

Estudio sobre el consumo en laboratorio de *Capnodis tenebrionis* (Linneo, 1735) (Coleoptera: Buprestidae)

P. MARTÍN, F. J. SORIA, M. VILLAGRÁN y M. E. OCETE

En el presente estudio se ha analizado el consumo en laboratorio de imagos de *Capnodis tenebrionis* (Linneo) sobre ocho especies vegetales (almendro dulce, melocotonero, ciruelo, peral, manzano, granado, bonetero y olivo). No se encontraron diferencias significativas en el consumo, ni respecto al sexo ni en el peso de los individuos. Por el contrario, sí resultan evidentes las diferencias respecto del consumo de cada especie vegetal estudiada. La eficiencia en la conversión del alimento ingerido (ECI) también fue calculada. Los mayores valores de ECI se obtuvieron en los ensayos con especies frutales, exceptuando el manzano y el granado. Por otra parte, se observó que los brotes de olivo, granado y bonetero, no citados en la bibliografía como huéspedes preferidos u ocasionales, fueron más consumidos que el almendro.

P. MARTÍN, F. J. SORIA, M. VILLAGRÁN y M. E. OCETE: Laboratorio de Zoología Aplicada. Dpto. Fisiología y Biología Animal. Facultad de Biología. Universidad Hispalense. Avda. Reina Mercedes, 6. 41012. Sevilla.

Palabras clave: *Capnodis tenebrionis*, frutales, *Evonymus japonicus*, *Olea europea*, consumo.

INTRODUCCIÓN

Recientemente, los frutales de hueso se vieron fuertemente dañados por la acción del fitófago *Capnodis tenebrionis* (Linneo, 1735) (Coleoptera: Buprestidae), comúnmente conocido como «gusano cabezudo», lo que puede atribuirse a que la escasa pluviometría sufrida a principios de esta década ha favorecido el desarrollo y expansión del insecto (GARRIDO, 1992). Este problema ha llevado a intensificar las investigaciones sobre diversos aspectos de la bioecología de esta especie, tal y como demuestran los trabajos de GARRIDO (*op. cit.*) y GARCÍA *et al.* (1996), entre otros.

La larva de este buprestido se desarrolla en la raíz y cuello del árbol, excavando galerías que provocan un debilitamiento progresivo como consecuencia del corte de la circula-

ción de la savia, lo que suele conducir a la muerte del árbol en caso de ataques graves. Si bien las larvas constituyen las fases más peligrosas, los imagos también ocasionan daños de diferente importancia, según las condiciones generales del cultivo. Al nutrirse de los peciolo de las hojas y la corteza de los brotes jóvenes provocan defoliaciones más o menos intensas según la densidad de la población, especialmente sobre plantaciones jóvenes y viveros (RIVNAY, 1946; PERRET y BERGER, 1949 y DEL CAÑIZO, 1950-51). Los imagos se alimentan durante todo el período activo (desde finales de febrero a finales de agosto), y especialmente a la salida de los refugios de invierno e inmediatamente después de emerger de las cámaras de pupación (GARRIDO, 1984). El factor alimentación es esencial para que puedan efectuar la puesta (GARRIDO, 1987).

