

## Toxicidad de plaguicidas por contacto e ingestión sobre adultos de *Capnodis tenebrionis* (L.), (Coleop.: Buprestidae)

A. GARRIDO, J. MALAGON, T. DEL BUSTO

Se ha efectuado un estudio para medir la eficacia de 45 productos comerciales (43 m.a.) por contacto e ingestión sobre imagos de *C. tenebrionis* (L.).

Del mismo se deduce que los productos se muestran más eficaces cuando actúan por contacto que por ingestión.

Los plaguicidas que han mostrado más eficacia por contacto son: deltametrina, cipermetrina, metilclorpirifos, tiometon, clorpirifos, lindano, promecarb, metilpirimifos, metidatió, quinalfos, fentió, piridafentió, triazofos, carbofenotión, metilparatió, metilazinfos, mecarbam y metiocarb y por ingestión: metilparatió, metilazinfos, mecarbam y metiocarb.

Algunos piretroides de síntesis tienen buena eficacia por contacto y reducida acción por ingestión.

Se pone de manifiesto que tanto el tipo de formulación, como los coadyuvantes pueden influir en la toxicidad de tal forma que una misma materia activa se comporte de forma muy distinta.

Para efectuar un buen control de adultos de *C. tenebrionis*, se aconseja emplear productos que hayan mostrado buena eficacia por ingestión.

A. GARRIDO, J. MALAGON y T. DEL BUSTO. Departamento de Protección Vegetal. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Apartado Oficial. 46113 Moncada (Valencia).

**Palabras clave:** *Buprestidae*, *Capnodis*, plaguicidas.

### INTRODUCCION

*Capnodis tenebrionis* (L.), es un fitófago que ataca, principalmente, a los frutales de hueso, causando importantes daños, en plantaciones de albaricoquero, cerezo y melocotonero (GARRIDO y MALAGON, 1989).

En los últimos años se constituyó en uno de los principales fitófagos que han afectado gravemente a las plantaciones de albaricoqueros preferentemente. Esto ha dado lugar que en nuestro país se hayan estudiado recientemente con gran profusión, aspecto biológicos, edáficos, etc. sobre el mismo para poder establecer un sistema de control adecuado, (GARRIDO, 1984; CABEZUELO *et al.*, 1986a, GARRIDO

*et al.*, 1987; MALAGON *et al.*, 1988; GARRIDO y MALAGON, 1989).

GARRIDO (1984), tras haber estudiado el ciclo biológico de *C. tenebrionis* indica que es mejor efectuar intervenciones químicas contra los adultos, que contra los estados larvarios como indica DEL CAÑIZO (1950-51), por considerar más vulnerables a los imagos, y recomienda las épocas de tratamientos siguientes:

— Después de iniciada la salida de adultos de los refugios invernantes, o sea a partir de la última decena de marzo, hasta antes de iniciarse el período de puesta (segunda decena de abril), variable según condiciones climáticas de cada año.

— Desde el momento de la emergencia de adultos, empezando los tratamientos si

es posible a partir de la primera semana de septiembre y durante este mes, antes de que los adultos inicien su retirada a los refugios invernales BALACHOWSKY y MESNIL (1935), dicen que no existe un método de lucha eficaz para destruir a *C. tenebrionis* e indican que la recogida de adultos preconizada por ciertos autores es una operación que no puede dar más que resultados muy parciales, porque ello exige una vigilancia constante de las plantaciones durante un largo período. BALACHOWSKY (1962) indica para el control del gusano cabezudo métodos: culturales (preventivos o de protección) y métodos curativos por utilización de insecticidas. En estos últimos, separa los dirigidos contra adultos o contra larvas. El mismo autor indica que la lucha contra los adultos no tiene gran interés práctico. Tenemos que tener en cuenta que hasta fechas relativamente recientes muchos de los aspectos biológicos del fitófago no se conocían lo que dificultaba mucho que se pudiese efectuar un control adecuado sobre el mismo.

