

Cría en laboratorio de *Phloeotribus scarabaeoides* (Bernard, 1788)

R. GONZALEZ y M. CAMPOS

Durante los últimos 2 años se ha efectuado la cría de *P. scarabaeoides* (Bern.) en laboratorio, determinándose entre otros, factores como:

- Elección del material más idóneo dentro del olivar afectado así como en el árbol en cuestión.
- Fechas óptimas de recogida de material.
- Condiciones óptimas para el inicio del ataque a la madera y duración del ciclo de desarrollo.

R. GONZALEZ y M. CAMPOS. Estación Experimental del Zaidín. CSIC. Profesor Albareda nº 1, 18008 Granada.

Palabras clave: *Phloeotribus scarabaeoides*, cría artificial, *Scolytidae*.

INTRODUCCION

Los escolítidos constituyen un grave problema que afecta tanto a árboles frutales como forestales, estando actualmente considerados como los más destructivos en el hemisferio norte (FURNISS & CAROLIN, 1977; MENDEL, 1986; WOOD, 1982).

Entre los barrenillos, *P. scarabaeoides* ocupa una posición intermedia entre las especies que atacan y matan a árboles vigorosos y aquellas que sólo se reproducen en árboles muertos (GARCIA TEJERO, 1955). Este insecto efectúa su desarrollo sobre árboles débiles o enfermos, bien porque padezcan otros parasitismos o por haberse debilitado por diversas causas (ARAMBOURG, 1984), por lo tanto se trata de un parásito secundario, según la clasificación de RUDINSKI (1962). En la olivicultura moderna, a consecuencia de las prácticas de poda, la presencia de leñas en el olivar o en sus inmediaciones durante los meses de Enero a Abril (Fig. 1), hace que

los adultos encuentren a su disposición material en abundancia donde reproducirse.

La fase de alimentación sin embargo la efectúa en árboles sanos, en los que puede llegar a producir daños que se traducen en importantes pérdidas económicas, las cuales pueden alcanzar niveles de hasta el 60% de la cosecha (ARAMBOURG, 1984). Así pues, las galerías que el insecto construye en las ramas de 1-3 años de edad (Fig. 2), que son la causa de la interrupción de la circulación de savia, provocan el marchitamiento de los botones florales, si es en primavera, e impidiendo la formación del fruto si se trata de los descendientes de la primera generación, durante los meses de verano.

Hasta la fecha, la lucha contra *P. scarabaeoides* radica fundamentalmente en medidas de tipo preventivo que consisten en la eliminación de las leñas de poda, sin embargo el incumplimiento de las normas vigentes, así como la incontrolada existen-

* Este trabajo se ha realizado bajo los auspicios de la Diputación Provincial de Jaén.



Fig. 1.—Leñas de poda del olivar almacenadas al aire libre.

cia de leñas infestadas en casas, cortijos, núcleos rurales... etc., han provocado durante los últimos años la utilización de la lucha química sobre los árboles afectados (CORTES y RODRIGUEZ, 1978).

En la actualidad se están iniciando estudios encaminados a la identificación de los mediadores químicos responsables de la atracción primaria y secundaria de estos escoltidos hacia los focos de reproducción, con vistas a su posible utilización en la lucha integrada contra esta plaga. Por tal motivo es de gran importancia la continua disponibilidad de material biológico para la realización de los estudios químicos y bioensayos en laboratorio, necesarios para la detección de tales productos.

El objetivo de nuestro trabajo es la puesta a punto de la cría de *P. scarabaeoides* bajo condiciones controladas de laboratorio.



Fig. 2.—*P. scarabaeoides* en el interior de la galería de alimentación..

RESULTADOS

Material óptimo de cría

El número de generaciones que este escolítido puede completar en condiciones naturales depende del clima de la región. Así pues BALACHOWSKI (1949) indica que en el sur de Francia puede completar dos generaciones, mientras que en la región parisina se reduce a una. ARAMBOURG (1984), sugiere la existencia de hasta cuatro generaciones del escolítido en árboles enfermos, siendo de dos en las maderas cortadas. Las observaciones de RUSSO (1938), en Italia, señalan la existencia de tres generaciones completas y una cuarta parcial en las regiones más calidas o en años más suaves. Este autor indica que los individuos recién emergidos pueden detectar en el olivar la presencia de material reproductivo, y dirigirse a él, ya sean leñas o ramas desgajadas. Sin embargo nuestras observaciones indican que la única posibilidad para el desencadenamiento de sucesivos ciclos reproductivos es a partir de ramas desgajadas de árboles atacados.