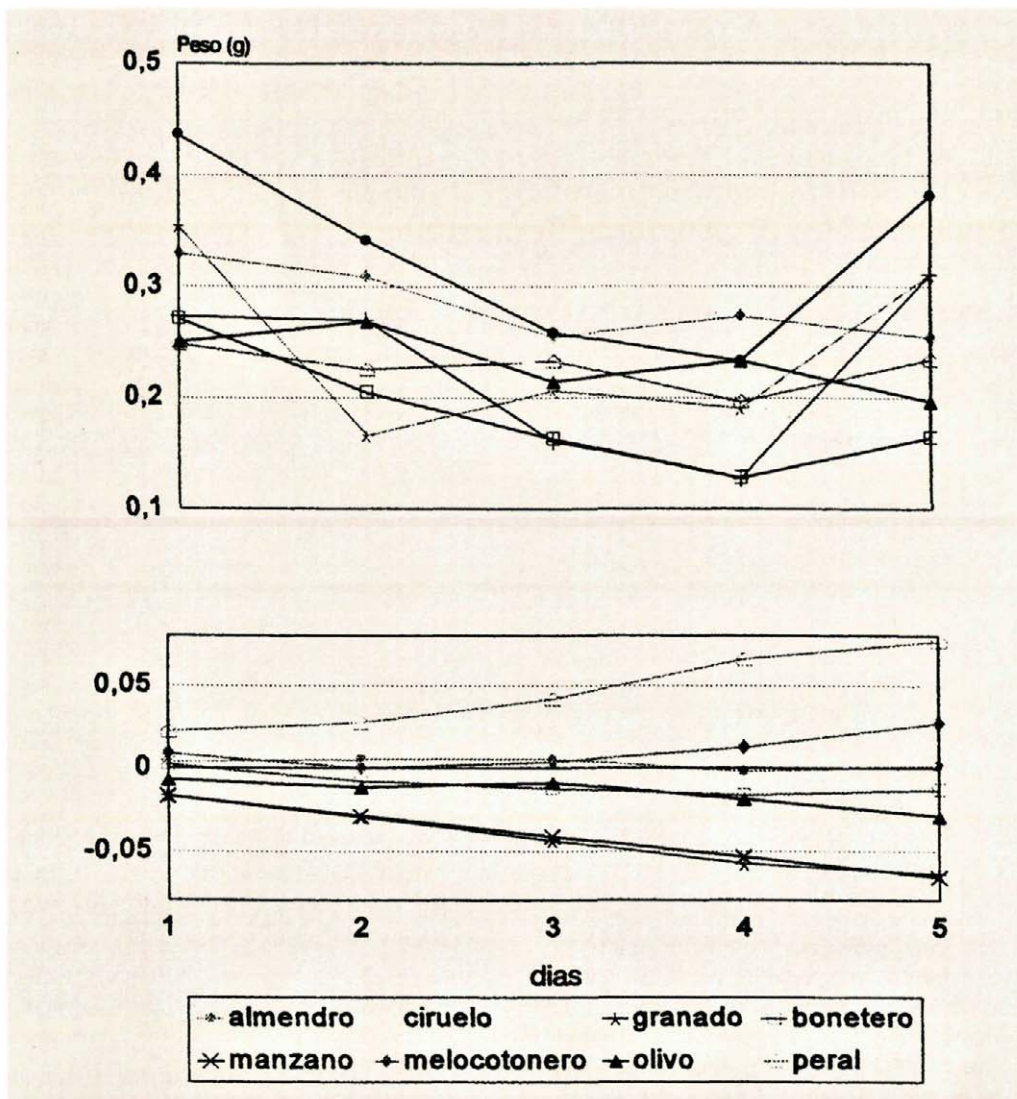


Fig. 1. - Consumo medio diario (arriba) y variaciones acumuladas de peso (abajo) de *C. tenebrionis* (L.) en cada especie vegetal.

Atendiendo al nivel de daños causados por los imagos, diversos autores han establecido diferentes escalas según la preferencia del insecto por algunas especies frutales prunoides (DEL GUERCIO, 1931; DEL CAÑIZO, *op. cit.*; ALAVIDZE, 1965; TALHOUK, 1976 y SÁNCHEZ-CAPUCHINO, *et al.*, 1987). Se ha citado como fitófago en frutales, preferentemente

en albaricoquero, melocotonero, ciruelo, cerezo y almendro dulce, y menos en almendro amargo, endrino y espino albar y ocasionalmente en frutales de pepita.

Este hecho nos ha llevado a estudiar un aspecto poco conocido sobre la biología de este insecto como es el consumo, en laboratorio, de los imagos, tanto en frutales que

