

Evaluación de las condiciones de cría y datos bionómicos de coleópteros lignícolas de tocón de pino

C. IGLESIAS, A. NOTARIO y J. R. BARAGAÑO

En el presente artículo se describe la cría en laboratorio de ocho especies de *Coleoptera Cerambycidae* desde diversos estados de larva hasta imago, en dos medios artificiales, a 20°C y 25°C de temperatura, lo que ha permitido evaluar las condiciones de cría y la obtención de datos bionómicos para las especies citadas, cuyos estados inmaduros se desarrollan en tocón de pino.

C. IGLESIAS, A. NOTARIO y J. R. BARAGAÑO. Dpto. de Ingeniería Forestal. ETS. Ingenieros de Montes. Madrid.

Palabras clave: *Coleoptera Cerambycidae*, *Pinus*, dietas artificiales.

INTRODUCCION

La mayoría de los insectos lignícolas, bien sean devastadores primarios o secundarios, causan el daño o beneficio, según los casos, en estado de larva, por lo que es de gran interés el mejor conocimiento de ese estado de desarrollo.

Sin embargo, dicho conocimiento se complica debido a los hábitos tan particulares que en la naturaleza tienen estos insectos. Por ello, la utilización de dietas artificiales en laboratorio facilitaría el estudio y permitiría disponer del número necesario de ejemplares para realizar ensayos dirigidos a resolver problemas puntuales (NOTARIO *et al.*, 1982; BARAGAÑO *et al.*, 1984).

En el presente artículo se exponen los trabajos encaminados a la evaluación de las condiciones de cría y la obtención de datos bionómicos de ocho especies de *Coleoptera Cerambycidae* cuyos estados inmaduros se desarrollan en tocón de pino.

MATERIALES Y METODOS

La recolección de larvas, en número de 812, se llevó a cabo durante la última

semana de marzo de 1985 en 551 tocones de *Pinus pinaster* Aiton y *P. nigra laricio* Poiret en distintos grados de descomposición y ubicados en el Parque Natural de la Cuenca Alta del río Manzanares (Madrid).

Para la cría artificial se aplicaron dos medios con las siguientes composiciones:

Dieta nº 1 (semisintética de *Pinus* sp.)

— Agua destilada	200 c.c.
— Agar (polvo)	10 g.
— Serrín de <i>Pinus</i> sp.	44 g.
— Levadura de cerveza	11 g.
— Solución de nipagina (1 g. de metil-p-hidroxibenzoato disuelto en 5 c.c. de alcohol de 70%).	
— Acido benzoico	1 g.
— Sémola de maíz	22 g.
— Germen de trigo	44 g.
— Acido ascórbico	0,6 g.

Dieta nº 2 (sintética)

— Agua destilada	220 c.c.
— Agar	14 g.
— Celulosa	20 g.
— Glucosa	15 g.
— Levadura de cerveza	30 g.
— Caseína libre de vitaminas	12 g.
— Sacarosa	25 g.
— Acido ascórbico	4 g.

— Acido benzoico	1 g.
— Solución de nipagina (1 g. de metil-p-hidroxibenzoato disuelto en 5 c.c. de alcohol de 70%).	
— Mezcla de sales	10 g.
— Solución vitamínica	20 c.c.
— L-Metionina	1 g.

La dieta sintética (nº 2) es una modificación de la usada por VIEDMA *et al.* (1983); posee menor cantidad de agua y agar (con lo que se consigue mayor consistencia), contiene solución de nipagina en lugar de ácido sórbico (con lo que se logra una mayor asepsia) y tiene incorporado el aminoácido libre L-Metionina (con lo que se suplementa la escasa cantidad de dicho aminoácido presente en la caseína).

A la mitad del número de larvas le fue suministrada la dieta nº 1 y a la otra mitad, la dieta nº 2. A su vez, cada una de estas mitades se distribuyeron en otras dos sometidas a temperaturas diferentes: $20^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ y $25^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$. En todas las condiciones, la H.R. se mantuvo constante: $70\% \pm 5\%$.

