

## Eficacia de plaguicidas sobre larvas de *Capnodis tenebrionis* (L.)

G. SANNA-PASSINO Y G. DELRIO

Se determina la eficacia de algunos plaguicidas sobre larvas recién nacidas de *Capnodis tenebrionis* (L.) en ensayos de laboratorio. Se utilizaron algunos productos comerciales que contenían isofenfos+foxim, clorpirifos, diazinon y carbaril. Las formulaciones más tóxicas eran las que contenían clorpirifos y isofenfos+foxim que causaron una mortandad media de 83.3 y 76.2% respectivamente. El análisis de los datos reveló que el efecto residual tenía una influencia significativa en mortandad de las larvas, mientras que las diversas dosis empleada en los ensayos no afectaron la mortandad de un modo significativo.

G. SANNA-PASSINO y G. DELRIO. Dipartimento di Protezione delle Piante, sez. Entomologia agraria, via Enrico De Nicola 1, 07100 – I – Sassari.

**Palabras clave:** *Capnodis tenebrionis*, Buprestidae, isofenfos+foxim, clorpirifos, diazinon, carbaril.

### INTRODUZIONE

Il *Capnodis tenebrionis* (L.) (Col., Buprestidae) costituisce una delle principali avversità delle specie arboree da frutto del genere *Prunus* soprattutto nell'area mediterranea e nelle regioni circostanti, benché la presenza dell'insetto sia stata segnalata anche in alcune regioni dell'Europa e dell'Asia centrale (BALACHOWSKY, 1962). In Italia i danni sono limitati alle regioni meridionali ed in particolare alle zone collinari non irrigue della Puglia e del basso Molise (LACCONE, 1998) e alla Sardegna dove è causa continua di morie in giovani impianti. Allo stato attuale, la difesa delle colture è basata sul controllo delle popolazioni degli adulti attraverso l'applicazione di insetticidi di sintesi distribuiti a tutta chioma (GARRIDO *et al.*, 1990; COLASURDO *et al.*, 1997). Una valida alternativa alla lotta adulticida può essere rappresentata dall'uso di geodisinfestanti, distribuiti in

corrispondenza della regione del colletto delle piante dove l'insetto depone prevalentemente le uova (FERON, 1949). L'uso di questi insetticidi è diretto a colpire le larve neonate in movimento nel suolo alla ricerca delle radici della pianta ospite (SABA, 1979; SEKKAT *et al.*, 1997).

In questo lavoro abbiamo valutato l'efficacia di alcuni geodisinfestanti contro larve neonate di *C. tenebrionis* per mezzo di saggi tossicologici condotti in laboratorio. Allo scopo è stato utilizzato un apparato sperimentale simulante le reali condizioni di campo in modo tale da definire una possibile metodologia di difesa alternativa alla lotta adulticida.

### MATERIALI E METODI

Una colonia di 400 individui, suddivisi in 4 gabbie di allevamento (50x78x40 cm) poste in ambiente controllato (L/D = 12/12 h; T

=  $30 \pm 2$  °C; U. R.  $50 \pm 5\%$ ), è stata costituita nel periodo compreso tra marzo e ottobre 1999 con adulti catturati in una località del nord Sardegna in 3 frutteti misti di susino, pesco e albicocco. Il substrato per la ovideposizione è stato costituito con sabbia fina setacciata a 0.5 mm posta sul fondo di ogni gabbia. Gli adulti sono stati alimentati con rami di susino e albicocco somministrati freschi ogni 2-3 giorni e reperiti dagli stessi luoghi in cui erano state operate le catture. Gli accoppiamenti sono avvenuti con regolarità e le ovideposizioni sono iniziate a partire dal mese di giugno. Le uova, raccolte ogni 2 giorni nel periodo compreso tra giugno e agosto 1999, venivano separate dal substrato sabbioso tramite setacciamento a 0.5 mm e venivano conservate all'interno di capsule di Petri in attesa della schiusa che avveniva generalmente dopo 10-12 giorni. Una volta fuoriuscite le larve venivano immediatamente utilizzate per i test sperimentali. Su 20 coppie di adulti sono state effettuate osservazioni sull'andamento della ovideposizione in relazione alle temperature giornaliere nel periodo compreso tra marzo e dicembre 1999.

I trattamenti insetticidi sono stati effettuati con alcuni formulati reperibili in commercio a base di isofenphos+phoxim (4+2% MG), chlorpyrifos (7.5% GR), diazinon (5% MG) e carbaryl (5% GR) (Tabella 1). Tali prodotti hanno un ampio spettro di azione su diverse specie di insetti terricoli e modalità di penetrazione per contatto ed ingestione.