colonizan habitualmente como en otras plantas consideradas como huéspedes no habituales. Con ello, pretendemos mostrar el papel que pueden jugar estas últimas especies vegetales como alimento alternativo, a falta de los huéspedes preferentes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha analizado el consumo alimenticio en laboratorio de imagos de *Capnodis tenebrionis* sobre ocho especies vegetales: almendro dulce (*Prunus amygdalus* Stokes), melocotonero (*Prunus persica* Sieber y Zuccarini), ciruelo (*Prunus domestica* Linneo), peral (*Pyrus communis* Linneo), manzano (*Pyrus malus* Linneo), granado (*Punica granatum* Linneo), bonetero (*Evonymus japonicus* Linneo) y olivo (*Olea europea* Linneo). Se han escogido estas especies entre las que MALAGÓN (1989) cita como huéspedes particularmente preferidos (melocotonero y ciruelo), especies de menor preferencia (almendro dulce), huéspedes ocasionales (peral y manzano) y otras no citadas como huéspedes (granado, bonetero y olivo). Todas estas especies están ampliamente representadas en la región andaluza como cultivos u ornamentales.

Los adultos empleados en este estudio se capturaron durante la segunda quincena del mes de marzo de 1996 en San José de la Rinconada (Sevilla). Fueron mantenidos en cámara climatizada, con aporte de brotes de melocotonero y, previamente al inicio de la experiencia, se dejaron 24 horas sin alimento.

En cada experiencia se individualizaron 15 hembras y 15 machos en recipientes cerrados, de 15 cm de altura y 10 cm de diámetro, perfectamente aireados e iluminados, que se mantuvieron en condiciones controladas de temperatura ($25 \pm 1^\circ\text{C}$), humedad relativa ($75 \pm 5\%$) y fotoperiodo (16:8). Durante cinco días consecutivos se aportaron a cada individuo brotes frescos de cada uno de los vegetales señalados y se tomaron las siguientes medidas: peso del individuo, peso de la comida aportada el día anterior y de la aporte-

tada ese día. Al mismo tiempo, se pesaron 15 brotes control, para calcular la disminución de peso de los mismos inherente a la pérdida de humedad.

Con objeto de calcular la eficiencia en la conversión del alimento ingerido (ECI) hemos tenido en cuenta las siguientes consideraciones: los adultos de *C. tenebrionis* pierden peso cuando no se les aporta ningún alimento; el parámetro «peso ganado» requerido para el cálculo de la ECI, de acuerdo con la fórmula que se muestra más abajo (WALDBAUER, 1968), fue estimado añadiendo el peso perdido (W_s) por los insectos en ausencia de comida (coste metabólico) al peso ganado (W_g) durante el período de 60 horas de exposición a los diferentes brotes; también se estimó la cantidad de comida ingerida (ΔF) durante el período de 60 horas. El peso ganado y la cantidad de comida ingerida fueron obtenidos al interpolar el período de 60 horas dentro de la regresión lineal de peso y consumo, respectivamente. En consecuencia:

$$ECI = \frac{W_s + W_g}{\Delta F} \times 100$$

Para el estudio estadístico de los datos se realizó un análisis de la varianza (ANOVA), con un nivel de significación de 0,05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se discute la relación con el consumo que presentan algunos aspectos como el sexo, el peso de los individuos y la especie vegetal ofrecida como aporte alimenticio en cada una de las experiencias, así como la eficiencia en la conversión del alimento ingerido (ECI).

1. Consumo según el sexo. En el Cuadro 1 se recoge el consumo medio por especie vegetal, separado por sexos, a lo largo de la experiencia. En ella se aprecia que, en el ciruelo y el bonetero, las medias de consumo de los machos superan muy ligeramente a las

Cuadro 1. - Consumo total (g) por sexo.

Cultivo	Sexo	Media	Se. Media	Mínimo	Máximo
Manzano	masculino	0,3157	0,0142	0,2145	0,4169
	femenino	0,3448	0,0183	0,2409	0,4829
Peral	masculino	0,2722	0,0121	0,1841	0,3774
	femenino	0,3002	0,0124	0,2054	0,4058
Melocotonero	masculino	0,2381	0,0101	0,1958	0,3317
	femenino	0,2561	0,0110	0,1790	0,3279
Ciruelo	masculino	0,2352	$9,136 \times 10^{-3}$	0,1832	0,3159
	femenino	0,2329	$6,703 \times 10^{-3}$	0,1875	0,2783
Olivo	masculino	0,2310	0,0103	0,1772	0,2934
	femenino	0,2352	$8,397 \times 10^{-3}$	0,1798	0,2807
Granado	masculino	0,2197	$9,331 \times 10^{-3}$	0,1581	0,2793
	femenino	0,2368	$9,878 \times 10^{-3}$	0,1842	0,3072
Bonetero	masculino	0,2254	$6,736 \times 10^{-3}$	0,1796	0,2691
	femenino	0,2215	$7,816 \times 10^{-3}$	0,1798	0,2754
Almendro	masculino	0,1793	$7,665 \times 10^{-3}$	0,1395	0,2439
	femenino	0,1952	0,0102	0,1277	0,2576