Hemos podido comprobar que en estas ramas el ataque procede únicamente de aquellos individuos presentes en las galerías de alimentación y/o invernação, los cuales al detectar la detención del flujo de savia, bajo condiciones favorables de temperatura, emergen acoplándose a continuación. Esto se comprobó aislando las

ramas inmediatamente después de su poda en el laboratorio, y verificando que en estas la densidad de ataque no difería significativamente de la observada en las ramas que permanecieron en el olivar.

Por tanto, a diferencia de las leñas de poda de la primera generación, estas ramas no constituyen focos de atracción para el resto de la población del escolítido presente en olivos próximos o incluso en el mismo árbol.

Localización del material óptimo de cría

Debemos de diferenciar dos tipos generales de olivar en razón a la mayor o menor proximidad de los focos de reproducción:

- a) Olivares situados a una distancia superior a 3-5 km. de los focos de infestación.
- b) Fincas en las que las leñas de poda se almacenan en las proximidades del olivar.

En el primer tipo el fitófago se distribuye homogéneamente, pero su densidad de población es muy baja por lo general. Por el contrario en los olivares del tipo b) la distribución del escolítido es diferente según las zonas, aumentando el nivel de infestación a medida que disminuye la distancia a dicho foco. Sin embargo, esta disminución no se realiza por igual en todas las direcciones, pues la distribución está

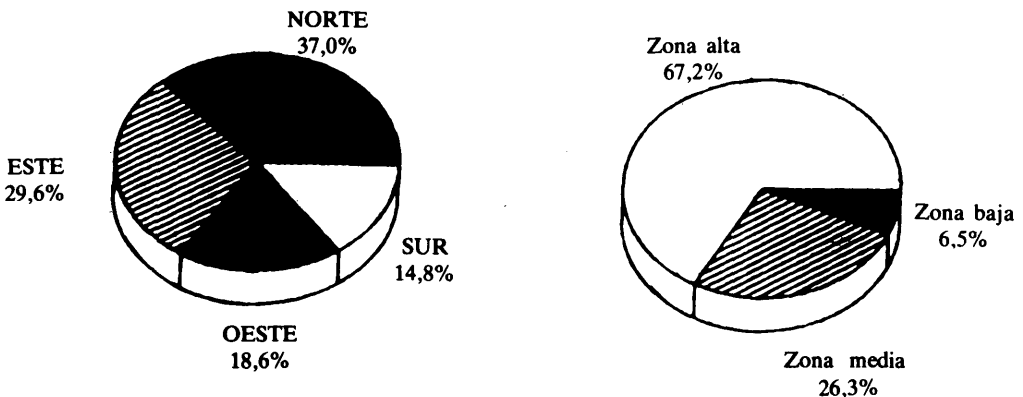


Fig. 3.—Distribución de *P. scarabaeoides* en las distintas orientaciones y zonas del olivo.



Fig. 4.—Daños causados por *P. scarabaeoides* en olivo con gran densidad de población. (Parte alta del sector Norte).

determinada por la existencia de vientos dominantes, en cuya dirección se puede propagar el insecto a lo largo de varios km. (GONZALEZ, 1989). Así pues, este es el tipo de olivar idóneo para obtener el material de cría, para lo cual debemos tener en cuenta que los árboles más indicados son los situados en la banda de distribución.

En cuanto a la zona del árbol más adecuada para obtener el material, debemos de tener en cuenta que la distribución del fitófago no es homogénea en el olivo, sino que varía en función de las orientaciones y zonas altitudinales del mismo (GONZALEZ, 1989). En lo que respecta a las distintas orientaciones, la Norte y Este poseen mayor población que la Sur y Oeste (Fig. 3). Igualmente, sabemos que la zona alta del árbol ($h > 2,5$ m.) es la más poblada (Fig. 4), por lo que estas zonas son las más adecuadas para la recogida del material de cría.

