

GIOVANNI M. ARRU

I trattamenti insetticidi contro le larve neonate di
Saperda carcharias L. (Coleoptera Cerambycidae) e gli effetti
sul parassita oofago *Euderus caudatus* Thom.
(Chalcidoidea Eulophidae)

La lotta contro la *Saperda carcharias* L., di norma diretta contro le sue larve, fino a pochi anni or sono veniva effettuata introducendo nelle gallerie larvali adatti insetticidi in pasta (conosciuti come « mastici antiverme ») o liquidi — contenenti di solito DDT, dicloroetano, lindano, tetracloruro di carbonio, solfuro di carbonio, paradichlorobenzolo, benzene, ecc. — o in speciali formulazioni (come ad es. i ben noti « fuscilli antitarlo » a base di fosforo di zinco ed i nastri di spugna di polivinile imbevuta di paradichlorobenzolo in soluzione oleosa).

Non risulta che siano stati fatti studi sulla sopravvivenza dei parassiti delle larve di *Saperda* trattate con tali insetticidi ma considerando le modalità di azione e di applicazione è da presumere che la mortalità fosse molto elevata mentre è ovvio che non vengano disturbati i parassiti delle uova.

Da una decina di anni DE BELLIS (1958) ha suggerito un nuovo metodo allo scopo di uccidere le larve neonate della *Saperda* prima che siano penetrate nel legno; esso consiste nell'irrorare i tronchi dei pioppi infestati con esteri fosforici dotati di potere citotropico (di solito parathion o metilparathion e, più di recente, anche phenthoate e pochi altri, alla dose di 0,4% di sostanza attiva. Questo metodo, sebbene costoso, richiede però poca mano d'opera e permette di uccidere le larve prima che abbiano iniziato il danno; per tali ragioni tende a diffondersi ed a sostituire l'altro. Con la ricerca di cui ora riferisco ho voluto appurare se il metilparathion, che è oggi l'insetticida più usato ed il phenthoate, da poco introdotto nell'uso anche per la minore tossicità per gli animali a sangue caldo, influenzino i parassiti oofagi di *S. carcharias*. Quelli larvivori, che tra l'altro nelle nostre regioni sono oggi rarissimi, non dovrebbero essere sensibilmente danneg-

giati poichè il trattamento viene fatto di solito nella prima quindicina di maggio ed esclusivamente contro larve della 1^a età da poco sgusciate dall'uovo.

Da indagini che durano ormai da parecchi anni ho potuto costatare che nell'Italia settentrionale un solo parassita, l'Imenottero Calcidoideo Eulofide *Euderus caudatus* Thom. ⁽¹⁾ attacca le uova della Saperda. Esso è presente in tutti i pioppeti esaminati in percentuali che variano da poco meno dell'8% a poco più del 20%. Tale parassita che è diffuso in tutta Europa (BOUČEK e ASKEW, 1968) ed è comune in molte parti d'Italia (DE BELLIS, 1969), secondo le mie osservazioni, compie una generazione annuale; le sue larve sono endofaghe gregarie (da un minimo di 2 ad un massimo di 9 per ogni uovo di Saperda) e si impupano entro l'uovo; gli adulti, di solito 1 maschio e 4-6 femmine, sfarfallano fra luglio e settembre attraverso un foro praticato nel corion. Dato che al momento in cui si fanno i trattamenti contro le larve dell'ospite quelle di *E. caudatus* sono vicine alla maturità si trattava di vedere se gli insetticidi usati fossero in grado di danneggiare il parassita entro l'uovo.

L'esperimento è stato eseguito nella primavera del 1970 in un pioppeto al 2° anno dalla messa a dimora sito nei pressi di Belgioioso (Pavia) ⁽²⁾. Nel mese di aprile vennero reperite e contrassegnate 710 fessure di ovideposizione ⁽³⁾, che furono divise in 3 gruppi. Di essi 2 comprendevano 303 fessure ciascuno e formavano le unità sperimentali testimone e da trattare con metilparathion; il terzo gruppo, di 104 fessure, costituiva l'unità sperimentale da trattare con phenthoate. Fui costretto a ridurre l'entità di quest'ultimo campione perchè non volevo correre il rischio di un fallimento totale dell'esperienza nel caso che il numero delle fessure di ovideposizione vuote fosse superiore alla norma (15-20%) e quello delle uova parassitizzate inferiore al solito (15% circa). Infatti, se si fosse verificata tale evenienza il numero di 710 fessure diviso in parti uguali fra le 3 tesi avrebbe dato campioni non rappresentativi mentre con l'accorgimento adottato sarebbe

(1) L'identificazione dell'insetto è stata fatta dal Prof. Giorgio DOMENCHINI, dell'Università di Milano, che ringrazio cordialmente.

