

Contribución al estudio biológico del barrenillo *Phloeotribus scarabeoides* Bern (col. *Escolítidos*) en el olivo en la región de Taroudant, Marruecos

Abdeslam Benazoun

Las observaciones llevadas a cabo sobre el olivo en la región de Taroudant (Marruecos) han permitido determinar algunas características biológicas del ciclo de desarrollo de Phloeotribus scarabeoides Bern. mediante análisis periódicos de su composición demográfica y el seguimiento del número de emergencias y penetraciones. La especie presenta 3 ó 4 generaciones anuales, con casos de yuxtaposición entre generaciones cuyo origen y efectos habría que estudiar.

INTRODUCCION

Es bien sabido que las condiciones climáticas excepcionales, como la sequía, o la falta de cuidados técnicos (riego, tratamientos fitosanitarios, poda, etc.), dan origen a la proliferación de insectos xilófagos, como los escolítidos, capnodis, bostríquidos, cósidos, pirálidos, etc., sobre todo en arboricultura frutal (rosáceas, oleáceas).

En las regiones áridas del sur de Marruecos, el olivo sufre desde hace años graves ataques del barrenillo *P. scarabeoides*. Este escolítido, siempre presente en estado latente, aprovecha el menor debilitamiento del árbol para instalarse en él y multiplicarse. Las plantas frágiles o la abundancia de madera de poda son terreno propicio para su desarrollo. Se manifiesta entonces una población infestante de extrema importancia que se dispersa hacia los árboles vecinos, no destruidos, muchos de los cuales, debilitados o enfermos, son receptivos al insecto, especialmente cuando a la falta de cuidados

va unida la sequía, la cual agrava el estrés hídrico del árbol y lo perjudica.

Las medidas aplicadas a raíz del período de sequía de 1981-1984 consistieron en campañas de tratamientos insecticidas con Parathion dirigidas por la ORMVAS (1) en los olivares de Taroudant (a 80 Km de Aga-

dir en dirección sur) y de divulgación sobre la poda, circunstancias en las que el insecto es conocido por su dinámica particularmente «explosiva». Además, en Marruecos se disponía de escasa información acerca de la biología del barrenillo. La literatura sobre el tema se limita a algunas referencias en Túnez y, a nuestro en-



Foto 1. Daños producidos por el barrenillo en olivos enfermos en la región de Taroudant (Ouled Issa, 1986).

(1) Oficina Regional de Desarrollo Agrícola de Souss Massa.

tender, las condiciones de proliferación y los períodos de colonización no son forzosamente los mismos en el sur de Marruecos.

Aunque las campañas de tratamientos químicos sirvieron para atraer la atención de los agricultores hacia la importancia del escolitido, su eficacia fue puesta en tela de juicio ya que no podían responder al quid del problema: ¿en qué épocas del año habría que actuar para impedir a los insectos penetrar en el árbol?

Conscientes desde un principio de la necesidad de contestar a esta pregunta, en 1985 iniciamos un programa de estudio de la bioecología del barrenillo en los olivares de la región de Taroudant, al sur de Marruecos, programa merced al cual pudimos hacer un seguimiento continuo y bastante representativo del insecto.

A continuación resumimos las informaciones reunidas desde 1985 en relación con:

- la biomía del barrenillo,
- los resultados del análisis de la composición demográfica y de las trampas puestas para conocer el número de generaciones,
- los elementos de base para el estudio de la dinámica de las poblaciones del insecto.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

En Marruecos, el barrenillo se encuentra principalmente en los olivares de las regiones áridas o semiáridas: al sur, en las regiones de Marrakech (Tansift, Haouz), Taroudant (Aoulouz, Iglí, Ouled Issa, Rzagna), Tiznit (Aglou), Ouarzazate y Errachidia. Sin embargo, subiendo hacia el norte del país, el campo de acción del insecto disminuye progresivamente, hasta desaparecer.

DAÑOS E IMPORTANCIA ECONOMICA

El barrenillo se localiza esencialmente en árboles debilitados,

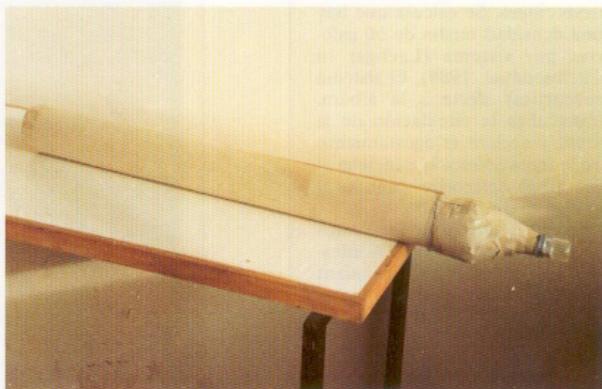


Foto 2. Cámara de nacimiento.

a los que causa dos clases de daños dependiendo de las dos fases principales de su desarrollo. En la fase aérea, los jóvenes imagos provocan el agostamiento de los ramos fructíferos y de las ramillas al roerlos para abrir sus cobijos de maduración. En las inflorescencias, las celdas de alimentación, situadas en su base, ocasionan el marchitamiento y la caída de los frutos. Según Benazoun (1988), en la región de Taroudant este depredador puede destruir el 40 % de las inflorescencias. Arambourg (1984) eva-

lúa la pérdida de frutos en un 60 % de la cosecha en la región tunecina de Sfax, porcentaje que Jarraya (1981) sitúa en el 16 %.