Cada larva se encontraba en un recipiente de plástico transparente de 470 mm. de alto y 360 mm. de diámetro con una cantidad de dieta de aproximadamente la mitad de su capacidad, dieta que era renovada cada quince o veinte días. Los recipientes se almacenaban en unas cámaras construidas a tal efecto (VIEDMA *et al.*, 1985).

El proceso de fabricación del medio alimentario se realiza de la siguiente manera:

1º) En el recipiente del homogeneizador se van añadiendo los elementos dietarios cuidadosamente pesados, a excepción del ácido ascórbico y agentes antimicrobianos.

2º) En otro recipiente se introducen el agua destilada, agar, solución de nipagina y ácido benzoico. Se añade el ácido benzoico a la solución de nipagina antes de mezclarlo con el agar y el agua, para conseguir una disolución total.

3º) Se calienta la solución agar-agua-agentes antimicrobianos en la placa calefactora hasta ebullición durante medio minuto, tiempo necesario para que el agar forme gel.

4º) Se vierte esta solución sobre el resto de los componentes, poniendo en funciona-

miento el homogeneizador durante tres minutos, aproximadamente, para conseguir la mezcla deseada.

5º) Cuando ésta alcanza una temperatura inferior a 60°C se añade el ácido ascórbico (en la dieta nº 1) y ácido ascórbico y solución vitamínica (en la dieta nº 2) con objeto de no desnaturalizar las vitaminas por acción del calor.

6º) Se homogeneiza de nuevo hasta conseguir una mezcla total.

Después de esta elaboración, el medio puede conservarse en frigorífico (entre 5° y 8°C) hasta un período de treinta o cuarenta días.

Siguiendo los trabajos de diversos autores (PETERSON, 1964; DAVID, 1967; SINGH, 1977), los criterios tenidos en cuenta para la evaluación de las condiciones de cría han sido:

- Porcentaje de mortalidad larvaria.
- Porcentaje de mortalidad pupal.
- Anomalías morfológicas en adultos recién emergidos.
- Duración de los períodos prepupa-pupa y pupa-imago.
- Peso de la pupa.

Una vez que las larvas alcanzaron el estado adulto se hicieron grupos por especies y por condiciones de experimentación, con lo que se facilitó el cálculo del valor medio y de la desviación típica de las distintas duraciones de los períodos y pesos de las pupas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Del total de las 812 larvas con que se inició la experimentación, alcanzaron el estado imaginal 681, lo que representa una mortalidad 16,13%. La distribución de los porcentajes es la que figura en el cuadro 1.

Mediante la comparación de los porcentajes de mortalidad larvaria dentro de la misma dieta, se observa que dicha mortalidad es menor en los ejemplares criados a temperatura más elevada y también es menor, para una misma temperatura, en las larvas criadas con la dieta nº 1.

Asimismo, se deduce que las condiciones más idóneas se dan en la dieta nº 1 a 25°C , seguido de la nº 2 a 25°C , nº 1 a

Cuadro 1.—Dieta/Temperatura (°C)

	1/20°	1/25°	2/20°	2/25°
n° larvas en cada medio	200	189	216	207
n° inmaturos que alcanzan el estado imaginal	160	176	168	177
n° inmaturos muertos (L=larva, P=pupa)	40(39L+1P)	13(12L+1P)	48(46L+2P)	30(L)
% inmaturos que alcanzan el estado imaginal	80,0	93,12	77,78	85,51
mortalidad larvaria (%)	19,5	6,35	21,296	14,49
mortalidad pupal (%)	0,50	0,53	0,926	—

20°C y n° 2 a 20°C, lo cual indica que la temperatura es un factor muy importante a tener en cuenta cuando se plantean las condiciones de cría.

La mortalidad pupal no es significativa: los valores son pequeños (0,5-0,9%) y la diferencia entre los porcentajes de la dieta n° 1 a las temperaturas de 20° y 25°C es prácticamente nula (0,03). Con la dieta n° 2 y a 25°C no se produce ninguna muerte, por lo que esta condición es la más favorable para las pupas.

En relación a las anomalías morfológicas, sólo 6 de los 681 ejemplares presentaron malformaciones alares: (Cuadro 2).