(2) Ringrazio la SAFFA ed il dirigente dei Servizi agrari Dott. E. CHIARABBA per aver messo a disposizione il pioppeto e favorito in tutti i modi la riuscita dell'esperienza.

(3) Per ovideporre la femmina di *S. carcharias* apre con le mandibole una sottile fessura lunga 6-7 mm, orientata nel senso della lunghezza del tronco, nella quale fa penetrare l'ovipositore di sostituzione per deporvi un germe. Dall'esterno l'uovo non è visibile e non sempre è possibile stabilire se esso è presente o no.

stato possibile elaborare statisticamente almeno i dati relativi alle tesi « testimone » e « trattato con metilparathion ».

A partire dai primi di maggio del 1970 vennero periodicamente esaminati piccoli campioni di uova, raccolte nei pressi del campo sperimentale, allo scopo di controllare la nascita delle larve di Saperda e di intervenire al momento più opportuno. A seguito di tali osservazioni il trattamento fu eseguito il 23.V.1970 con metilparathion (Carpomon 50 - Monteshell) e phenthoate (Cidial 50 L - Monteshell) alla dose di 800 g/hl di prodotto commerciale, corrispondente allo 0,4% di sostanza attiva. La distribuzione fu effettuata con i mezzi dei Centri di Difesa Fitosanitaria dell'ENCC cioè con normali lance, a pressione idraulica di 25 atmosfere, servite da una pompa Platz montata su trattrice Unimog-Mercedes.

Una ventina di giorni dopo il trattamento, e precisamente fra il 10 e il 16 giugno, a mezzo di un foratappi da laboratorio, vennero asportate tutte le porzioni di corteccia contenenti le fessure di ovideposizione contrassegnate. Venne fatto subito, in laboratorio, il conteggio di quelle vuote (vedi tab. 1), delle larve sgusciate e della loro mortalità. Tutte le altre uova, messe in tubi di vetro chiusi con tappi di sughero, furono conservate in termostato alla temperatura di 23°-25°C e sottoposte a periodico controllo, dapprima giornaliero poi settimanale, per accertare se da esse sgusciavano altre larve o sfarfallavano parassiti.

TABELLA 1 - Risultati dell'esame delle fessure di ovideposizione.

Tesi	Fessure			
	totale n.	con uova n.	n.	vuote %
Testimone	303	257	46	15,1
Metilparathion	303	267	36	11,8
Phenthoate	104	73	31	29,9

I controlli furono sospesi il 6.X.1970 quando da 25 giorni non sfarfallavano più parassiti; le uova rimaste furono sezionate ed osservate al binoculare stereoscopico. I risultati complessivi sono riportati nelle Tabelle 2, 3, 4 e 5. Si noti che in tali tabelle, per ovvie ragioni, tutti i calcoli si basano sul numero delle uova deposte e non su quello delle fessure di ovideposizione.

TABELLA 2 - Cause di mortalità per uova e larve di 1ª età nelle piante testimone.

Stadio	Individui vivi n.	Fattore di mortalità	Individui morti	
			n.	%
Uovo	257	<i>E. caudatus</i>	38	14,8
		cause diverse (1)	96	37,2
		Totale	134	52,2
Larva 1ª età	123	cause varie (2)	27	21,9 (4)
				10,5 (5)
	96	Totale	161	62,6 (5)
2ª età				

TABELLA 3 - Cause di mortalità per uova e larve di 1ª età nelle piante trattate con metilparathion.

Stadio	Individui vivi n.	Fattore di mortalità	Individui morti	
			n.	%
Uovo	267	<i>E. caudatus</i>	49	18,3
		cause diverse (1)	93	34,7
		Totale	142	53,1
Larva 1ª età	125	cause varie (3) + metilparathion	108	86,4 (4)
				40,4 (5)
	17	Totale	250	93,7 (5)
2ª età				

TABELLA 4 - Cause di mortalità per uova e larve di 1^a età nelle piante trattate con phenthoate

Stadio	Individui vivi n.	Fattore di mortalità	Individui morti	
			n.	%
Uovo	73	<i>E. caudatus</i>	16	21,9
		cause diverse ⁽¹⁾	26	35,6
		Totale	42	57,5
Larva 1 ^a età	31	cause varie ⁽³⁾	22	79,6 ⁽⁴⁾
		+ phenthoate		30,1 ⁽⁵⁾
	9			
2 ^a età				
		Totale	64	87,6 ⁽⁵⁾

Note delle tabelle 2, 3 e 4.

(1) Comprende le uova uccise dalla reazione della pianta (schiacciamento per accrescimento di tessuti cicatriziali) e quelle trovate rinsecchite o con l'embrione morto in fase più o meno avanzata di formazione per cause non accertate o ucciso da infezioni fungine.