En la fase subcortical, las hembras excavan galerías maternas de longitud variable (2 a 10 cm), transversales, en los ramos de pequeño diámetro. En las ramas y troncos atacados se aprecian los orificios de entrada, los más recientes rodeados de serrín blanco pardusco. Después de la eclosión, las larvas abren galerías perpendiculares a la materna, dejando acumularse tras de sí sus



Foto 3. Observación de la emergencia de *P. scarabeoides* en cámaras de nacimiento.

deyecciones. Se calcula que hay una densidad media de 50 galerías por sistema (Lachgar in Chemseddine, 1988). El sistema subcortical afecta a la albura, obstaculiza la circulación de la savia y acelera el agostamiento de la rama infestada e incluso el del árbol enfermizo cuando el ataque es generalizado.

En 1983 quedaron destruidos 16.000 olivos de los 36.000 infestados en la región de Taroudant (ORMVAS, 1983).

MÉTODOS DE ESTUDIO

Cría permanente

El escolitido *P. scarabeoides* se reproduce sin dificultad en el laboratorio sobre madera de olivo recién cortada. Esta madera, humedecida de vez en cuando, se coloca en cajas de cartón paralelepípedas, ventiladas, bien cerradas y mantenidas en la oscuridad.

Este método permite disponer permanentemente de material para estudios de tipo biológico: seguimiento regular del desarrollo de la especie y evaluación de su fecundidad.

Análisis de la composición demográfica

El principio del método consiste en contar periódicamente, una vez al mes, y fase por fase, las poblaciones subcorticales de 10 ramas de olivo cortadas al azar en la naturaleza, sobre cada una de las cuales se hacen las siguientes operaciones:

- medición de su longitud y de su diámetro,
- recuento de los orificios de entrada, cubiertos a menudo de serrín blanco pardusco,
- recuento de los orificios de salida de los adultos del barrenillo y de himenópteros parásitos, reconocibles por su diámetro más reducido,
- separación cuidadosa de la corteza: el contenido subcortical (insectos, serrín, cortezas, etc.) se tamiza y se recuentan todas las



Foto 4. Orificios de salida de *P. scarabeoides*.

fases del escolitido y de sus enemigos naturales, vivos y muertos,

— recuento del número de galerías maternas y de las celdillas de oviposición para determinar la fecundidad y el índice de multiplicación del barrenillo.

Penetraciones (trampas)

Se cortan trozos de ramas sanas de olivo, de longitud y diámetro variables, y se colocan a media sombra, entre la madera de poda, o dentro de cajas instaladas en el insectario. Se numera



Foto 5. Serrín acumulado por la hembra o por el macho después de la penetración.

Cuadro 1. Periodos de emergencia de *P. scarabeoides* en la región de Taroudant (Igli).

	Fecha de recogida	Fecha de instalación	Total de ramas cebo	N° de imagos emergentes	Fechas 1° em. 2° em.	Escalonamiento	Generaciones	
1985	lote 1 (C)	28.02	01.03	20	482	03.03-16.04	45d	gen ₁
	lote 2 (C)	12.04	13.04	16	1476	18.04-26.06	70d	gen ₂
	lote 3 (C)	13.06	14.06	16	1065	23.06-19.08	58d	gen ₃
1986	lote 1 (Os)	18.03	18.03	12	5500	antes 18.03-08.07	> 113d	gen ₁ + gen ₂
	lote 1 (C)	18.03	18.03	10	3173	" "18.03-01.07	> 106d	
	lote 2 (Os)	04.04	08.04	11	2695	09.06-14.08	66d	gen ₁
	lote 2 (C)	04.04	08.04	11	879	09.06-01.08	54d	gen ₁
	lote 3 (Os)	06.06	13.06	22	1014	antes 28.08-21.10	> 56d	gen ₁ + (gen ₂)?
1987	lote 1 (C)	17.02	19.02	7	3035	21.02-26.09	118d	3 primeras gens.
	lote 2 (C)	17.02	19.02	9	163	20.02-17.04	57d	gen ₁
	lote 3 (Os)	17.02 a 29.06	19.02 a 30.06	55	6128	27.02-13.10	229d (1)	3 ó 4 gens (mínimo)
	lote 4 (Os)	14.03 a 29.06	16.03 a 01.07	49	4678	16.03-09.11	239d (1)(2)	3 ó 4 gens (mínimo)

C: Datos tomados en las cámaras de nacimiento contando el número de adultos reunidos en los frasquitos instalados.

Os: Recuento directo de los orificios de salida del barrenillo.

(1): Ramas cebo colocadas entre la madera de poda, sobre las que se desarrollaron varias generaciones.