Condiciones climáticas necesarias para la inducción de la reproducción

En condiciones naturales las penetraciones en las ramas desgajadas dejan de observarse a primeros de octubre (1987 y 1988), cuando las temperaturas medias diarias disminuyeron por debajo de los 17° C y el número de horas era inferior a 9.

La temperatura es un factor fundamental en este proceso pues como se ha comprobado bajo condiciones controladas de laboratorio ($T = 13-17$ C; fotoperíodo, 8L: 160 y H. R. = $60 \pm 5\%$) el escolitido no inicia las galerías de reproducción. Sin embargo, si las temperaturas medias superan los 17° C, aun con fotoperíodos inferiores a 9 horas de luz, sí se produce el ataque. Este es un dato importante a tener en cuenta, ya que a partir de finales de septiembre es necesario el debido acondicionamiento del material de cría.

Ataque: duración e influencia del etileno en su desarrollo

El tiempo mínimo para que se inicie el ataque está igualmente influido por la temperatura, siendo de tres o dos días según se mantenga entre 18-20° C o entre 20-25° C respectivamente.

La curva de ataque es típicamente en campana (Fig. 5), transcurriendo en un plazo de aproximadamente 7 días desde su inicio ($x = 6,6 \pm 0,84$ días). Sin embargo, basándonos en la respuesta que este escolítido demuestra hacia una fuente emisora de etileno (GONZALEZ, 1989), podemos conseguir un adelantamiento del ataque, produciéndose una mayor respuesta de los individuos de la población, mediante la aplicación de un tratamiento con Ethrel al 0,5% sobre las ramas, obteniéndose el máximo de penetraciones a las 24 horas del mismo.

Procedencia de los individuos que realizan el ataque según las fechas de recogida de material

Según hemos comprobado mediante los muestreos que semanalmente se han efectuado en los árboles atacados, *P. scarabaeoides* comienza a abandonar las galerías de alimentación a finales de Agosto o primeros de Septiembre. En esta época si bien las temperaturas medias diarias continúan siendo elevadas (20-25° C), sin embargo el fotoperíodo comienza a disminuir por debajo de las 13 h. de luz, lo que corresponde a niveles de insolación inferiores a las 10 horas. El fitófago comienza entonces a desplazarse hacia los segmentos de mayor grosor donde excava las celdillas de invernación, por lo que a partir de finales de verano la reproducción inducida en laboratorio corresponde a individuos invernantes. Para verificarlo, las ramas tomadas del olivar semanalmente fueron desprovistas de las ramificaciones donde se localizan las galerías de alimentación, observándose que el número de penetraciones comienza a aumentar desde

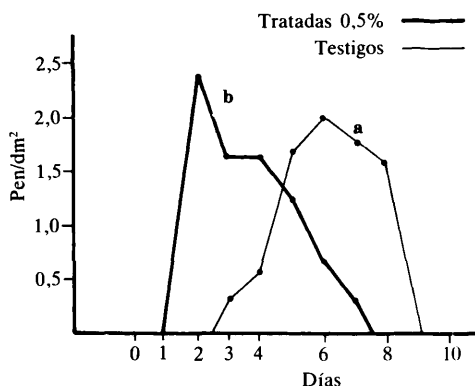


Fig. 5.—Curvas de ataque de *P. scarabaeoides* en ramas completas mantenidas en laboratorio. a) Testigos; b) Tratadas con Ethrel al 0,5%.

primeros de Septiembre hasta finales de Octubre, fecha en la que prácticamente todos los individuos de la población se encuentran en las celdillas de invernación.

Para inducir la reproducción durante el período comprendido de Octubre a Marzo, dada la mayor manejabilidad de las ramas desprovistas de ramificaciones debido al menor volumen que ocupan, es aconsejable el efectuarles dicha poda en el campo, facilitándose el transporte sin riesgo de disminuir el rendimiento de la cría. Esto se puede efectuar hasta que los individuos comienzan a salir del estado de diapausa a primeros de marzo, dirigiéndose nuevamente hacia los brotes terminales para alimentarse, donde permanecen generalmente hasta finales de Abril o primeros de Mayo; durante este período, al igual que en el comprendido entre Junio y Octubre, la cría se efectúa a partir de individuos en galerías de alimentación.