Cuadro 2.—Dieta/Temperatura (°C)

	1/20°	1/25°	2/20°	2/25°
n° ejemplares que alcanzaron el estado adulto	160	176	168	177
n° adultos malformados	2	1	3	0
% adultos malformados	1,25	0,56	1,78	—

La relación de especies, junto con el número de ejemplares mantenidos con las dos dietas y temperaturas de experimentación es como sigue:

Cuadro 3

Especie	N° total de ejemplares	N° ejemplares según condiciones de cría			
		1/20°C	1/25°C	2/20°C	2/25°C
<i>Ergates faber</i>	95	26	25	20	24
<i>Arhopalus rusticus</i>	25	10	4	5	6
<i>Arhopalus tristis</i>	272	58	67	71	76
<i>Arhopalus syriacus</i>	41	3	8	4	26
<i>Rhagium inquisitor</i>	92	25	21	27	19
<i>Brachyleptura stragulata</i>	148	38	44	40	26
<i>Asemun striatum</i> (*)	6	—	6	—	—
<i>Hylotrupes bajulus</i> (*)	2	—	—	2	—
TOTAL	681	160	175	168	177

(*) Comprobado «a posteriori» que esta especie sólo se había criado en una sola condición.

Las distribuciones por meses del porcentaje de emergencia de imagos en el laboratorio de las seis primeras especies vienen representadas por diagramas de barras (figs. 1-6). (*Asemun striatum* L. e *Hylotrupes bajulus* L. no se contemplan porque los ejemplares de la primera especie alcanzaron

todos el estado imaginal en abril de 1985 y porque el escaso número de ejemplares de la segunda no es significativo).

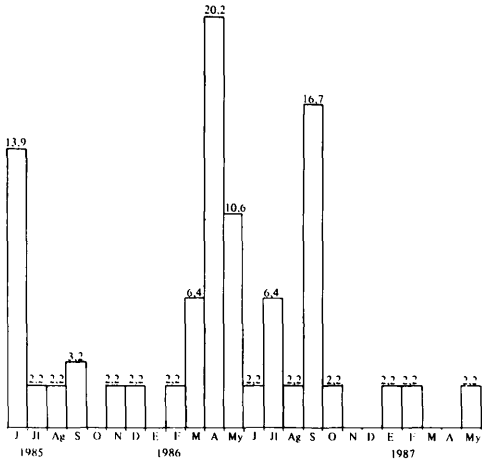


Fig. 1.—Distribución por meses del porcentaje de emergencia de imagos *Ergates faber* L.

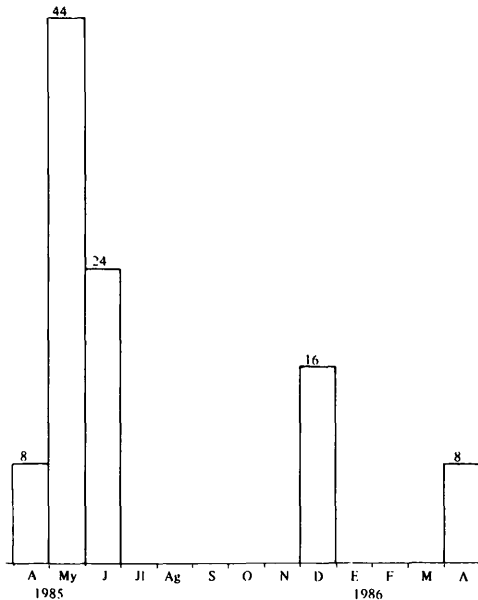


Fig. 2.—Distribución por meses del porcentaje de emergencia de imagos de *Arhopalus rusticus* L.