de las hembras: 0,0023 g y 0,0039 g, respectivamente. En los demás casos, las hembras consumen más que los machos y, además, las diferencias son más amplias; la mayor se encontró en el manzano (0,0291 g), mientras que la menor se dio en el olivo (0,0042 g). Para comprobar, no obstante, si existe diferencia en el consumo entre machos y hembras se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) con un nivel de significación del 0,05. En ninguna de las especies vegetales estudiadas se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre machos y hembras. Por ello, los datos de consumo se han analizado conjuntamente, como recoge el Cuadro 2.

2. Relación entre peso de los individuos y consumo. Aunque las diferencias de consumo entre sexos no resultaron significativas, el hecho de que, por lo general, las hembras consuman más que los machos puede llevarnos a pensar que exista una relación entre el peso de los individuos y su consumo, debido a que las hembras también presentan un mayor tamaño. Así, para analizar la relación entre peso y consumo se realizó una correlación de Pearson tomando el peso

medio de cada individuo y el correspondiente consumo medio, ambos en los cinco días. Este análisis reveló que tampoco existe correlación significativa entre estos dos factores; los valores de r fueron 0,1633 para el almendro, 0,1592 para el ciruelo, 0,2350 para el granado, 0,1220 para el bonetero, 0,4468 para el manzano, 0,3522 para el melocotonero, 0,2421 para el olivo y 0,3301 para el peral. Se puede decir, por tanto, que el consumo no es dependiente del peso. Este hecho viene a corroborar el mismo resultado obtenido en el punto 1 de este apartado respecto del consumo por sexo, ya que, aunque los machos suelen ser más pequeños que las hembras, el consumo resulta muy similar.

Tampoco se obtuvo correlación entre los consumos y las variaciones de peso diarios de los individuos. Sin embargo, en la figura 1 podemos apreciar que existe una cierta semejanza entre las curvas de consumo y las de incremento de peso.

3. Consumo por especie vegetal. El consumo medio total en los cinco días de experimentación, ordenado de mayor a menor, se muestra en el Cuadro 2. El ANOVA realizado sobre el consumo medio total resultó signifi-

cativo ($F = 33,63$, $\alpha = 0,05$) y mostró los siguientes grupos de especies. Un primer grupo constituido por el manzano como especie más consumida, seguido por el peral como segundo grupo. La especie menos consumida fue el almendro. El resto de especies vegetales forman un grupo intermedio, en el que el ciruelo, el olivo y el granado no mostraron medias significativamente diferentes entre sí. Por último, el melocotonero y el bonetero sí son diferentes entre sí, pero no respecto de las tres especies anteriores.

También se intentó conocer si existían diferencias significativas respecto de las variaciones de peso sufridas por los insectos durante la experiencia. Se comprobó estadísticamente que no había variaciones significativas en ninguna de las especies estudiadas. Así, el peso de los individuos se mantuvo prácticamente constante durante toda la experiencia, independientemente del vegetal aportado como dieta. Sin embargo, tal y como refleja la Figura 1, sí hay diferencias en cuanto a que el consumo de unas especies conlleva un incremento de peso en los insectos,

mientras que hay otros casos en los que se observa un decremento, lo que puede atribuirse a la preferencia de esta especie por determinados huéspedes. Así, en el granado y el manzano sólo se observan decrementos con una pérdida media de hasta 16,8 mg. Por el contrario, el peral y el ciruelo presentan incrementos medios diarios de hasta 24,2 mg. Con especies como el almendro y el melocotonero, considerados huéspedes particularmente preferidos (MALAGÓN, 1989), se suelen dar incrementos en el peso medio diario, observándose, sin embargo, un par de casos en los que hay un decremento del peso medio con valores de 5 y 8 mg respectivamente. De forma similar, pero a la inversa, ocurre con el olivo y el bonetero, los cuales, siendo considerados huéspedes no habituales, presentan tres casos en los que se observa un incremento del peso medio con valores de 2,6 mg para el olivo, y 2,2 y 3,4 mg para el bonetero. Estas especies no habituales pueden ser utilizados, no obstante, como huéspedes alternativos por los adultos de *C. tenebrionis*.