Después de la fase de alimentación de los individuos invernantes, estos se dirigen hacia las leñas de poda, por lo que hasta la emergencia de los descendientes de la primera generación, que suele suceder a finales de Junio, la cría en las ramas de poda disminuye hasta valores de entre el 5 y 10%, debido únicamente a la población residual que permanece en galerías de alimentación.

Manejo de las leñas en laboratorio

Una vez ha terminado la curva de penetraciones, lo cual ocurre a los 10 días aproximadamente de la recogida del material, las ramas, caso de no haber sido podadas en el campo, son desprovistas de las pequeñas ramificaciones y fragmentadas en segmentos de 20-30 cm. de longitud. A continuación se introducen en cámara climática, donde permanecen hasta la emergencia de la descendencia.

Recogida de los descendientes

Para efectuar la recogida de los individuos emergidos diariamente, los segmentos de rama se introdujeron en el interior de contenedores cilíndricos, los cuales constan de las siguientes partes:

- a) Un cilindro de fina malla metálica de 35 cm. de diámetro y 80 cm. de longitud, el cual tiene libre uno de sus extremos.
- b) Un segundo cilindro, de cartulina negra que envuelve al primero.
- c) Un embudo de plástico que está conectado al primer cilindro y que desemboca en un frasco de vidrio.

Para la recogida de estos escolítidos, nos aprovechamos del fototropismo positivo característico de la familia (CHARARAS, 1987). Los individuos que emergen de las leñas se dirigen hacia el extremo del embudo, introduciéndose en el frasco de vidrio.

El período durante el cual se observa la emergencia de los descendientes tiene una duración de entre 25 y 35 días, en el que el número de individuos recogidos diariamente es máximo durante la etapa comprendida entre los días décimo y vigésimo.

Duración del ciclo de desarrollo

Según hemos observado, la duración del ciclo de desarrollo está muy influenciada por la temperatura. Así pues, en las ramas infestadas que permanecieron en el

olivar durante 1987, las duraciones de las distintas generaciones oscilaron entre los 95 días, en aquellos individuos procedentes de huevos depuestos a primeros de Marzo y los 40 días en los depuestos entre los meses de Junio y Julio.

En laboratorio bajo las siguientes condiciones de cría: $T = 22 \pm 4^\circ \text{C}$, H. R. = $60 \pm 5\%$ H. R., y fotoperíodo = 16 L : 8 O, la duración del ciclo de desarrollo de *P. scarabaeoides* es de aproximadamente 48 días (CAMPOS y GONZALEZ, en prensa). Teniendo en cuenta que el período de tiempo desde la poda hasta la deposición del primer huevo es de 5-7 días, las primeras emergencias tienen lugar a los 55-60 días desde el momento de la poda.

Rendimiento de la cría

De acuerdo con los datos obtenidos a partir de las ramas con máxima densidad de población, el número medio de individuos emergidos por unidad de superficie, desde Junio de 1988 hasta Marzo de 1989 fue de $159,6 \pm 22 \text{ ind./dm}^2$. Teniendo en cuenta que el diámetro del eje principal de la rama en la que se reproducen es de entre 3 y 3,5 cm., el número de descendientes por unidad de longitud oscila entre 15 y 20/cm.

Estos datos, traducidos a número de individuos resultantes por galería de reproducción (de acuerdo con la densidad media de ataque observada durante la temporada 88/89, que fue de $7,74 \pm 2,88$ penetraciones/ dm^2 , $n = 40$), equivalen a 21,22 ind./gal.