(2): Datos recogidos en Rzagna, a 10 Km al norte de Igli.?

cada muestra a fin de poderla observar por separado. Se toma nota de los orificios de penetración y de emergencia diaria o semanalmente, según los casos y las posibilidades, por la mañana temprano o al caer la tarde. En la naturaleza, este método permite obtener datos sobre los períodos de escalonamiento de los ataques y sobre el tiempo que tarda el insecto en desarrollarse.

Emergencia

La emergencia del barrenillo se controla contando directamente los orificios de salida (cubiertos de serrín o sin él) en la naturaleza o en las cámaras de nacimiento. Estas cámaras se construyen con un cartón enrollado en forma de cilindro, una de cuyas extremidades lleva un embudo en el que se encaja un frasquito amovible al que acudirán los adultos del barrenillo y sus enemigos naturales atraídos por la luz. El otro extremo se cubre con cartón o con una gasa muy fina que asegure la aireación e impida a los insectos escaparse. La solidez y la estanqueidad del sistema se consigue con cinta adhesiva. En el interior de

la cámara de nacimiento se colocan las muestras infestadas recogidas en las parcelas de estudio. Las pruebas consistieron en tomar nota del número de adultos del barrenillo y de sus enemigos naturales. Al igual que en el caso de las penetraciones, el recuento directo se hizo anotando periódicamente y a horas fijas los orificios de salida (con serrín pardo-malva o sin él) marcándolos con un círculo de pintura amarilla indeleble, en tanto que los de penetración se pintaron en rojo. Estas observaciones sobre la actividad del imago permitieron:

- comprobar el número de generaciones,
- determinar el tiempo de desarrollo de las poblaciones naturales desde su penetración en la corteza hasta la emergencia,
- conocer la duración y el escalonamiento de los períodos de emergencia y penetración de las distintas generaciones.

Las experiencias sobre la actividad del imago (penetración y emergencia) permiten reunir información sobre la duración del período de desarrollo en la naturaleza. Nos limitamos en este caso a registrar las fechas de las primeras penetraciones y las de

las primeras emergencias, estableciendo así la duración mínima del desarrollo subcortical.

CICLO BIOLÓGICO

Hibernación

En la región de Taroudant, el desarrollo del barrenillo se paraliza durante la estación invernal. Según los análisis de la composición demográfica, al final de la estación, desde noviembre hasta marzo o abril, la especie puede invernar en forma de larvas adultas (de la última fase), ninfas o imagos en celdillas ovaladas, bajo la corteza, o en la extremidad de las ramillas, en el punto de intersección de ramas y ramillas, o en la axila de una hoja o de dos ramitas. Arambourg (1964) y Jarraya (1979) mencionan la hibernación, sin aportar más detalles.

La naturaleza y el efecto de esta hibernación en la evolución de las poblaciones del barrenillo son poco conocidos. Por tanto, no es posible confirmar, en el estado actual de nuestros conocimientos, si se trata de una verda-

Cuadro 2. Períodos de penetración de *P. scarabeoides* en la región de Taroudant (Igli)

		Fecha de recogida	Fecha de instalación	Total de ramas cebo	N° de imagos emergentes	Fechas 1° pen. 2° pen.	Escalonamiento	Generaciones
1986	lote 1	18.03	18.03	8	134	21.03-08.06	80d	gen ₁
	lote 2	04.04	04.04	44	733	21.04-04.07	75d	gen ₂
	lote 3	06.06	06.06	11	165	13.06-04.08	53d	gen ₃
	lote 4	13.08	13.08	13	134	24.08-21.10	59d	gen ₄ (?)
1987	lote 3	17.02	19.02	55	212	21.02-29.09	221d (1)	3 a 4 gens mínimo
		a 29.06	a 30.06					
	lote 4	14.03	16.03	49	321	22.03-26.10	202d (1) (2)	3 a 4 gens
		29.06	a 1.07					

(1) Ramas cebo colocadas entre la madera de poda, sobre las que se desarrollaron varias generaciones.

(2) Datos recogidos en Rzagna, a 10 Km al norte de Igli.

dera diapausa o de una simple quiescencia, etc.

Fase aérea o actividad de los imagos (emergencia y penetración)

Al final del invierno, los adultos invernantes y los nuevos imagos abandonan sus refugios y se dispersan hacia nuevos hospedantes, donde abren sus cobijos de maduración antes de excavar las galerías de penetración.

El cuadro 1 recoge los datos relativos a los periodos de emergencia y su duración durante los tres años de nuestro estudio en la región de Taroudant. Tales datos se obtuvieron en las cámaras de nacimiento (C) o contando directamente los orificios de salida (Os). En cada caso, las primeras salidas se produjeron el mismo día o en los días siguientes a la colocación de la madera cebo y de las cámaras de nacimiento. Para una misma generación, las salidas se escalonaron durante un largo periodo de tiempo. Confirman este hecho las experiencias realizadas en cámaras de nacimiento en 1985, en las que pudimos observar separadamente tres generaciones: la primera (45 días), desde comienzos de marzo a mediados de abril; la segunda (70 días), desde mediados de abril a finales de junio, y la tercera (58 días), desde finales de junio a finales de agosto.