Tabella 1.—Caratteristiche degli insetticidi utilizzati e dosi consigliate dalle case produttrici.

Insetticida	% principio attivo	dosi consigliate di p. a. (g/m <sup>2</sup> )*
Isofenphos+phoxim	4+2 MG	0.2
Chlorpyrifos	7.5 GR	0.3
Diazinon	5 MG	0.3
Carbaryl	5 GR	0.2

\* Le prove sono state condotte a dosi uguali, doppie e quadruple di quelle indicate in tabella.

In questo test di laboratorio abbiamo valutato esclusivamente la loro attività per

contatto e la persistenza della loro azione nel tempo a 5, 15 e 30 giorni di distanza dal trattamento fatto al terreno impiegando dosi crescenti di prodotto (quantità consigliata dalla casa produttrice; dose duplicata; dose quadruplicata). Nell'intervallo di tempo tra la somministrazione del formulato e l'esecuzione dei saggi biologici, i terreni trattati sono stati esposti al sole in recipienti aperti al fine di simulare le condizioni di pieno campo.

I saggi tossicologici sono stati condotti utilizzando delle provette in plastica (altezza 10 cm; diametro 3.5 cm), chiuse alla base da retina di nylon a maglie strette, all'interno delle quali veniva posto uno strato di 5 cm di terreno. Gli insetticidi sono stati distribuiti sulla superficie del terreno inumidito e ricoperti con un sottile strato di terreno per simulare l'incorporazione dei formulati. Le provette, a loro volta, erano inserite all'interno di provettoni in vetro (altezza 20 cm; diametro 3.7 cm) alla base dei quali venivano posti rametti freschi defogliati di albicocco per stimolare l'attrazione delle larve. Le larve venivano poste sulla superficie del terreno trattato e dopo 24 ore si contavano quelle passate attraverso lo strato di terreno trattato e rinvenute vive sul fondo della provetta o penetrate all'interno dei rametti. Le larve rimaste nel terreno e quelle transitate ma non vitali, venivano considerate come morte. Per ogni prova sono state utilizzate 40 larve di prima età (appena sgusciate dall'uovo) divise in 4 replicazioni da 10 larve ciascuna. Il testimone era costituito dallo stesso sistema sperimentale con il terreno inumidito non trattato.

Le mortalità dei trattamenti e dei testimoni, rilevate dopo 24 h, sono state oggetto di un confronto multiplo tra medie con il test di Duncan (DUNCAN, 1955) al livello di significatività  $P = 0.05$  per evidenziare eventuali differenze significative relative ai diversi insetticidi utilizzati, alle dosi somministrate e all'effetto residuale di ognuno di essi. Infine è stata effettuata l'analisi della varianza multifattoriale ( $P = 0.05$ ), sull'intera popolazione

Tabella 2.—Analisi della varianza multifattoriale

Sorgente di variazione	Devianza	G.L.	Varianza	F	P
tempo	17338.6	2	8669.31	48.35	0.000
dose	756.319	2	378.16	2.11	0.1235
insetticida	58895.6	4	14723.9	82.12	0.000
ERRORE	36644.8	171	214.97		

Tabella 3.—Effetto degli insetticidi sulla mortalità media di larve neonate di *C. tenebrionis*.  
Dati riferiti alla totalità delle prove.

Insetticida	n	$\bar{x}$
Chlorpyrifos	36	83.33d
Isofenphos+phoxim	36	76.18c
Diazinon	36	67.63b
Carbaryl	36	68.95b
testimone	36	31.04a

Valori medi seguiti da lettere diverse differiscono significativamente per  $P = 0.05$  (test di Duncan).

ne di dati, per valutare l'effetto globale dei diversi fattori sull'attività insetticida.

## RISULTATI

L'analisi della varianza multifattoriale della mortalità ha messo in evidenza che l'insetticida è il fattore di maggiore incidenza (Tabella 2). Tutti gli insetticidi hanno mostrato una differenza significativa rispetto al testimone, in particolare i formulati più tossici sono risultati quelli a base di chlorpyrifos e di isofenphos+phoxim che hanno determinato una mortalità media, calcolata sul totale delle prove effettuate, rispettivamente dell'83.3 e 76.2%