Cría a partir de los recién emergidos

Los individuos resultantes de la primera generación en el campo, una vez emergidos de las leñas se dirigen hacia los olivos donde realizan una etapa de alimentación, sin realizar sucesivos ataques a leñas de poda, según hemos podido comprobar durante 1987 y 1988. Sin embargo, si la alimentación se les impide, como hemos observado en laboratorio, donde los adultos

recien emergidos se mantenían encerrados en cajas con madera de poda en su interior, sólo un 50% aproximadamente de ellos inician galerías de reproducción. Dado el alto nivel de mortalidad entre los adultos, el rendimiento de la cría efectuada con estos disminuye notablemente, por lo que es aconsejable realizar la cría descrita anteriormente.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la duración del período de máxima emergencia, la inducción semanal de la reproducción es apropiada para conseguir una fuente continua

de individuos con un máximo de rendimiento.

Para la elección del material de cría es importante tener en cuenta la distribución del fitófago en el olivar, cuya población aumenta a medida que disminuye la distancia a los focos de reproducción. Igualmente la zona de procedencia de la rama dentro de un mismo árbol es un factor importante en cuanto a que determina el nivel o densidad de ataque en ella.

El abandono de los árboles por parte del fitófago, durante el mes de Abril, implica que para obtener una continuidad en la cría es necesario disponer de leñas de poda en las que se desarrolla la primera generación.

ABSTRACT

GONZALEZ, R. y M. CAMPOS, 1990: Cría en laboratorio de *Phloeotribus scarabaeoides* (Bernard, 1788). *Bol. San. Veg. Plagas*, 16 (1): 355-361.

Laboratory studies were conducted on the rearing of the *Phloeotribus scarabaeoides* (Bernard, 1788) (Coleoptera: Scolytidae), during the last two years. The optimum conditions of temperature and humidity for its reproduction has been determined, as well as the best material to initiate the rearing.

Key words: *Phloeotribus scarabaeoides*, reproduction *scolytidae*.

REFERENCIAS

- ARAMBOURG, Y., 1984: La fauna entomológica del olivo. *Olivae*, 4: 14-21.
- BALACHOWSKY, A., 1949: *Coleoptères Scolytides*. Faune de France, 50, 315 pp., 345 figs. París.
- CORTES MARTIN, J. A. & RODRIGUEZ PEREZ, M., 1978: Observaciones sobre el "barrenillo del olivo" (*Phloeotribus scarabaeoides* Bern.) en la provincia de Ciudad Real en los años 1975, 1976, 1977 y 1978. Informe de la estación de avisos de Ciudad Real, 33 pp.
- CHARARAS, C., 1987: Sélection de la plante hôte par les *Scolytidae* et mécanismes d'installation des insectes (attraction primaire et attraction secondaire). *Bull. Soc. ent. Fr.*, 91 (5-6): 137-162.
- GARCIA-TEJERO, F. D., 1955: Escolítidos españoles de interés agrícola. *Bol. Pat. Ent. Agr.* (Madrid), 22: 233-277.
- GONZALEZ, R., 1989: Estudio de la bioecología de *Phloeotribus scarabaeoides* Bern. (Coleoptera: Scolytidae) en la provincia de Granada. *Tesis doctoral*, Univ. Granada, 450 pp.
- GONZALEZ, R. & CAMPOS, M., 1990: Influence of breeding conditions on longevity and fecundity of *Raphitelus maculatus* (Hym: *Pteromalidae*) reared under standard laboratory conditions. *Entomophaga*, en prensa.
- FURNISS, R. L. & CAROLIN, V. M., 1977: *Western Forest Insects*. USDA For. Serv. Misc. Publ. N.º 1339, 654 pp.
- MENDEL, Z., 1986: Hymenopterous parasitoids of bark beetles (*Scolytidae*) in Israel: Host relation, host plant, abundance and seasonal history. *Entomophaga* 31: 114-125.
- RUDINSKI, J. A., 1962: Ecology of *Scolytidae*. *A. Rev. Ent.*, 7: 327-348.
- RUSSO, G., 1937: Contributo alla conoscenza degli scolitidi. Fleotribo. *Phloeotribus scarabaeoides* (BERN.) FAUV. *Bol. Lab. Ent. Gen. Agr. Portici*, 1, 252 pp.
- WOOD, D. L., 1982: The role of pheromones, kairomones and allomones in the host selection and colonization behavior of bark beetles *Annual Rev. Ent.*, 27: 411-446.