen una mayor población de parásitos, aunque sin significación estadística, podría ser debido a distintas causas, que pudieran estar o no relacionadas con los tratamientos. Uno de los factores sería el grosor de la corteza (GONZÁLEZ, 1990), pero tampoco se encontraron diferencias significativas entre ellos.

Dado pues, que los parásitos han reducido aún más la población descendiente de *Ph. scarabaeoides* en las leñas tratadas con el insecticida, las diferencias con las leñas controles se acentuaron y fueron estadísticamente diferentes (cuadro 2).

Experimento 2

Incidencia del metoxicloro en la atractividad del etileno

Los ataques del barrenillo se produjeron un mes después de la colocación de las leñas en el campo. La duración de la curva de ataque fue muy similar (fig. 4), observándose en el caso del metoxicloro más el ethrel mayor densidad de ataque (O.E./dm²) que en las leñas tratadas solamente con ethrel (cuadro 3), aunque no hubo significación estadística.

La cantidad de insecticida presente en las leñas era baja, pero la colonización de las

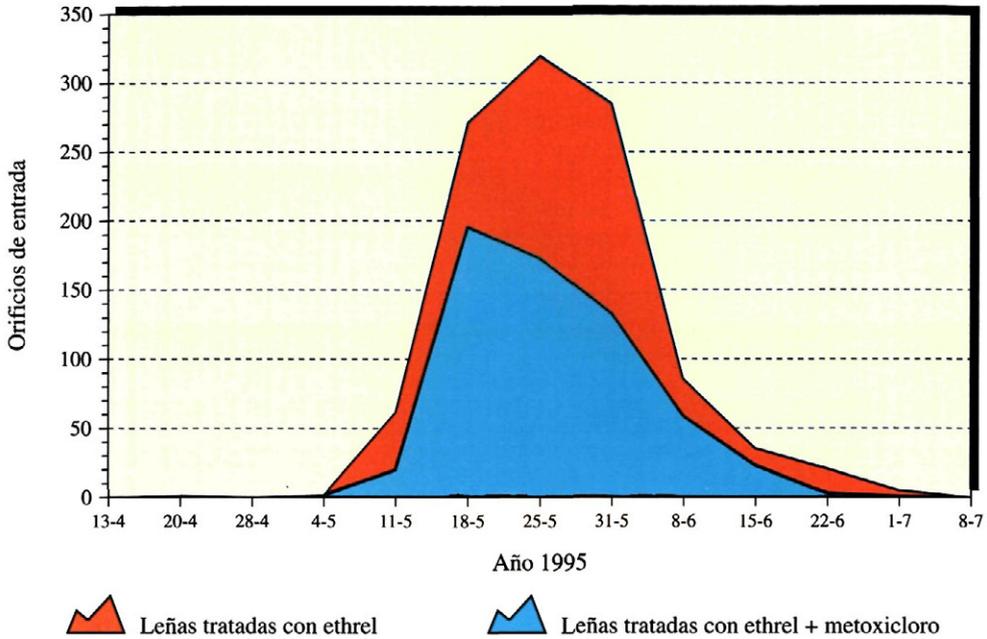


Fig. 4.—Curvas de ataque de *P. scarabaeoides* a leñas de olivo. El área sombreada en rojo corresponde a leñas tratadas con ethrel y la azul a leñas tratadas con ethrel más metoxicloro.

mismas por el escolítido se vió afectada por la presencia residual del insecticida, aunque en menor proporción que en la experiencia 1 (cuadro 3).

En cuanto a la descendencia, el bajo número de nuevos adultos del escolítido obtenidos en las leñas tratadas con metoxicloro

y ethrel, podría ser explicado por el efecto residual del metoxicloro y el de los parásitos, que en esta ocasión fue muy elevado (cuadro 4). Este hecho podría ser explicado por la existencia de una mejor sincronización entre las larvas huéspedes y la población adulta de parásitos.