Cuadro 2 - Consumo medio diario y consumo medio total (g) por especie vegetal

Vegetal	DÍAS					Total
	1	2	3	4	5	
Manzano	0,4235	0,2403	0,2628	0,2238	0,3539	0,3303
Peral	0,3181	0,2890	0,2369	0,2630	0,2448	0,2867
Melocotonero	0,3208	0,1438	0,1912	0,1554	0,2762	0,2474
Ciruelo	0,1952	0,2411	0,2346	0,2567	0,2512	0,2340
Olivo	0,2361	0,2613	0,1964	0,2662	0,1822	0,2332
Granado	0,2604	0,2768	0,1535	0,1231	0,3052	0,2279
Bonetero	0,2552	0,2227	0,2230	0,1898	0,2332	0,2234
Almendro	0,2712	0,2050	0,1633	0,1283	0,1644	0,1869

Cuadro 3. - Valores de la eficiencia en la conversión del alimento ingerido (ECI) en cada especie vegetal

	Ciruelo	Peral	Almendro	Melocotonero	Bonetero	Olivo	Granado	Manzano
ECI (%)	36,27	24,76	22,44	22,36	14,87	10,61	2,33	2,10

4. Cálculo de las ECI. Los valores de eficiencia en la conversión del alimento ingerido (ECI) se muestran en el Cuadro 3. En este cálculo de la ECI, la pérdida de peso debida al consumo metabólico y de locomoción fue tomada como base para estimar la conversión actual de materia ingerida y no el peso del insecto a tiempo cero porque el insecto convierte la masa del alimento en energía metabólica y masa corporal. Las diferencias respecto de las ECI, con los distintos brotes mostraron una mayor eficiencia en los ensayos con especies frutales, exceptuando el manzano (ECI = 2,1%) y el granado (ECI = 2,33%).

Pueden observarse ciertas relaciones entre las ECI obtenidas y las variaciones de peso experimentadas por los insectos. Así, el granado y el manzano muestran las menores ECI y también los mayores decrementos de peso. Los valores medios de ECI se dan en el olivo y el bonetero, siendo también las variaciones de peso más moderadas. En el melocotonero y almendro, las variaciones de peso se mantuvieron próximas al cero o ligeramente superiores, por lo que puede decirse que las ECI obtenidas para estos vegetales (alrededor del 22-23%) son las mínimas para que se mantenga constante el peso de los

adultos. Los valores más altos de ECI (ciruelo y peral) coinciden con los mayores incrementos de peso.

Tanto el manzano como el peral son especies citadas como huéspedes ocasionales de *C. tenebrionis* MALAGÓN (1989); sin embargo, en esta experiencia resultaron ser más consumidas que otras especies que, como el melocotonero, el ciruelo o el almendro, son consideradas como particularmente preferidas por este insecto. Es destacable también el hecho de que el olivo, el granado y el bonetero, no citadas en la bibliografía como huéspedes preferidos ni ocasionales, son más consumidas que el almendro y apenas se diferenciaron del melocotonero o el ciruelo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado gracias a una beca predoctoral, correspondiente al subprograma de ayudas para el intercambio de personal investigador entre industrias y centros públicos de investigación del M.E.C. Queremos también expresar nuestro agradecimiento a la empresa S.A.T. ALIA, de donde se extrajo el material biológico.

ABSTRACT

MARTÍN, P.; SORIA, F. J.; VILLAGRÁN, M., & OCETE, M. E., 1999: Study about food consumption in laboratory of *Capnodis tenebrionis* (Linneo, 1735) (Coleoptera: Buprestidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, **25** (3): 289-295.