A nivel mundial existe una gran laguna en la bibliografía sobre métodos químicos de control de *C. tenebrionis* compatibles con la legislación vigente, sobre el uso de plaguicidas autorizados; en este sentido en los trabajos realizados al respecto a mediados de siglo se recomiendan los insecticidas organoclorados (HCH, dieldrin, clordano) aplicados tanto a la parte aérea del árbol para el control de adultos (RIVNAY, 1947, 1951; FERON, 1950; DELMAS y THERMES, 1953; CHRESTIAN, 1955; KAITAZOV, 1958) como a la zona de goteo del suelo para el control de larvas neonatas (SCHAEFER, 1949; GAIRAUD y BESSON, 1950; RIVNAY, 1951; FERON, 1952; CHRESTIAN, 1955). También se recomendaba el empleo de fumigantes como el naftaleno y el paradichlorobenceno, aplicados al suelo para combatir las larvas (DEL CAÑIZO, 1950-53; DOMINGUEZ G., TEJERO, 1972).

Posteriormente, ALAVIDZE (1965) propone el uso de una solución con tres insecticidas (triclorfón + paratión + carbaril) para combatir al insecto adulto y la

aplicación de insecticidas organoclorados al suelo para el control de las larvas neonatas.

En España se ha aconsejado con preferencia la lucha contra larvas (DEL CAÑIZO, 1950-51; DOMINGUEZ G., TEJERO, 1972) ya sea por aplicación de paradichlorobenceno, o por incorporación del HCH a la tierra que rodea el árbol.

En realidad, los plaguicidas que se recomendaban contra adultos, en la actualidad han quedado excluidos en su mayoría por los problemas secundarios que originan en los consumidores o en la fauna consecuentemente al conocerse mejor la biología del insecto y aparecer otras moléculas químicas nuevas en el mercado se ha hecho necesario realizar algunos trabajos sobre eficacia de plaguicidas en adultos de este insecto (CABEZUELO *et al.* 1986b) ante el problema que *C. tenebrionis* ha representado en nuestros frutales de hueso. Este último autor sólo estudia el efecto por contacto de los plaguicidas sobre adultos, pero dado que en las plantaciones de frutales siempre existe un ir y venir de adultos, es importante para obtener una buena eficacia de los plaguicidas a utilizar, conocer los efectos por ingestión, pues de esta forma los escarabajos que no hayan sido pulverizados directamente, cuando acuden a los huertos que se ha aplicado el fitofármaco, pueden quedar afectados por aquellos plaguicidas que tienen eficacia por ingestión.

Por ello, la finalidad de este trabajo es conocer el efecto por contacto e ingestión sobre adultos de algunos plaguicidas de los que actualmente existe en el mercado nacional, para efectuar un control adecuado de *C. tenebrionis*.

## MATERIAL Y METODOS

### Material utilizado

Los adultos de gusano cabezudo utilizados en los ensayos provenían del Valle de Albaida, recogidos ex-profeso para tal fin. Estos insectos se introducían previamente en unas cajas cuyos laterales eran de ma-

lla metálica de 1 mm<sup>2</sup> de luz y de dimensiones 1 m<sup>2</sup> de base por 1,70 m. de alto, en estas cajas permanecían los insectos cuatro días antes de utilizarse para los ensayos, suministrándoles como alimento ramos de albaricoquero.

Los plaguicidas ensayados son los que figuran en el Cuadro 1, cuyas dosis empleadas fueron las que están homologadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y que recomiendan las casas comerciales.

El material vegetal utilizado en los ensayos, bien para alimentar los insectos o para estudiar los efectos por ingestión, estaba constituido por plantas de albaricoquero de unos 60 cm. de altura, en macetas de 20 cm. de diámetro que se había obtenido por germinación de semillas.

Las pulverizaciones de adultos de *C. tenebrionis* o de plantas de albaricoquero, se realizaba con una mochila accionada por pilas, con la que se conseguía una mojabilidad muy buena del material que se deseaba tratar, ya fuese insectos o plantas.