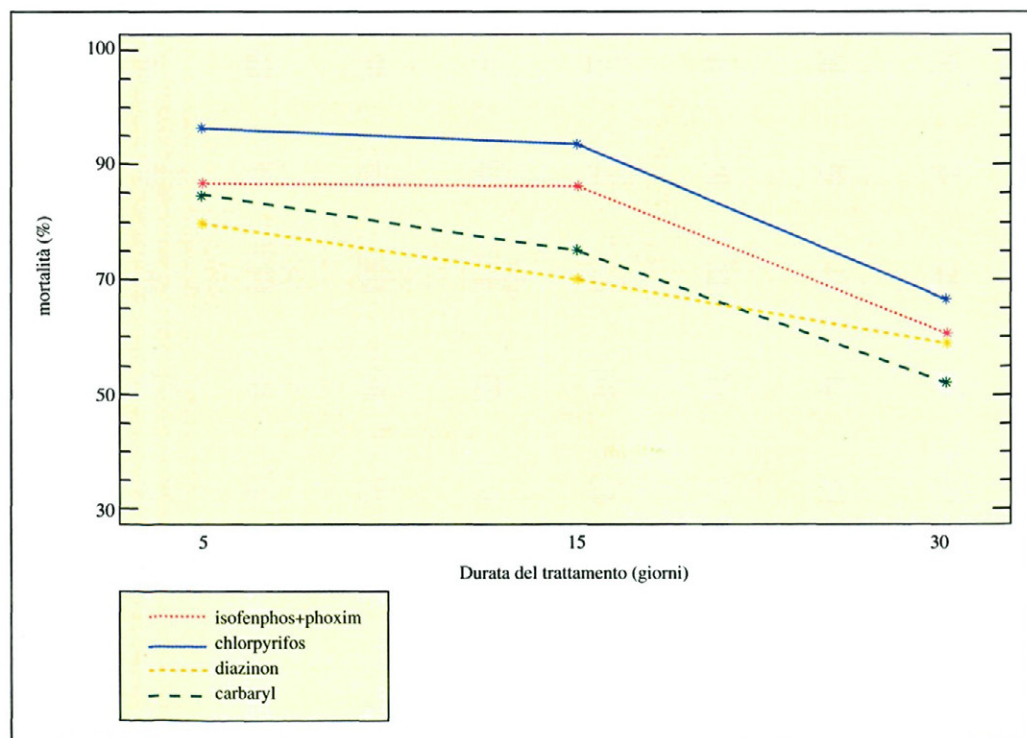


Fig. 1.—Effetto degli insetticidi sulla mortalità di larve neonate di *C. tenebrionis* corretta rispetto al testimone (ABBOTT, 1925) e considerata a diverse distanze dal trattamento.

(Tabella 3). La mortalità media nel testimone, considerando le prove nel loro complesso, è stata pari a 31.04% (e.s. = 2.23; n = 36) e non è stata riscontrata alcuna differenza significativa fra le repliche alle differenti date ( $P = 0.05$ ; test di Duncan).

Il fattore persistenza dell'insetticida ha avuto una incidenza significativa sulla mortalità delle larve mentre i diversi livelli del fattore dose non hanno determinato mortalità statisticamente differenti (Tabella 2). In particolare non vi sono differenze nelle mortalità rilevate dopo 5 e 15 giorni dal trattamento, mentre i dati relativi ai 30 giorni mostrano un decremento significativo ( $P = 0,05$ , test di Duncan) (Fig. 1). Tuttavia la diminuzione di attività a 30 giorni è risultata meno marcata nel caso del diazinon rispetto agli altri formulati.

La Figura 2 mostra l'andamento della ovideposizione per l'anno 1999 espresso come somma giornaliera del numero di uova deposte da 20 femmine. La maggiore quantità di uova è stata deposta nell'ultima decade di luglio in corrispondenza delle temperature medie più elevate così come evidenziato in precedenti esperienze di laboratorio (MALAGON *et al.*, 1990), benché in altri casi non sia stato possibile stabilire

in modo chiaro la relazione tra ritmo di ovideposizione e temperatura (DE LILLO, 1998).