Cuadro 3.—Ataque de *P. scarabaeoides* a las leñas de poda. (Datos expresados en dm² y desviación standard entre paréntesis)

| | O.E. | Gal. | % fallos |
|----------------------|-----------|-----------|-------------|
| Ethrel | 8,7 (6,0) | 7,0 (6,9) | 37,7 (39,6) |
| Ethrel + Metoxicloro | 9,4 (4,3) | 7,3 (4,7) | 27,8 (19,9) |

Cuadro 4.—Número de adultos descendientes de las leñas de poda. (Datos expresados en dm² y desviación standard entre paréntesis)

| | O.S. Totales | O.S. <i>P. scarabaeoides</i> | O.S. Parásitos |
|----------------------|--------------|------------------------------|----------------|
| Ethrel | 67,9 (73,0) | 59,1 (64,6) | 8,7 (9,5) |
| Ethrel + Metoxicloro | 59,3 (31,8) | 39,6 (21,7) | 19,6 (13,1) |

CONCLUSIONES

1.º El metoxicloro no afecta a la atractividad que las leñas de poda ejercen sobre *Phloeotribus scarabaeoides*, e inicialmente actúa produciendo una reducción de la población que va a reproducirse a las mismas.

2.º La fecundidad de las hembras que realizan sus galerías en leñas tratadas con metoxicloro disminuye sensiblemente.

3.º Los tratamientos con metoxicloro en las leñas de poda no tienen efectos negativos sobre las especies parásitas del escoltído.

4.º La mezcla de metoxicloro con etileno no modifica la atracción que la fitohormona ejerce sobre *P. scarabaeoides*.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado bajo la financiación de los proyectos AGF94-0820-C02-01 y AGF95-0969-C02-01. Queremos expresar nuestro agradecimiento a Dña. Heminia Barroso y a D. Jose Antonio Almagro por su ayuda en la realización de los trabajos de laboratorio y campo.

ABSTRACT

CAMPOS, M. y PEÑA, A., 1997: Efecto de los tratamientos con metoxicloro contra *Phloeotribus scarabaeoides* (Col., Scolytidae) en leñas de poda de olivo. *Bol. San. Veg. Plagas*, **23**(2): 263-271.

The olive bark beetle, *Phloeotribus scarabaeoides*, is an insect which develops mainly on olive trees, *Olea europaea*, producing in some cases an important reduction in harvest. The control of this scolytid by treatment of the cut olive logs with methoxychlor at 0.1% has been studied. Treatments have eliminated a part of the population of *Phloeotribus scarabaeoides* where they reproduce and have, additionally, affected the fecundity of the females, without affecting parasitism. The combination of methoxychlor with an attractant, ethylene, did not modify the attractivity of ethylene alone.

Key words: olive bark beetle, *Phloeotribus scarabaeoides*, scolytids, methoxychlor, ethylene.

REFERENCIAS

- ARAMBOURG, Y., 1986: *Traité d'Entomologie Oléicole*. Ed. Conseil Oléicole International. Madrid: 360 pp.
- BENAZOUN, A., 1992: Contribution to the biological study of the olive bark borer, *Phloeotribus scarabaeoides* Bern. (Col., Scolytidae) in olive trees in the Taroudant region of Morocco. *Olivae*, **40**: 26-36.
- BORDEN, J. H.; CHONG, L. J.; LINGREN, B. S.; BEGIN, E. J.; EBATA, T. M.; MACLAUCHLAN, L. E. y HODKINSON, R. S., 1992: A simplified tree bait for the mountain pine beetle. *Can. J. For. Res.*, **23**: 1.108-1.113.
- CAMPOS, M.; PEÑA, A. y SÁNCHEZ-RAYA, A. J., 1994: Release of ethylene from pruned olive logs: Influence of attack by bark beetles (Col., Scolytidae). *J. Chem. Ecol.*, **20**: 2.513-2.521.
- CAMPOS, M. y PEÑA, A., 1995: Response of *Phloeotribus scarabaeoides* (Col., Scolytidae) to ethylene in an olfactometer. *Experientia*, **51**: 77-79.
- CIVANTOS, M. y SÁNCHEZ, M., 1993: Control integrado en el olivar español y su influencia en la calidad. *Agricultura*, **LXII**: 854-858.
- GONZÁLEZ, R., 1990: Estudio bioecológico de *Phloeotribus scarabaeoides* (BERNARD, 1788) (Col., Scolytidae) en la provincia de Granada. Tesis doctoral. Universidad de Granada (España): 450 pp.
- GONZÁLEZ, R. y CAMPOS, M., 1990: Evaluation of natural enemies of *Phloeotribus scarabaeoides* (Bern.) (Col. Scolytidae) in Granada olive groves. *Act. Horticult.*, **286**: 355-358.
- GONZÁLEZ, R. y CAMPOS, M., 1994: A preliminary study of the effect of attacks by *Phloeotribus scarabaeoides* (Bern.) (Col., Scolytidae) on the productivity of the olive tree (*Olea europaea* L.). *Bull. Soc. Entomol. Suisse*, **67**: 67-75.
- GONZÁLEZ, R. y CAMPOS, M., 1995a: A preliminary study on the use of trap-trees baited with ethylene for the integrated management of the olive beetle, *Phloeotribus scarabaeoides* (Bern.) (Col., Scolytidae). *J. Appl. Entomol.*, **119**: 601-605.
- GONZÁLEZ, R. y CAMPOS, M., 1995b: Estudio de la competencia intraespecífica en *Phloeotribus scarabaeoides* (Bernard, 1788) (Coleoptera: Scolytidae). *Avances en Entomología Ibérica*: 399-408.
- GONZÁLEZ, R. y CAMPOS, M., 1996: The influence of ethylene on primary attraction of the olive beetle,