En el caso de las muestras recogidas en 1986 y 1987, los pe-

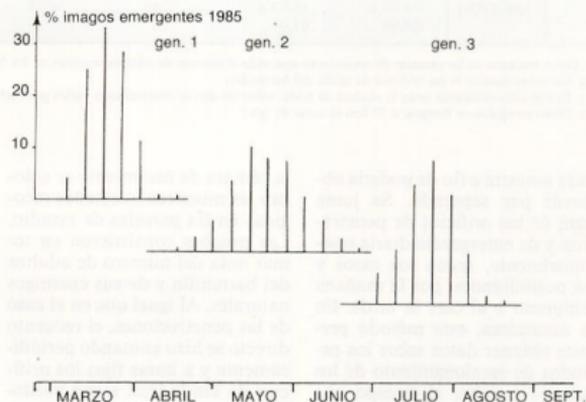


Figura 1. Cronología de emergencia de *P. scarabeoides* en 1985 en la región de Taroudant.

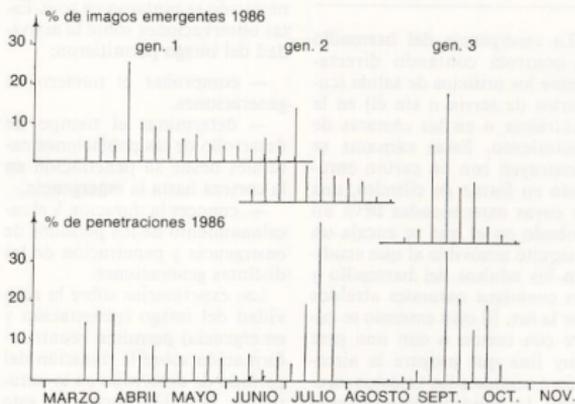


Figura 2. Emergencias y penetraciones de *P. scarabeoides* en 1986 en la región de Taroudant.

riodos de escalonamiento superiores a 100 días correspondieron en realidad a la duración de un mínimo de dos generaciones que se desarrollaron sucesivamente en el mismo material vegetal (madera de poda). Los tiempos observados fueron de:

— 113 días para el lote 1 (Os), en el que se desarrollaron las dos primeras generaciones en 1986,

— 118 días para el lote 1 (C), que habría permitido en 1987 la sucesión de las tres primeras generaciones,

— 229 y 239 días para los lotes 3 y 4 (Os), en los que se desarrollaron cuatro generaciones, o quizá más.

Estos datos, que demuestran el importantísimo escalonamiento de las emergencias, son, sin embargo, menos representativos en los grupos cuyas fechas de ataque se desconocen, como sucedía en 1985. Puede ocurrir que, por casualidad, se recojan muestras de ramas infestadas en fechas relativamente próximas unas de otras, dando como resultado un escalonamiento importante de las salidas.

Este escalonamiento ha sido confirmado por los datos relativos a los ataques (penetración) en 1986 y 1987 (cuadro 2 y figuras 1, 2 y 3), según los cuales la receptividad del olivo puede rebasar los 200 días, mientras que la del almendro apenas supera los 40 días (Benazoun Y Schvester, 1990).

Los ataques de la primera generación de primavera pueden durar 80 días, probablemente a causa de las temperaturas, todavía bajas, de esa estación.

Los ataques de los adultos de la segunda generación se escalonan durante un período de tiempo similar, unos 75 días, en tanto que los de la tercera y de la cuarta generación (?) abarcan un período menor, 50-60 días, probablemente porque las altas temperaturas reinantes durante su desarrollo acortan su duración.

De otro lado, es posible que en 1987 se sucedieran cuatro generaciones sin interrupción en el mismo material vegetal entre la segunda decena de febrero y finales de septiembre en el lote 3,

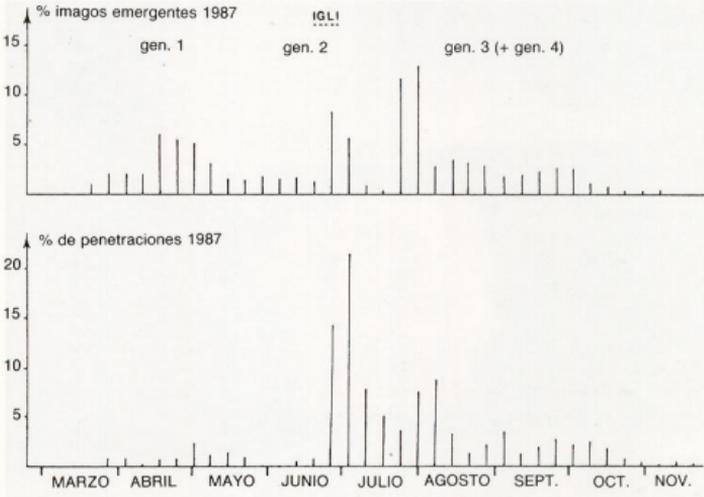


Figura 3. Emergencias y penetraciones de *P. scarabeoides* en 1987 en la región de Taroudant.

y entre la segunda decena de marzo y finales de octubre en el lote 4. En efecto, la acumulación de entradas y salidas agrava los efectos del escalonamiento de la generación estivo-otoñal, que coincide con los períodos de floración y de fructificación. Los adultos de las poblaciones entonces presentes encuentran condiciones idóneas para abrir sus cobijos de maduración en las inflo-

rescencias y en los pedúnculos de los frutos.