## DISCUSSIONE

Tutti gli insetticidi saggati contro le larve neonate di *C. tenebrionis* sono risultati efficaci anche se il chlorpyrifos e la miscela di isofenphos+phoxim hanno determinato le maggiori mortalità. Tuttavia la mortalità è diminuita notevolmente dopo 30 giorni dal trattamento con una perdita di efficacia del 30% circa rispetto a quella rilevata dopo i primi 5 giorni. La minore attività di tutti i principi attivi dopo 30 giorni è tale da suggerire una ripetizione degli interventi con intervalli di tempo inferiori tenuto conto dei livelli di infestazione e dei tempi di carenza previsti per ogni formulato. Ciò anche in considerazione del fatto che il periodo di deposizione dell'adulto si protrae, in funzione delle condizioni climatiche tipiche dell'area Mediterranea, dalla fine del mese di maggio fino a settembre inoltrato (TERESA GARCÍA *et al.*, 1996), anche se i dati da noi rilevati nel 1999 hanno messo in evidenza che la quantità di uova deposte è

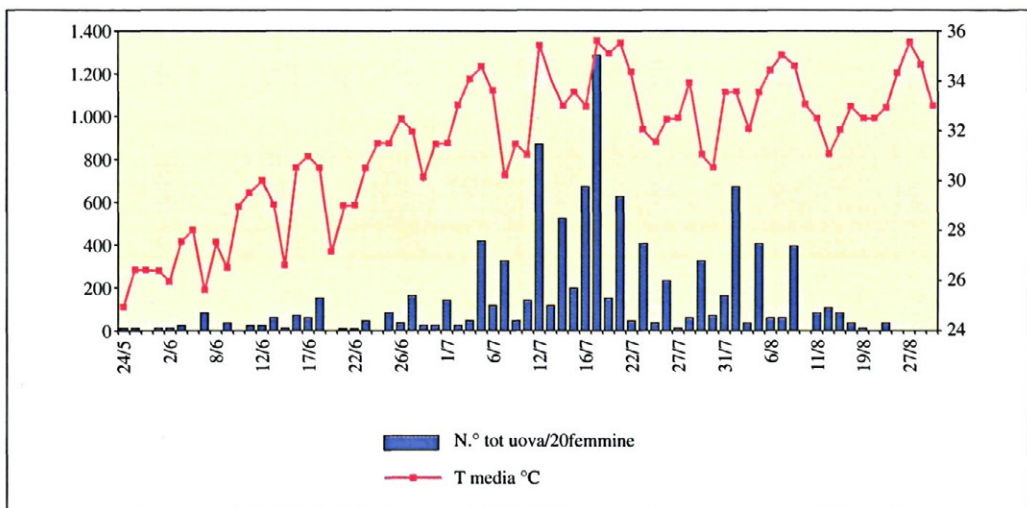


Fig. 2.—Andamento della ovideposizione in relazione alle temperature medie per l'anno 1999 rilevato su 20 femmine di *C. tenebrionis*.

diminuita notevolmente già nei primi giorni del mese di agosto.

L'utilizzo di quantità di insetticida superiori a quelle indicate dalle ditte produttrici sembrerebbe del tutto ingiustificato, almeno dall'analisi dei dati ottenuti sperimentalmente in laboratorio. Al contrario potrebbe essere utile studiare l'attività degli stessi formulati somministrati in dosi inferiori a quelle d'uso al fine di verificarne l'efficacia associata a minori implicazioni tossicologiche nei riguardi dell'ambiente.

Inoltre sarebbe necessario studiare l'azione per inalazione dei diversi principi attivi in quanto le larve di prima età di *C. tenebrionis*, dotate di sensilli chemiorecettori di tipo olfattivo (RIVNAY, 1945; MAYO *et al.*, 1995), potrebbero essere disturbate nella localizzazione delle radici della pianta ospite dai vapori liberati dai formulati nel terreno.

In conclusione, i dati ottenuti in laboratorio, che tuttavia vanno verificati con prove in pieno campo, mostrano che il controllo di questo fitofago potrebbe essere condotto anche con trattamenti larvicidi effettuati alle dosi più basse e con un numero di interventi stabilito in base al rilievo periodico della densità degli adulti. La distribuzione dei geodisinfestanti sul terreno, con pochi interventi, potrebbe sostituire o integrare i trattamenti a tutta chioma effettuati contro gli adulti che possono causare notevoli implicazioni tossicologiche e squilibri sulla entomofauna dei frutteti. Parimenti l'esistenza di portainnesti normalmente utilizzati in frutticoltura e che hanno mostrato una certa resistenza (MULAS *et al.*, 1989; MALAGON y GARRIDO, 1990) nei riguardi delle larve di *C. tenebrionis* permetterebbe di delineare metodologie di difesa basate sul miglioramento genetico delle piante coltivate.

#### ABSTRACT

In this work was determined the efficacy of some insecticides in soil treatments against newborn larvae of *Capnodis tenebrionis* (L.) in laboratory trials. Some commercial products containing isofenphos-phoxim, chlorpyrifos, diazinon and carbaryl were used. The most toxic formulations were those containing chlorpyrifos and isofenphos-phoxim which caused a mean mortality of 83.3 and 76.2% respectively. Analysis of the data revealed that the residual effect had a significant influence on larval mortality while the different doses used in the trials did not affect mortality to any significant degree.