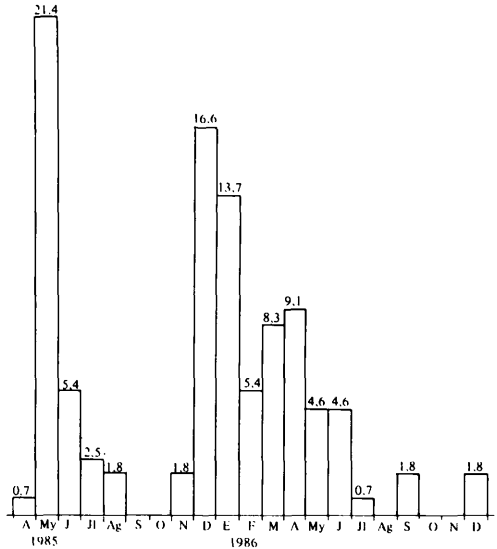


Fig. 3.—Distribución por meses del porcentaje de emergencia de imagos *Arhopalus tristis* L.

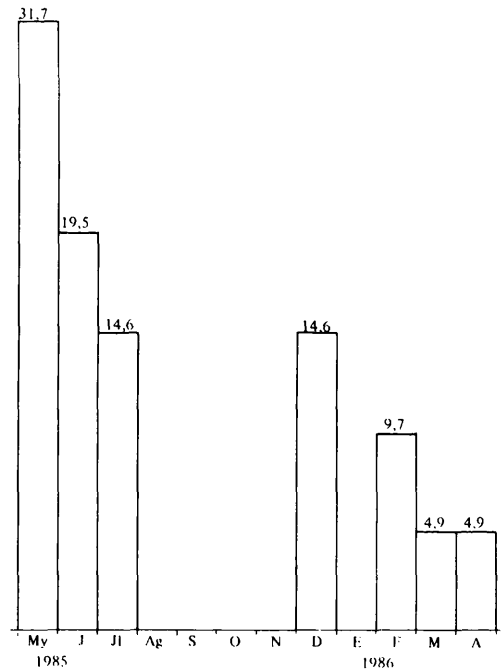


Fig. 4.—Distribución por meses del porcentaje de emergencia de imagos de *Arhopalus syriacus* Reitt.

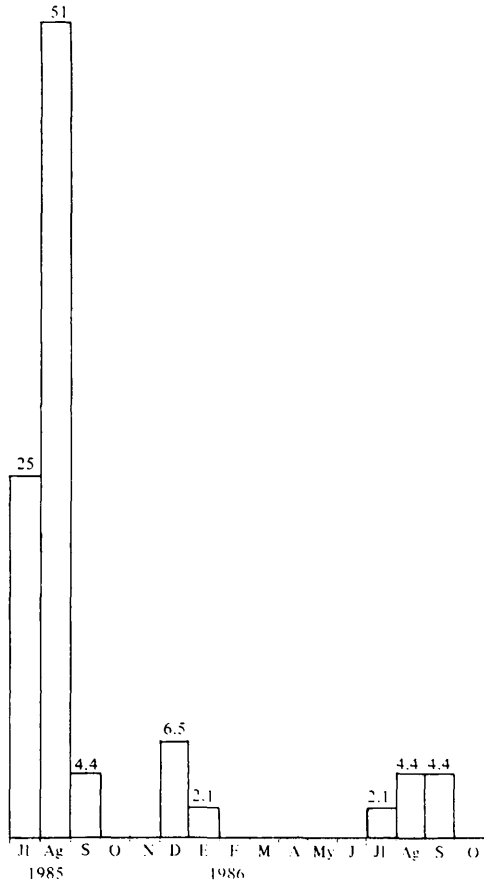


Fig. 5.—Distribución por meses del porcentaje de emergencia de imagos de *Rhagium inquisitor* L.