Para el seguimiento de la experiencia el material vivo utilizado, fuesen imagos de *C. tenebrionis* o plantas de albaricoquero se introducían en cajas de madera, cuyas caras laterales estaban hechas de malla de plástico, que permite una buena ventilación, y cuyas dimensiones eran de 30 × 30 × 60 cm.

### Métodos

Para ambos tipos de tratamientos y para cada producto y testigo se dispuso de tres repeticiones y en cada repetición se pusieron 10 adultos del coleóptero en estudio. Se efectuaron lecturas a los 5 y 10 días de tratamiento, controlando en todos los casos los individuos que realmente estaban muertos; en los ensayos por contacto se mojaron sólo los insectos y en los de ingestión el material vegetal.

El montaje de la experiencia se hizo como sigue:

#### a) Toxicidad por contacto

Se dispusieron las cajas de 30 × 30 × 60 cm. en un abrigo de cuarentena, por lo

que las condiciones climáticas fueron las naturales y propias de los meses de agosto y septiembre, en cada caja se puso una maceta de albaricoquero de las características descritas como alimento de los individuos en ensayo. Introducida la planta en la caja, sobre la maceta y a la altura del cuello de la planta se colocó una plataforma de malla plástica, que permitía que si algún individuo tras subir a la planta caía al suelo, no se precipitase al fondo de la caja, lo que dificultaría en la mayoría de los casos el acceso nuevamente a la planta; la plataforma facilita dicho acceso, con la cual si los individuos no han sido afectados aún por el plaguicida reinician la alimentación. Una vez que los insectos habían sido tratados, se introducían en el interior de las cajas, para en los días señalados efectuar las lecturas correspondientes.

#### b) Toxicidad por ingestión

El montaje del experimento es análogo al del estudio por contacto, con la diferencia que el material que recibe el plaguicida son las plantas y no los insectos; por ello, tras pulverizar las plantas con el correspondiente plaguicida se dejaba que se secasen, durante dos o tres horas, una vez seca las plantas, se metían en las jaulas de seguimiento y a continuación y en cada una de las tres repeticiones se soltaban los adultos correspondientes, con lo que quedaba montado el ensayo para efectuar los controles de mortalidad en los días antes señalados.

La eficacia de los plaguicidas se calculó por la fórmula de ABBOTT (1925):

$$P_c = \frac{P_o - P_t}{100 - P_t}$$

en donde  $P_c$ ,  $P_o$  y  $P_t$  son, respectivamente, la mortalidad corregida, la observada y la del testigo (en %). Para la aplicación de la fórmula se admitió que no había correlación entre la susceptibilidad de los insectos a los plaguicidas y sus posibilidades de muerte por otras causas ( $r = 1$ ), ya que en todos los casos la mortalidad en el testigo fue inferior al 20%.

Cuadro 1.—Relación de plaguicidas ensayados para el control de *C. tenebrionis* (L.)