Esta prolongación de los períodos de ataque y de salida se traduce en la práctica por verdaderas superposiciones entre las generaciones primaverales y estivo-otoñales.

Las observaciones acerca de la cronología de emergencia a lo largo de la jornada han llevado a constatar que los adultos emer-

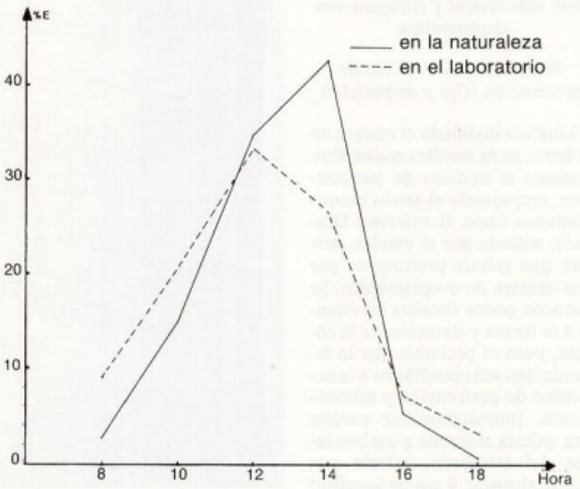


Figura 4. Cronología de salida de *P. scarabeoides* durante algunas horas del día.

riodos de escalonamiento superiores a 100 días correspondieron en realidad a la duración de un mínimo de dos generaciones que se desarrollaron sucesivamente en el mismo material vegetal (madera de poda). Los tiempos observados fueron de:

- 113 días para el lote 1 (Os), en el que se desarrollaron las dos primeras generaciones en 1986,
- 118 días para el lote 1 (C), que habría permitido en 1987 la sucesión de las tres primeras generaciones,
- 229 y 239 días para los lotes 3 y 4 (Os), en los que se desarrollaron cuatro generaciones, o quizá más.

Estos datos, que demuestran el importantísimo escalonamiento de las emergencias, son, sin embargo, menos representativos en los grupos cuyas fechas de ataque se desconocen, como sucedía en 1985. Puede ocurrir que, por casualidad, se recojan muestras de ramas infestadas en fechas relativamente próximas unas de otras, dando como resultado un escalonamiento importante de las salidas.

Este escalonamiento ha sido confirmado por los datos relativos a los ataques (penetración) en 1986 y 1987 (cuadro 2 y figuras 1, 2 y 3), según los cuales la receptividad del olivo puede rebasar los 200 días, mientras que la del almendro apenas supera los 40 días (Benazoun Y Schvester, 1990).

Los ataques de la primera generación de primavera pueden durar 80 días, probablemente a causa de las temperaturas, todavía bajas, de esa estación.

Los ataques de los adultos de la segunda generación se escalonan durante un período de tiempo similar, unos 75 días, en tanto que los de la tercera y de la cuarta generación (?) abarcan un período menor, 50-60 días, probablemente porque las altas temperaturas reinantes durante su desarrollo acortan su duración.

De otro lado, es posible que en 1987 se sucedieran cuatro generaciones sin interrupción en el mismo material vegetal entre la segunda decena de febrero y finales de septiembre en el lote 3,

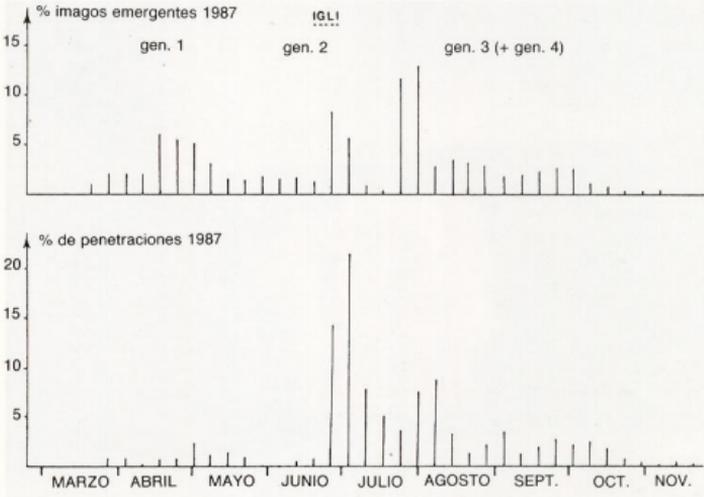


Figura 3. Emergencias y penetraciones de *P. scarabeoides* en 1987 en la región de Taroudant.

y entre la segunda decena de marzo y finales de octubre en el lote 4. En efecto, la acumulación de entradas y salidas agrava los efectos del escalonamiento de la generación estivo-otoñal, que coincide con los períodos de floración y de fructificación. Los adultos de las poblaciones entonces presentes encuentran condiciones idóneas para abrir sus cobijos de maduración en las inflo-

rescencias y en los pedúnculos de los frutos.