- Phloeotribus scarabaeoides* (Bern.) (Col., Scolytidae). *Experientia*, **52**: 723-726.
- HUMANES, J. y CIVANTOS, M., 1992: Producción de aceite de oliva de calidad. Influencia del cultivo. Junta de Andalucía. *Apuntes para cursos*, **21**: 101 pp.
- JERVIS, M. y KIDD, N., 1996: Insect Natural Enemies. Practical approaches to their study and evaluation. *Ed. Chapman & Hall*: 491 pp.
- KOHNLE, U.; DENSBORN, S.; DUHME, D. y VITE, J. P., 1992: Bark beetle attack on host logs reduced by spraying with repellents. *J. Appl. Entomol.*, **114**: 83-90.
- LANIER, G. N.; SHERMAN, J. F.; RABAGLIA, R. J. y JONES, A. H., 1984: Insecticides for control of bark beetles that spread Dutch elm disease. *J. Arboricul.*, **10**: 265-272.
- LOZANO, C.; CAMPOS, M.; KIDD, N. A. C., y JERVIS, M. A., 1996a: The population dynamics of bark beetle *Phloeotribus scarabaeoides* (Col., Scolytidae) on European olives (*Olea europea*). *J. Appl. Ent.*, **117**: 182-189.
- LOZANO, C.; CAMPOS, M.; KIDD, N. A. C., y JERVIS, M. A., 1996b: The role of parasitism in the population dynamics of the bark beetle *Phloeotribus scarabaeoides* (Col., Scolytidae) on European olives (*Olea europea*). *J. Appl. Ent.*, **120**: 347-351.
- PAJARES, J. A. y AREVALO, M. J., 1987: Protección de los olmos contra insectos vectores de la grafiosis. *Bol. San. Veg.*, **13**: 311-325.
- PAJARES, J. A. y LANIER, G. N., 1989: Pyrethroid insecticides for control of European elm bark beetles (Coleoptera:Scolytidae). *J. Econ. Entomol.*, **83**: 873-878.
- PAYNE, T. L.; BILLING, R. F.; BERISFORD, C. W.; SALOM, S. M.; GROSMAN, D. M.; DALUSKY, M. J. y UPTON, W. W., 1992: Disruption of *Dendroctonus frontalis* (Col., Scolytidae) infestations with an inhibitor pheromone. *J. Appl. Entomol.*, **114**: 341-347.
- PHILLIPSEN, W. J.; ASCERN, M. E. y LANDWEHR, V. R., 1986: Colonization, emergence and survival of *Hylurgopinus rufipes* and *Scolytus multistriatus* (Coleoptera:Scolytidae) in insecticide-treated elm wood. *J. Econ. Entomol.*, **79**: 1347-1350.

(Aceptado para su publicación: 17 febrero 1997).