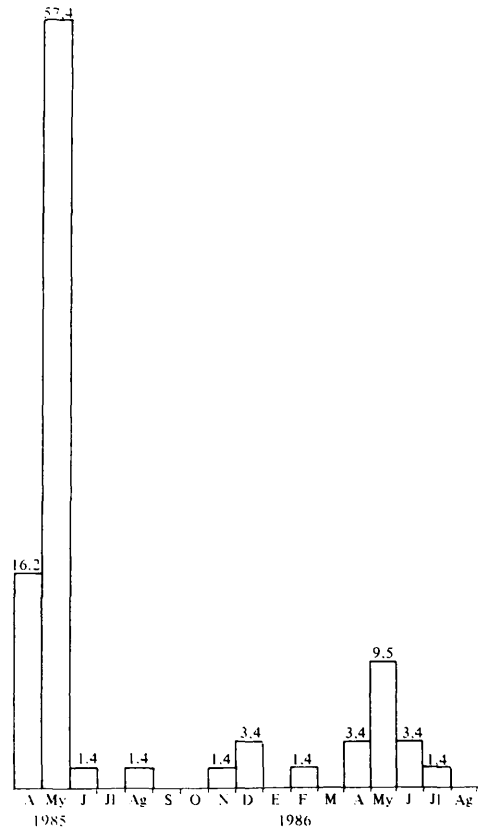


Fig. 6.—Distribución por meses del porcentaje de emergencia de imagos de *Brachyleptura stragulata* Germ.

Estos diagramas de barras presentan, en todos los casos, un primer máximo que corresponde al mes de mayo de 1985 para *Arhopalus rusticus* L., *A. tristis* L., *A. syriacus* Reitt., y *Brachyleptura stragulata* Germ., junio de 1985 para *Ergates faber* L. y julio de 1985 para *Rhagium inquisitor* L. El segundo máximo aparece en abril de 1986 para *E. faber* L., diciembre de 1986 para *A. rusticus* L., *A. tristis* L., *A. syriacus* Reitt. y *R. inquisitor* L. y mayo de 1986 para *Brachyleptura stragulata* Germ.

Según VIVES (1984), en la naturaleza, los

adultos de *E. faber* L., *A. rusticus* L., *A. tristis* L. y *A. syriacus* Reitt. desarrollan su período de vuelo durante los meses de junio a septiembre, los de *H. bajulus* L. de abril a agosto, y los de *B. stragulata* Germ. de mayo a agosto. En cuanto a *R. inquisitor* L., el mismo autor sólo indica la época de pupación.

El cálculo de la media y desviación típica para los períodos prepupa-pupa y pupa-imago para cada una de las especies y cada una de las condiciones de experimentación ofreció los siguientes resultados:

Cuadro 4.—Duración del período prepupa-pupa

Especie		Dieta/Temperatura (°C)			
		1/20°	1/25°	2/20°	2/25°
<i>Ergates faber</i>	\bar{x}	15,34	14,32	18,21	14,45
	σ	1,75	2,7	2,89	1,47
<i>Asemum striatum</i>	\bar{x}	—	5,857	—	—
	σ	—	1,12	—	—
<i>Arhopalus rusticus</i>	\bar{x}	12,4	12,0	12,8	12,0
	σ	1,13	0,7	1,47	0,57
<i>Arhopalus tristis</i>	\bar{x}	12,76	11,73	12,76	12,44
	σ	1,05	1,39	1,76	1,44
<i>Arhopalus syriacus</i>	\bar{x}	11,33	11,62	11,25	11,46
	σ	1,24	1,31	1,48	1,86
<i>Hylotrupes bajulus</i>	\bar{x}	—	—	9	—
	σ	—	—	—	—
<i>Rhagium inquisitor</i>	\bar{x}	12,44	11,238	12,481	12,475
	σ	1,359	1,411	1,228	1,094
<i>Brachyleptura stragulata</i>	\bar{x}	10,447	10,364	12,45	11,692
	σ	1,801	1,447	1,58	1,727

Cuadro 5.—Duración del período pupa-imago

Especie		Dieta/Temperatura (°C)			
		1/20°	1/25°	2/20°	2/25°
<i>Ergates faber</i>	\bar{x}	19,538	19,44	20,842	19,792
	σ	2,720	1,79	2,434	1,290
<i>Asemum striatum</i>	\bar{x}	—	7,85	—	—
	σ	—	0,99	—	—
<i>Arhopalus rusticus</i>	\bar{x}	11	10,0	11,8	10,666
	σ	1,844	0,7	1,47	1,915
<i>Arhopalus tristis</i>	\bar{x}	12,138	11,73	12,620	13,368
	σ	1,70	1,626	2,322	2,367
<i>Arhopalus syriacus</i>	\bar{x}	12,33	11,37	12,75	11,30
	σ	0,471	2,117	1,64	2,07
<i>Hylotrupes bajulus</i>	\bar{x}	—	—	16,5	—
	σ	—	—	0,5	—
<i>Rhagium inquisitor</i>	\bar{x}	18,4	18,14	19,59	18,31
	σ	2,72	1,88	2,42	1,89
<i>Brachyleptura stragulata</i>	\bar{x}	13,08	12,59	12,3	12,54
	σ	2,25	3,71	1,84	1,35