NOMBRE COMUN	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS % EN:	
		M. activa	P. comercial
Alfametrina	Fastac	0,005	0,05
Avermectrina	Vertimec	0,005	0,05
Carbaril (1)	Zeltia Sevin 85 PM	0,170	0,20
Carbaril (2)	Suvamil L	0,142	0,30
Carbofenotión	Spider Spray 50 LE	0,100	0,20
Carbosulfan	Marshal 25 LE	0,125	0,50
Cipermetrina	Ripcord 10 CE	0,005	0,05
Cihalotrin	Karate	0,002	0,10
Clorfenvinfos	Sinfonal LE	0,048	0,20
Clorpirifos	Dursban 48	0,096	0,20
Deltametrina	Decis	0,001	0,05
Dialifos	Torak	0,078	0,35
Diazinon	Diazinon 60 E	0,060	0,10
Dimetoato (1)	Citan 40	0,040	0,10
Dimetoato (2)	Zeltion 40	0,040	0,10
Etil-azinfos	Gusathion A-20 LE	0,050	0,25
Etion	Ethionargos 47	0,047	0,10
Fention	Lebaycid 40 PM	0,040	0,10
Fentoato	Cidial 50 L	0,075	0,15
Fenvalerato	Belmark 15 CE	0,007	0,05
Fosalone	Zolone PM	0,060	0,20
Fosmet	Imidan 20 LE	0,060	0,30
Fluvalinato	Mavrik 10	0,003	0,03
Lindano (1)	Agronexa 60 PM	0,030	0,05
Lindano (1)	PL-80	0,040	0,05
Malation	Agrian 50	0,150	0,30
Mecarbam	Murfotox	0,100	0,20
Metamidofos	Tamarón 50 LS	0,050	0,10
Metidation	Ultracid 40 E	0,060	0,15
Metilazinfos	Metafos	0,050	0,25
Meti-clopirifos	Reldan E	0,090	0,40
Metil-paration (1)	Folidol M 35 LE	0,052	0,15
Metil-paration (2)	Parax 35	0,070	0,20
Metil-paration (3)	Penncap M	0,060	0,25
Metil-pirimifos	Actellic 50 E	0,100	0,20
Metiocarb	Mesuroil PM	0,100	0,15
Metomilo	Lannate 25 WP	0,037	0,15
Monocrotofos (1)	Azodrin 40 SC	0,028	0,07
Monocrotofos (2)	Inagrón	0,028	0,07
Permetrina	Ambush 25 EC	0,010	0,04
Piridafention	Ofumack L	0,080	0,20
Promecarb	Carbamult FA 50	0,100	0,20
Quinalfos	Ekalux	0,036	0,15
Tiometon	Ekatín	0,025	0,10
Triazofos	Hostathion	0,080	0,20
Vamidotion	Kilval	0,060	0,15

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en los ensayos por contacto e ingestión, expresados en %, se encuentran en el Cuadro 2.

Del examen de dicha tabla se deduce que, en general, los productos se comportan mejor por contacto que por ingestión, distribuyéndose de la siguiente manera: El 53,33% de los plaguicidas ensayados

tienen mayor eficacia por contacto que por ingestión, el 17,77% tienen igual eficacia y el 28,88% presentan una mayor eficacia por la fórmula de ABBOTT (1925):

Si consideramos como productos eficaces aquellos que dan una mortalidad media de al menos el 95%, observamos que en cuanto a sus efectos por contacto sólo-

Cuadro 2.—Toxicidad de plaguicidas sobre adultos de *C. tenebrionis* (L.) por contacto e ingestión

PLAGUICIDA	% de Mortalidad por:			
	CONTACTO		INGESTION	
	Media	dt ( $\pm$ s)	Media	dt ( $\pm$ s)
Testigo	3,3	5,8	0,0	0,0
Fenvalerato	0,0	0,0	0,0	0,0
Deltametrina	100,0	0,0	0,0	0,0
Fentoato	6,7	11,5	6,7	5,8
Permetrina	40,7	20,8	10,0	10,0
Cipermetrina	100,0	0,0	10,0	10,0
Alfametrina	3,3	5,8	10,0	10,0
Metilclorpirifos	100,0	0,0	13,3	15,3
Fosmet	66,7	11,5	13,3	11,5
Cihalotrin	23,3	11,5	13,3	5,8
Clorfenvinfos	10,7	11,0	16,7	15,3
Etion	14,1	5,1	16,7	5,8
Metamidofos	30,0	26,5	20,0	0,0
Tiometon	100,0	0,0	23,3	11,5
Carbaril (2)	23,3	11,5	23,3	5,8
Fosalone	26,7	25,2	23,3	5,8
Monocrotofos (1)	13,7	5,5	30,0	20,0
Clorpirifos	100,0	0,0	30,0	17,3
Lindano (2)	83,3	0,0	33,3	23,1
Lindano (1)	100,0	0,0	33,3	5,8
Avermectrina	6,7	11,5	40,0	10,0
Dimetoato (2)	6,7	5,8	43,3	15,3
Malation	93,3	11,5	43,3	11,5
Promecarb	100,0	0,0	43,3	5,8
Metomilo	10,0	10,0	46,7	20,8
Metil-pirimifos	100,0	0,0	50,0	20,0
Metidación	100,0	0,0	50,0	10,0
Fluvalinato	53,3	5,8	53,3	5,8
Dialifos	56,7	5,8	60,0	17,3
Dimetoato (1)	23,3	20,8	60,0	10,0
Vamidotion	10,0	0,0	63,3	15,3
Quinalfos	100,0	0,0	66,7	15,3
Etil-azinfos	76,7	11,5	70,0	10,0
Diazinón	82,2	5,9	73,3	30,5
Fentión	100,0	0,0	76,7	15,3
Carbaril (1)	49,2	24,5	76,7	11,5
Carbosulfan	86,7	5,8	76,7	5,8
Monocrotofos	23,3	15,3	80,0	10,0
Piridafentión	96,7	5,8	86,7	15,3
Triazofos	100,0	0,0	86,7	11,5
Carbofenotión	100,0	0,0	93,3	5,8
Metilparation (1)	100,0	0,0	100,0	0,0
Metilparation (2)	100,0	0,0	100,0	0,0
Metil-azianfos	96,7	0,0	100,0	0,0
Mecarbam	100,0	0,0	100,0	0,0
Metiocarb	100,0	0,0	100,0	0,0