Esta prolongación de los períodos de ataque y de salida se traduce en la práctica por verdaderas superposiciones entre las generaciones primaverales y estivo-otoñales.

Las observaciones acerca de la cronología de emergencia a lo largo de la jornada han llevado a constatar que los adultos emer-

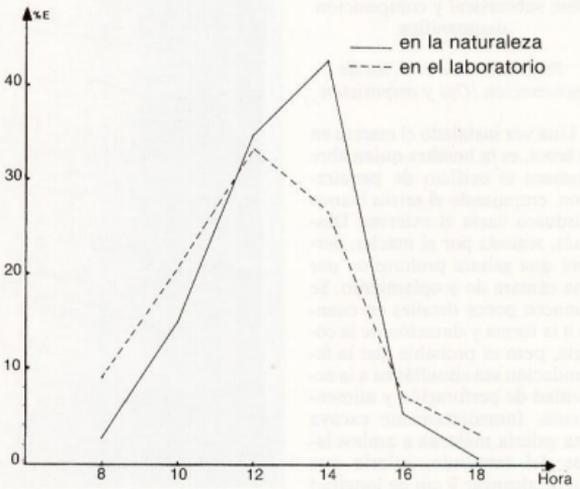


Figura 4. Cronología de salida de *P. scarabeoides* durante algunas horas del día.



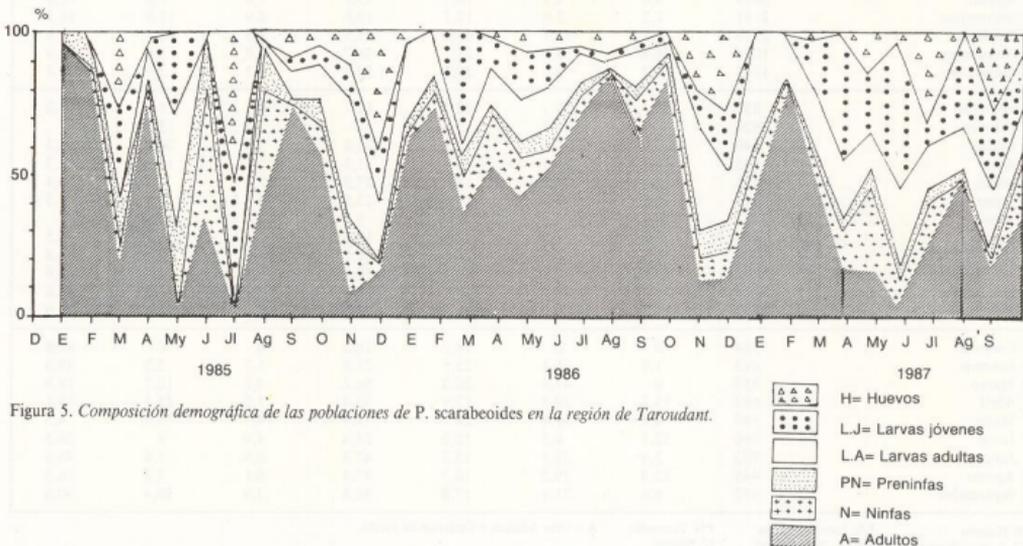
Foto 8. Madera de poda, fuente de reinfestación por el barrenillo.

de los adultos de *P. scarabeoides* estaban muy escalonadas en el tiempo, lo que induce a pensar que hay casos en que se yuxtaponen las generaciones. En consecuencia, es casi imposible determinar el número de generaciones del insecto sólo mediante la observación directa de los adultos, razón por la cual procedimos a

analizar periódicamente la composición demográfica.

El cuadro 4 y la figura 5, que presentan la evolución de las poblaciones del barrenillo bajo la corteza, se han confeccionado con los datos referentes al porcentaje demográfico de cada una de las fases—huevos, larvas jóvenes, larvas adultas, preninfas, ninfas e ima-

gos— dentro de la población total. De estos datos se deduce que hay por lo menos tres generaciones anuales. Las poblaciones del invierno (primer pico) se componen en su mayor parte de adultos probablemente invernantes, aunque también están presentes otras fases, como las larvas adultas y las ninfas que se agrupan para invernarse.



Cada uno de los otros picos podría corresponder a una generación, con casos de superposición importantes cuyo origen y condiciones están aún por determinar.