Comparando los valores medios obtenidos se observa que dentro de una misma dieta, la duración de los períodos prepupal y pupal es menor a temperatura más elevada para cada una de las especies, aunque no es una diferencia muy notable: si se considera el período pupa-pupa la diferencia es de 0,1 a 1 día para los insectos criados en dieta nº 1 y de 0,21 a 1 día para la dieta nº 2, excepto para *E. faber* L. que es de 4 días. Para el período pupa-imago la diferencia es de 0,1 a 1 día para los criados en dieta nº 1 y de 0,5 a 1 día para los desarrollados en el medio nº 2.

Dentro de los criados a una misma temperatura pero en medios distintos, la duración de estos períodos es, en general, menor para los criados en la dieta nº 1. A 20°C la diferencia del período prepupa-pupa es de 0,4 días para *A. rusticus* L., 2 días para *B. stragulata* Germ. y 3 días para *E. faber* L., no encontrándose diferencia para *A. tristis* L., *A. syriacus* Reitt. y *R. inquisitor* L. A 25°C la diferencia es de 0,7 días para *A. tristis* L., 1,3 días para *B. stragulata* Germ.

y 1 día para *R. inquisitor* L., tomando valores casi iguales para *E. faber* L., *A. rusticus* L., y *A. syriacus* Reitt. Considerando el período pupa-adulto, las diferencias encontradas están comprendidas entre 0,3 y 1 día a 20°C y 0,5 a 1 día a 25°C.

Aunque las diferencias encontradas, en general no son muy grandes, los resultados obtenidos indican que la duración de los períodos prepupa-pupa y pupa-imago varía según las condiciones de cria.

El que la diferencia encontrada en la duración de estos períodos no sea muy importante, puede ser debido a que las temperaturas ensayadas no hayan sido lo suficientemente extremas como para poder observar su incidencia en el desarrollo de las larvas.

Los valores que toma la desviación típica son menores, en general, a temperatura más alta, lo que indica que se han encontrado valores más uniformes a esta temperatura.

Las condiciones más idóneas en cuanto a la duración de los períodos prepupal y

Cuadro 6

Especie		Dieta/Temperatura (°C)			
		1/20°	1/25°	2/20°	2/25°
<i>Ergates faber</i>	\bar{x}	4,1	3,62	3,35	3,316
	σ	1,419	0,695	0,59	0,625
<i>Asemum striatum</i>	\bar{x}	—	0,176	—	—
	σ	—	0,011	—	—
<i>Arhopalus rusticus</i>	\bar{x}	0,292	0,400	0,336	0,331
	σ	0,016	0,021	0,025	0,045
<i>Arhopalus tristis</i>	\bar{x}	0,298	0,318	0,293	0,300
	σ	0,052	0,086	0,052	0,061
<i>Arhopalus syriacus</i>	\bar{x}	0,187	0,185	0,179	0,186
	σ	0,017	0,016	0,007	0,017
<i>Hylotrupes bajulus</i>	\bar{x}	—	—	0,270	—
	σ	—	—	0,002	—
<i>Rhagium inquisitor</i>	\bar{x}	0,312	0,359	0,297	0,304
	σ	0,046	0,042	0,026	0,019
<i>Brachyleptura stragulata</i>	\bar{x}	0,192	0,221	0,197	0,194
	σ	0,024	0,026	0,020	0,018

pupal han sido por tanto, 25°C de temperatura y el medio nº 1.

Los resultados anteriormente expuestos se han podido comparar con los obtenidos por otros investigadores sólo en el caso de *E. faber* L. y *R. inquisitor* L. NOTARIO (1978) obtiene resultados similares en cuanto a la duración del período pupa-adulto, aún siendo otras las condiciones de temperatura (21,2°C), pero la duración del período prepupal fue mayor en este último caso.