mente el 42,22% son eficaces y por ingestión el 11,11%, por lo que se dispone de muy pocos productos para efectuar un control adecuado del fitófago.

Puede observarse que algunos piretroides de síntesis (deltametrina y cipermetrina) tienen una elevada eficacia por contacto (100%) pero su acción por ingestión es muy reducida (inferior al 10%). Los productos más eficaces por contacto e ingestión son algunos organofosforados y carbamatos, especialmente estos últimos.

También se observa que algunos plaguicidas (carbaril, monocrotofos y dimetoato) tienen una eficacia notablemente diferente, no sólo cuando se aplican en formulaciones distintas (carbaril formulado como polvo mojable o como líquido emulsionable), sino aún, aplicados en la misma formulación (polvo mojable), pero preparados por distinta casa comercial (monocrotofos y dimetoato). Este hecho puede deberse al papel que juegan los diluyentes y coadyuvantes, que intervienen

en la formulación de la materia activa, en la eficacia de los plaguicidas.

Los resultados obtenidos sobre el efecto por contacto apenas coinciden con los observados por CABEZUELO *et al.* (1986b), probablemente debido a la diferente metodología empleada, dosis; diferencia de tiempo en las observaciones, etc.; como puede verse en el Cuadro 3. En los estudios efectuados se constató que la mortalidad obtenida a los 10 días era similar a la que se producía a los 5 días.

### CONCLUSIONES

Del estudio efectuado podemos establecer las siguientes conclusiones:

— Los plaguicidas ensayados son, en general, más eficaces por contacto que por ingestión.

— Entre los plaguicidas que muestran una buena eficacia por contacto, con una mortalidad igual o superior al 95%, se en-

Cuadro 3.—Eficacia de algunos plaguicidas sobre adultos de *C. tenebrionis* (L.), según CABEZUELO *et al.* (1986b) y GARRIDO *et al.*

PLAGUICIDA*	% de Eficacia según:			
	CABEZUELO <i>et al.</i> a las:			GARRIDO <i>et al.</i> a los 5 días
	24 horas	48 horas	48 horas A + M	
Avermectrina	0,00	0,00	0,00	6,70
Carbaril	10,00	10,00	20,00	49,20
Clorpirifos	95,00	97,50	100,00	100,00
Deltametrina	5,00	25,00	100,00	100,00
Diazinon	45,00	75,00	100,00	82,20
Fentión	30,00	40,00	90,00	100,00
Fenvalerato	25,00	30,00	90,00	6,70
Fosalone	10,00	10,00	100,00	0,00
Lindano	0,00	0,00	30,00	83,30
Metidación	15,00	35,00	100,00	100,00
Metilpirimifos	0,00	10,00	20,00	100,00
Metomilo	30,00	30,00	40,00	10,00
Permetrina	0,00	35,00	100,00	40,70
Quinalfos	0,00	10,00	25,00	100,00