**Key Words:** *Capnodis tenebrionis*, Buprestidae, isofenphos-phoxim, chlorpyrifos, diazinon, carbaryl.

#### BIBLIOGRAFIA

- ABBOTT, W. S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, **18**: 265-267.
- BALACHOWSKY, A. S., 1962. *Entomologie appliquée à l'Agriculture. Tome I Coléoptères*. Masson et Cie. Editeurs, Paris, 250-265.
- COLASURDO, G.; VALILLO, E.; BERCHICCI, D.; ROMUALDI, G.; E DE LILLO, E., 1997. Prime esperienze di controllo degli adulti di *Capnodis tenebrionis* in Molise. *Informatore Fitopatologico*, **10**: 53-57.
- DE LILLO, E., 1998. Andamento dell'ovideposizione di *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleoptera, Buprestidae). *Entomologica*, Bari, **32**: 153-165.
- DUNCAN, D. B., 1955. Multiple range and multiple F test. *Biometrics*, **11**: 1-42.
- FERON, M., 1949. Recherches sur la ponte de *Capnodis tenebrionis* L. (Coleoptera, Buprestidae). *Rev. Path. Veg.*, **28**: 66-72.
- GARRIDO, A.; MALAGON, J. Y.; DEL BUSTO, T., 1990. Toxicidad de plaguicidas por contacto e ingestión sobre adultos de *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleoptera, Buprestidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, **16**: 165-172.
- LACCONE, G., 1998. Bilancio fitosanitario 1997. Molise, Puglia, Basilicata, Calabria. *Informatore Fitopatologico*, **48** (4): 32-37.
- MALAGON, J. Y. y GARRIDO, A., 1990. Relacion entre el contenido en glicosidos cianogeneticos y la resistencia a *Capnodis tenebrionis* (L.) en frutales de jueso. *Bol. San. Veg. Plagas*, **16**: 499-503.

- MALAGON, J.; GARRIDO, A.; DEL BUSTO, T.; CASTANER, M., 1990. Influencia de algunos factores abióticos en la oviposición de *Capnodis tenebrionis* L. Coleoptera, Buprestidae. *Investigacion agraria, Prod. Prot. Veg.*, **5** (3): 441-446.
- MAYO, I.; MALAGON, J.; GARRIDO, A. Y.; ROBLES-CHILLIDA, E. M., 1995. Variaciones morfológicas antenales entre las larvas de primer y último estadio de *Capnodis tenebrionis* (L. 1958) (Coleoptera, Buprestidae). *Phytoma*, España **69**: 43-47.
- MULAS, M.; DELRIO, G.; D'HALLEWIN, G. et GRASSELLY, C., 1989. Etude de populations d'amandier pour la sélection de porte-greffes. *Options Méditerranéennes* (Série Séminaires), **5**: 39-46.
- RIVNAY, E., 1945. Physiological and ecological studies on the species *Capnodis* in Palestine (Col., Buprestidae). II Studies on the larvae. *Bull. Ent. Res.*, **36**: 103-119.
- SABA, F., 1979. Trials with soil insecticides for controlling *Capnodis tenebrionis* on cherry trees in Morocco. *Anzeiger für Schadlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz*, **52** (9): 134-135.
- SEKKAT, A.; HMIMNA, M.; JOUDADI, A.; PEYRON, X. and MAZOUZI, B., 1997. Fipronil an insecticide to control young *Capnodis* larvae in orchards. *Quatrième Conférence Internationale sur le Ravageurs en agriculture*, 6-8 janvier 1997, Le Corum, Montpellier, France. Tome 2: 347-354.
- TERESA GARCÍA, M.; PÉREZ, J. A.; ARIAS, A. Y. y MARTÍNEZ DE VELASCO, D., 1996. Población de adultos y periodo de puesta de *Capnodis tenebrionis* (L.) (Coleoptera, Buprestidae) en los cerezos de la Valle del Jerte. *Bol. San. Veg. Plagas*, **22**: 451-463.

## RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano il Dr. Marcello Verdinelli e la Dr.ssa Emanuela Bazzoni dell'Istituto di Ricerca sul Controllo Biologico dell'Ambiente (I.R.CO.B.A., CNR) per la collaborazione allo svolgimento di questo lavoro.

(Recepción: 20 de noviembre de 2000)

(Aceptación: 24 de enero de 2001)