In the present paper, food consumption in laboratory of adults of *Capnodis tenebrionis* (Linneo) on eight vegetable species (sweet almond, peach, plum, pear, apple, pomegranate, spindle and olive tree) was analyzed. No meaningful difference either the sex nor weight of the insects respect to the consumption was observed. On the other hand, evident differences were found in relation to the consumption of several vegetable species. The efficiency of conversion of ingested food (ECI) was calculated. The differences in relation to the ECI demonstrated highest values of ECI in the assais with fruit-bearing species, excepting apple and pomegranate trees. However, shoots of olive, pomegranate and spindle trees, which are not cited in the literature, are more consumed than almond tree.

Key words: *Capnodis tenebrionis*, fruit-bearing, *Evonymus japonicus*, *Olea europaea*, food consumption.

REFERENCIAS

- ALAVIDZE, B., 1965: Datos complementarios sobre la biología del Buprestido Negro (*Capnodis tenebrionis* Linneo) en Georgia y medidas de control. *Zashch. Rast.*, **17**: 37-48.
- DEL CAÑIZO, J., 1950-51: Una plaga de los frutales de hueso: El «gusano cabezudo» (*Capnodis tenebrionis* L.). *Bol. Patol. Veg. Entom. Agric.*, **18**: 281-289.
- DEL GUERCIO, G., 1931: Bupreste nero del Susino, del Pesco, del Cilegigio e di altre piante fruttifere (*Capnodis tenebrionis* L.). *Redia*, **19**: 227-252.
- GARCÍA, M.^a T.; PÉREZ, A., y MARTÍNEZ DE VELASCO, D., 1996. Población de adultos y período de puesta de *Capnodis tenebrionis* (L.) (Col.: Buprestidae) en los cerezos del Valle del Jerte. *Bol. San. Veg. Plagas*, **22**: 451-463.
- GARRIDO, A. 1984. Bioecología de *Capnodis tenebrionis* L. (Col., Buprestidae) y orientaciones para su control. *Bol. Serv. Plagas*, **10**: 205-221.
- GARRIDO, A. 1992. Plagas en frutales de hueso, con especial estudio del gusano cabezudo. *Fruticultura Profesional*, **46**: 41-56.
- GARRIDO, A.; DEL BUSTO, T., y MALAGÓN, J., 1987: Método de recogida de huevos de *Capnodis tenebrionis* (Coleop.: Buprestidae) y algunos factores abióticos que pueden condicionar la puesta. *Bol. San. Veg. Plagas*, **13**: 303-309.
- MALAGÓN, J., 1989. Bioecología de *Capnodis tenebrionis* (L.) (Col.: Buprestidae) e influencia de ciertos factores abióticos sobre sus estados inmaduros, en el momento de la eclosión del huevo y su penetración en huéspedes de interés agrícola. Universidad Politécnica de Valencia. Tesis Doctoral, 197 pp.
- PERRET, J. E., y BERGER, G., 1949. Observations et remarques sur *Capnodis tenebrionis* L. (Col., Buprestidae) au Maroc. *Rev. Path. Veg.*, **28**: 54-65.
- RIVNAY, E., 1946. Physiological and ecological studies on the species of *Capnodis* in Palestine (Col., Buprestidae). III. Studies on the adult. *Bull. Ent. Res.*, **37**: 273-280.
- SÁNCHEZ-CAPUCHINO, J. A.; GARCÍA, S.; SALAZAR, D. M.; MIRO, M.; MARTÍNEZ, R.; y MELGAREJO, P., 1987: El almendro como patrón en secano del albaricoquero frente al ataque de gusano cabezudo. *Agrícola Verge*, **62**: 80-84.
- TALHOUK, A. S., 1976: Contribution to the knowledge of almond pests in East Mediterranean countries. III. On biology of wood-boring *Coleoptera*. *Z. Ang. Ent.*, **80**: 162-169.
- WALDBAUER, G. P., 1968: The consumption and utilization of food by insects. *Recent Adv. Insect Physiol.*, **5**: 229-288.

(Recepción: 17 mayo 1999)

(Aceptación: 22 septiembre 1999)