A = Afectados

M = Muertos

\* Plaguicidas que presentan mayor uniformidad por pertenecer a la misma casa comercial, ensayados en ambos trabajos, se pone de manifiesto en general que la diferencia de resultados vienen condicionada, a que las lecturas no se efectúan en el mismo período de tiempo después de la aplicación, y que las metodologías utilizadas por los autores son diferentes.

cuentran: deltametrina, cipermetrina, metilclorpirifos, tiometon, clorpirifos, lindano, promecarb, metilpirimifos, metidación, quinalfos, fentión, piridafentión, triazofos, carbofenotión, metilparatión, metilazinfos, mecarbam y metiocarb.

— Entre los plaguicidas con buena eficacia por ingestión hay que destacar: metilparatión, metilazinfos, mecarbam y metiocarb.

— Algunos piretroides de síntesis tienen buena eficacia por contacto y reducida acción por ingestión (deltametrina y cipermetrina).

— Algunos plaguicidas (carbaril, monocrotofos y dimetoato) tienen una eficacia notablemente diferente, no solo cuando se aplica en formulaciones distintas

(carbaril formulado como polvo mojable o como líquido emulsionable), sino aún, aplicados en la misma formulación (polvo mojable), pero preparados por distinta casa comercial (monocrotofos, dimetoato), por lo que los coadyuvantes deben desempeñar un papel importante en la eficacia de un determinado plaguicida desde el punto de vista de control de un fitófago.

Para efectuar un buen control habrá que utilizar preferentemente productos que tengan buena eficacia por ingestión, para que los insectos que reinvidan los huertos después del tratamiento y que no hayan sido mojados directamente puedan morir, al consumir el alimento que ha recibido el producto.

#### ABSTRACT

GARRIDO, A.; J. MALAGON y T. DEL BUSTO, 1990: Toxicidad de plaguicidas por contacto e ingestión sobre adultos de *Capnodis tenebrionis* L., (*Coleop.: Buprestidae*). *Bol. San. Veg. Plagas*, 16 (1): 165-172.

A study was carried out to evaluate the effectiveness of 45 contact and ingestion commercial compounds (43 m.a.) on *C. tenebrionis* (L.) imagos.

It was drawn that the products appear more effective where acting by contact than by ingestion.

The following contact pesticides have proved most effective: deltamethrin, cypermethrin, chlorpyrifos-methyl, thiometon, chlorpyrifos, lindane, promecarb, permiphosmethyl, methidation, quinalphos, fenthion, piridafenthion, mecarbam, and methiocarb. Parathion-methyl, azinphos-methyl, mecarbam, and methiocarb showed the highest effectiveness by ingestion.

Some synthesis pyretrates showed good efficacy by contact, and a slight action by ingestion.

Both the type of formulation and the co-adjuvants may induce a given active matter to have a very distinct behaviour.

To implement an efficient control on *C. tenebrionis* adults, it is advisable to employ products that have proved effective by ingestion.