RAOUL DE PONTIVY (1979) a 25°C obtiene un valor medio de 17 días (+5 a 7 días hasta que alcanza la pigmentación definitiva) para la duración del período pupa-adulto en *R. inquisitor* L. En el presente estudio la media de este período a 25°C está comprendida entre 18,14 y 18,41 hasta la pigmentación completa.

Por último, el cálculo de la media y desviación típica del peso (en g.) de las pupas

para cada una de las especies y cada una de las condiciones de cría fue la que se cita en el cuadro 6.

En los pesos alcanzados por las pupas no se encuentran diferencias notables de unas condiciones a otras, aunque se observa que existen algunas excepciones: en el caso de *E. faber* L. en 1/20°, aunque el valor de la media es mayor que en los otros tres casos, la desviación típica toma un valor mucho más alto que en las otras condiciones, debido a que ha habido un ejemplar que sobrepasa mucho (5,4 g. de diferencia) el valor de la media.

Para *A. rusticus* L. el peso medio alcanzado por las pupas en la condición 1/25° es mayor que en los otros tres, pero no se puede aceptar como un valor representativo, ya que son pocos (4) los ejemplares considerados.

ABSTRACT

IGLESIAS, C., A. NOTARIO y J. R. BARAGAÑO, 1989: Evaluación de las condiciones de cría y datos bionómicos de coleópteros lignícolas de tocón de pino. *Bol. San. Veg. Plagas* 15 (1): 9-16.

The comparative study of two different formulae of artificial diets at temperature of 20°C and 25°C for the breeding of xylophagous insect larvae (*Coleoptera, Cerambycidae*) has been carried out. The media making and breeding techniques of the insects are described. This research has let the evaluation of rearing condition and obtention bionomical data in the mencionet insects wich inmature stages live in pine stump.

Key words: Artificial Diet, Xylophagus, Pinus, *Coleoptera, Cerambycidae*.

BIBLIOGRAFIA

- J. R. BARAGAÑO, A. NOTARIO y M. G. DE VIEDMA (1984): Artificial laboratory breeding of xilophagous insect larvae and its application in cytogenetic studies. *International Congress of Entomology, Hamburg*, August 20-26.
- DAVID, J. (1967): Méthodes d'évaluation des besoins nutritionnels des insects, e'levés sur mielieux artificiels. *Ann. Nutr. Alm.*, 21: 25-54.
- NOTARIO, A. (1978): Desarrollo de una dieta definida para cría individual de insectos lignícolas con especial atención a Coleoptera. *Tesis doctorales INIA*, nº 7.
- NOTARIO, A., L. CASTRESANA y J. R. BARAGAÑO (1982): Dietas artificiales en Insecta (excepto Lepidóptera y Coleóptera). Un compendio de referencias. *Com. INIA Ser. Prot. veg.*, 16.
- PETERSON, A. (1964): *Entomological Techniques*. How to work with Insects. *Edwards Brothers, Inc., Ann Arbor, Michigan*, 435 pp.
- RAOUL DE PONTIVY, G. (1979): Données biologiques sur *Rhagium inquisitor* L. (*Coleoptera, Cerambycidae*). *Ann. Zool. anim.*, 11 (2): 195-208.
- SINGH, P. (1977): Artificial diet for insects, mites and spiders. *IFI. Plenum. New York*. 594 pp.
- M. G. De VIEDMA, A. NOTARIO, J. R. BARAGAÑO, M. RÓDERO y C. IGLESIAS (1983): Cría artificial de Coleópteros lignícolas. *Res. Real Acad. Ciencias*, 77, 4: 767-772.
- M. G. De VIEDMA, A. NOTARIO y J. R. BARAGAÑO (1985): Laboratory rearing of lignicolous Coleoptera (*Cerambycidae*). *J. econ. Entomol.*, 78: 1149-1150.
- E. VIVES (1984): *Cerambycidos (Coleóptera) de la Península Ibérica y de las Islas Baleares*. Museo de Zoología, Ajuntament de Barcelona.