CONCLUSION

Los datos reunidos en relación con la fase subcortical analizan- do la estructura de edad (composición demográfica) del barreni- llo parecen ser más o menos co- herentes con los obtenidos obser- vando los períodos de emergen- cia y de penetración de los adul- tos. Según los mismos, esta espe- cie presenta por lo menos tres o cuatro generaciones anuales:

— una generación invernante (noviembre-marzo/abril) cuyos adultos emergen desde finales de

Cuadro 3. Duración del periodo de desarrollo de *P. scarabeoides* (en días) según la temperatura

Fase de desarrollo	22° C	25° C	27° C
Preoviposición	6	3	2
Introducción	10	9	6
Desarrollo larval	28	25	20
Desarrollo ninfal	15	13	9
Postninfosis	6	4	3
Desarrollo subcortical			
(Total)	65	54	40

febrero/principios de marzo hasta finales de abril,

— una generación de primavera (2), cuyos adultos surgen desde finales de abril a finales de junio/comienzos de julio, dando lugar a la primera generación estival,

— los adultos de esta tercera generación emergen desde junio hasta agosto o incluso hasta septiembre u octubre y engendran una cuarta generación cuyos

adultos aparecen en octubre y noviembre.

Es probable que algunos adultos de la segunda generación entren en hibernación al mismo tiempo que las larvas y ninfas procedentes de las generaciones tercera y cuarta. Habida cuenta del tiempo de desarrollo individual, el extenso escalonamiento del período de emergencia y la sucesión de varias generaciones en el mismo material vegetal tie-

Cuadro 4. Composición de las poblaciones de *P. scarabeoides* en Taroudant (Igli) (porcentaje de cada una de las fases de desarrollo).

Fecha (mes)	N°	H	LJ	LA	Tot L	PN	N	A + OS
Enero 85	1119	0	0	0	0	8,7	1,3	90
Febrero	2233	24,3	32,8	0	32,8	16,2	6,8	19,9
Marzo	2601	1,3	1,1	10,7	11,8	3,8	5,2	77,9
Abril	6268	0	25,9	41,4	67,3	27,3	2	3,4
Mayo	9597	0	0	0,1	0,1	16,9	47,4	35,6
Junio	8908	51,2	46	0	46	0	0	2,8
Julio	10064	0	0	2,5	2,5	15,2	39,8	42,5
Agosto	3418	5,8	4,8	10,7	15,5	1,8	1,3	75,6
Septiembre	2191	1,2	7,6	12,2	19,8	8,9	11,8	58,3
Octubre	2316	7,8	12,1	43,4	55,5	8,3	20,8	7,6
Noviembre	1001	38,9	18,7	21	39,7	0,9	5,6	14,9
Diciembre	1723	0,7	0	29,7	29,7	4,2	2,6	62,8
Enero 86	839	0	0	12,7	12,7	6,3	5,8	75,2
Febrero	628	0	39,7	2,3	42	7,5	13,5	37
Marzo	449	0	10	13,8	23,8	3,6	18,6	54,3
Abril	545	4,6	16,5	15	31,5	5,7	14,9	43,3
Mayo	596	4	12,9	14,6	27,5	7,9	7,2	53,4
Junio	1065	2	2,8	10,7	13,5	4,4	8,8	71,3
Julio	1172	4	4,1	1,2	5,3	1,1	3,3	86
Agosto	654	0,6	4,4	11,3	15,7	4,1	13,1	66,5
Septiembre	543	0	0,9	5,2	6,1	1,5	3,6	88,8
Octubre	275	19,8	11,6	38,7	50,3	9,8	9,5	10,6
Noviembre	916	26,7	21,4	17,6	39	12,1	10,4	11,8
Diciembre	431	0	0	38,5	38,5	6,2	15,4	39,9
Enero 87	384	0	0	18,2	18,2	0	0	81,8
Febrero	413	1,9	16,3	25,5	21,8	1,7	5,3	49,3
Marzo	355	0	45,9	20,3	66,2	4,2	10,7	18,9
Abril	697	15,2	20,5	12,9	33,4	7,2	25,1	19,1
Mayo	589	4,4	51,4	28	79,4	4,9	6,8	4,5
Junio	266	32,8	8,3	16,5	24,8	4,9	9	28,5
Julio	703	3,4	32,1	15,2	47,3	0,8	1,6	46,9
Agosto	445	22,4	29,2	18,2	47,4	6,1	7,8	16,2
Septiembre	392	6,6	21,4	17,8	38,5	3,8	20,4	30,6

H: Huevos
LJ: Larvas jóvenes
LA: Larvas adultas
Tot. L: Total larvas
PN: Preninfas
N: Ninfas
A + OS= Adultos + Ofidios de salida.

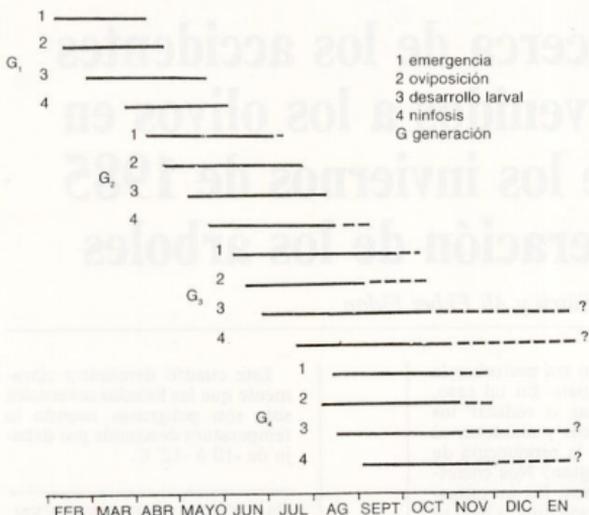


Figura 6. Ciclo biológico de *P. scarabeoides*.

nen como consecuencia una importante yuxtaposición de generaciones. En efecto, el comienzo del desarrollo de una coincide con el final de la otra.