**Key words:** *Buprestidae*, *Capnodis*, pesticides.

#### REFERENCIAS

- ALAVIDZE, B. A., 1965: Datos complementarios sobre la biología del Buprestido Negro (*Capnodis tenebrionis* (L.)) en Georgia y medidas de control. *Zashch Rast.*, 17: 37-48.
- BALACHOWSKY, A. S., 1962: *Entomologie appliquée a l'Agriculture, Tome I Coléoptères*. Premier Volume. Masso et Cie. Editeurs. Paris pps: 250-265.
- BALACHOWSKY, A. S.; MESNIL, L., 1935: *Les Insectes nuisibles aux Plantes cultivées, Leurs moeurs, Leurs destruction I*. Tome premier: Fruitiars, vigne, cereales et graminées des prairies. Paris, pps: 4-14.
- CABEZUELO, P.; VARONA, M. J.; RIVAS, N.; SORIANO, M. L.; FERNANDEZ, M. y FERNANDEZ, F. J.; 1986a: Contribución al conocimiento de la biología del gusano cabezudo (*Capnodis tenebrionis* (L.)) en Andalucía. 2.º *Symposium Nacional de Agroquímicos*, Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca, Sevilla, 22 al 24 de Enero: 57-69.
- CABEZUELO, P.; FERNANDEZ, F. J.; RIVAS, N.; VARONA, M. J.; SORIANO, M. L., 1986b: Eficacia de al-

- gunos productos sobre los adultos de "gusano cabezudo" (*Capnodis tenebrionis* (L.)) 2.º *Symposium Nacional de Agroquímicos*, Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla, pp: 70-81.
- CHRESTIAN, P.; 1955: *Le Capnode noir des Rosacées*. Protectorat de la Republique Française au Maroc. Service de la Défense des vegetaux. Travaux originaux n.º 6. Rabat (Maroc), 141 pp.
- DEL CAÑIZO, J., 1950-51: Una plaga de los frutales de hueso: "El gusano cabezudo" (*Capnodis tenebrionis* (L.)). *Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola*. XVIII: 281-298.
- DELMAS, H. G.; THERMES, R., 1953: Essais de lutte chimique contre le Capnode adulte (*Capnodis tenebrionis* L.). *C.R.Ac. Agr.*, 39: 151-153.
- DOMINGUEZ, G.; TEJERO, F., 1972: *Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas*. Editorial Dossat, S.A. Madrid pps: 704-707.
- FERON, M., 1950: Techniques utilisées dans la lutte contre le Capnode. *C.R.Ac. Agr.*, 36: 638-641.
- FERON, M., 1952: Nouveaux résultats d'essais de lutte contre le Capnode (*Capnodis tenebrionis* L.) par le traitement du sol. *C.R.Ac. Agr.*, 38: 715-718.
- GAIRAUD, R; BESSON, J., 1950: Test toxicologiques effectués sur jeunes larves de *Capnodis tenebrionis* L. à El-Affrou (Algérie) en 1949. *Rev. Path. Veg.*, 29: 236-243.
- GARRIDO, A., 1984: Bioecología de *Capnodis tenebrionis* (L) (Coleop.: Buprestidae) y orientaciones para su control. *Bol. Serv. Plagas*, 10: 205-221.
- GARRIDO, A.; DEL BUSTO, T.; MALAGON, J., 1987: Método de recogida de huevos de *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleop.: Buprestidae) y algunos factores abióticos que pueden condicionar la puesta. *Bol. San. Veg. Plagas*, 13: 303-309.
- GARRIDO, A.; MALAGON, J., 1989: Conceptos básicos para establecer un sistema de lucha, para el control del gusano cabezudo (*Capnodis tenebrionis* L), principal enemigo de algunas especies de frutales de hueso. *Cuadernos de Fitopatología*, 18: 4-10.
- KAITAZON, A., 1958: *Capnodis tenebrionis* L. Aspectos biológicos y medidas de control. *ZZasht. Rast.* 1: 159-187.
- MALAGON, J.; GARRIDO, A.; DEL BUSTO, T., 1988: Oviposición de *Capnodis tenebrionis* (L) (Col.: Buprestidae) en ambiente controlado. *Agronomie*, 8 (4): 367-371.
- RIVNAY, E., 1947: Physiologica and ecological studies on the species of *Capnodis* en Palestine (Col., Buprestidae) IV Toxicological studies. *Bull. ent Res*, 37: 531-540.
- RIVNAY, E., 1951: Further toxicological studies on species of *Capnodis* in Israel. *Bull ent Res*, 42: 567-573.
- SCHAEFER, L., 1949: *Les buprestides de France*. Editions Scientifiques du Cabinet Entomologique E. Le Moul. Paris. 511 pp.