Este fenómeno influye ciertamente en la dinámica de las poblaciones y tendría su origen en los casos de reemergencias de imagos progenitores, semanas después de la penetración en el árbol, que darían como resultado la aparición de generaciones hermanas, es decir, de nuevas generaciones procedentes de los mismos progenitores, en contraste con las generaciones hijas de progenitores diferentes.

Por otra parte, hemos tratado de esquematizar todo el ciclo biológico anual de *P. scarabeoides* en la figura 6 basándonos en los datos recopilados sobre la estructura de edad de las poblaciones, sobre la actividad de los imagos y sobre la duración del período de desarrollo.

Ahora bien, es necesario hacer algunas observaciones:

— las fechas de emergencia y de penetración señaladas en el cuadro 1 no pueden considerarse límites absolutos válidos para las tres generaciones: las muestras tomadas al azar pueden conducir a diferencias en las observaciones con respecto a las fe-

chas reales según el año y los lugares en la región de Taroudant,

— la utilización de cámaras de nacimiento resulta bastante práctica y permite establecer el sexo de los imagos emergentes y recoger los adultos de las diferentes especies de himenópteros parásitos. Sin embargo, presenta el inconveniente de tergiversar los resultados en relación con las fechas reales de salida, debido a la diferencia de temperatura existente entre la cámara de nacimiento y el exterior,

— es difícil, en el estado actual de nuestros conocimientos, establecer relaciones exactas entre los diversos factores y los diferentes aspectos del ciclo de *P. scarabeoides*,

— también se plantea el problema del muestreo. Diferentes autores, entre ellos Berryman (1968) y Beaver (1967), sugieren hacer recuentos periódicos en localidades bien definidas. Además, la estimación de la población elegida por el observador deberá ir precedida de un muestreo adecuado para conocer cómo se distribuyen los ataques del barrenillo según la fase de éste y la orientación y emplazamiento del árbol. Se conseguiría así un muestreo más representativo y un control más regular de

la dinámica de las poblaciones de esta especie,

— por último, desde el punto de vista biológico parece probado que hay una interrupción del desarrollo de las fases de larvas, ninfas e imagos cuya naturaleza y consecuencias están por determinar.

Los puntos mencionados, que sería importante comprobar para conocer a fondo el ciclo y la dinámica de las poblaciones, se podrían abordar en experiencias de cría en el laboratorio y en la naturaleza en las diferentes situaciones de la región de estudio.

Abdeslam Benazoun

— Instituto Agronómico y Veterinario Hassan II
— Complejo de Agadir, Marruecos
— Departamento de Zoología

BIBLIOGRAFIA

Abgrall, J. F., Schvester, D.: Observations sur le piégeage de *Ips typographus* L. d'après Chablis. *R.F.F.* 39 (4), 359-377. 1987.

Arambourg, Y.: Caractéristiques du peuplement entomologique de l'olivier dans le Sahel de Sfax. *Ann. I.N.R.A.T.* 37, 1-140. 1964.

Arambourg, Y.: La faune entomologique de l'olivier OLIVAE n° 4 Décembre 1984. *Rev. Cons. Oléic. Inter.* 14-21. 1984.

Balachowsky, A. S.: Faune de France. Coléoptères scolytides *E.P. Lechevalier* Paris 320 p. 1949.

Beaver, R. A.: The regulation of population density in the bark beetle *Scolytus scolytus* (F) *J. Anim. Ecol.*, 36 (2) 435-451. 1967.

Benazoun, A., Schvester, D.: Biologie et cycle de *Scolytus* (*Ruguloscolytus*) *amygdali* GUERIN au Maroc. *Actes Inst. Agron. Vét.*, vol 10 (2), 21-34. 1990.

Berryman, A.: Development of sampling techniques and life tables for the fir engraver *Scolytus ventralis* (Coleoptera: Scolytidae). *Can Ent.* 100 1138-1147. 1968.

Chemseddine, M.: Les arthropodes frondicoles de l'oliviera du Haouz (Maroc). Evolution spatio-temporelle des peuplements et bioécologie des espèces dominantes. Thèse Doct. Etat Faculté Sciences Marrakech 169 p. 1988.

Jarraya, A.: Etude de la dynamique des populations d'insectes inféodés à l'olivier. II. Bioécologie de *Phloeotribus scarabeoides* BERN. (col. Scolytidae) dans la région de Sfax. *Ann. I.N.R.A.T.* 52 (6), 5-27. 1979.

Jarraya, A.: Essais de traitements sur quelques ravageurs de l'olivier *Documentation techniques* I.N.R.A.T., (85) 1-27.

Kassebeer, Keyserlinc, Langer, Pollehn: La défense des cultures en Afrique du Nord en considérant la Tunisie et le Maroc. *Olivier Ed. G.T.Z.* 29 p.