(2) Comprende le larve sgusciate dall'uovo e trovate morte vicino al corion dopo aver iniziato o non la nutrizione.

(3) Comprende oltre alle larve di cui alla nota precedente anche quelle morte per l'azione degli insetticidi.

(4) Percentuale calcolata rispetto al n. di larve vive all'inizio della 1^a età.

(5) Percentuale calcolata rispetto al numero di uova deposte.

I dati delle tabelle 2, 3, 4 e 5 sono stati riordinati in 2 tabelle di contingenza allo scopo di analizzare col metodo del χ^2 i rapporti intercorrenti fra il numero delle uova non fertili, le larve vitali e quelle non vitali (Tab. 6) e fra numero di uova da cui sono sfarfallati adulti di *E. caudatus* con quello delle uova in cui sono stati riscontrati individui morti allo stadio di adulto o in stadi preimmaginali (Tab. 7) ⁽⁴⁾.

(4) I dati esposti nell'ultima colonna a destra della Tab. 5, cioè uova aperte per esami nel corso della esperienza, ovviamente non compaiono nella Tab. 7.

TABELLA 5 - Risultati dell'esame delle uova parassitizzate da *Euderus caudatus* Thom.

Tesi	Uova parassitizzate n.	Uova da cui sono sfarfallati parassiti n.	Uova con parassiti adulti morti n.	Uova con parassiti morti in stadi preimmaginali n.	Uova aperte per esami ⁽¹⁾ n.
Testimone	38	30	1	2	5
Metilparathion	49	17	21	7	4
Phenthoate	16	8	5	2	1

(¹) Si tratta di uova parassitizzate aperte per esami nei mesi di giugno e luglio, per controllare lo stadio di sviluppo delle larve del calcidide.

TABELLA 6 - Tabella di contingenza per le frequenze osservate della mortalità delle larve e delle uova di *Saperda carcharias* L.

Tesi	Larve vitali	Larve non vitali	Uova non schiuse	Totali
Testimone	96	27	134	257
Metilparathion	18	108	141	267
Phenthoate	9	22	42	73
Totali	123	157	317	597

$$\chi^2 = 107,7596940$$

TABELLA 7 - Tabella di contingenza per le frequenze osservate per la mortalità di *Euderus caudatus* Thom. allo stadio di adulto o in stadi preimmaginali entro le uova di *Saperda carcharias* L.

Tesi	Uova da cui sono sfarfallati parassiti	Uova con parassiti morti allo stadio di adulto	Uova con parassiti morti in stadi preimmaginali	Totali
Testimone	30	1	2	33
Metilparathion	17	21	7	45
Phenthoate	8	5	2	15
Totali	55	27	11	93

$$\chi^2 = 23,2756959$$

Scomponendo i gradi di libertà del χ^2 delle tabelle 6 e 7 secondo le formule approssimate di Kimball (SCOSSIROLI, 1967) sono stati fatti i confronti delle tabelle 8 e 9.

Dall'esame di queste si deduce che:

a) i trattamenti insetticidi non hanno influenzato il numero delle uova non schiuse ($P=0,60$) e che metilparathion e phenthoate si comportano allo stesso modo riguardo a tale parametro ($P=0,50$) (Tab. 8);

b) gli insetticidi utilizzati hanno aumentato in modo altamente significativo ($P=0,001$) la mortalità delle larve rispetto a quanto accade per il testimone, mentre metilparathion e phenthoate differiscono di poco fra di loro e comunque in modo non significativo ($P=0,10$) (Tab. 8);

c) per quanto riguarda la morte di *E. caudatus* in stadi preimmaginali non vi sono differenze significative fra quanto accade nelle piante testimone e in quelle trattate ($P=0,25$), né fra i due insetticidi sperimentati ($P=0,90$) (Tab. 9);

d) vi è differenza altamente significativa fra le mortalità dei parassiti adulti entro le uova del testimone e quella delle piante trattate ($P=0,001$) mentre i due insetticidi si comportano in modo uniforme riguardo a tale parametro ($P=0,75$) (Tab. 9).

A conclusione dell'esperienza si può quindi affermare che i trattamenti contro le larve neonate di *Saperda carcharias* L. come vengono effettuati attualmente causano una notevole mortalità del parassita oofago *Euderus caudatus* Thom. valutabile mediamente intorno al 50%. Per una maggiore esattezza nella Tab. 10, oltre alle percentuali di mortalità osservate vengono dati anche i relativi intervalli di confidenza approssimati, tratti delle tavole riportate da SNEDECOR e COCHRAN (1968).

E' chiaro che se si trovasse un insetticida in grado di uccidere le larve del fitofago risparmiando il parassita oofago l'efficacia della lotta sarebbe esaltata. Mi riprometto pertanto di continuare gli studi in tal senso.

I risultati dell'esperienza pongono inoltre un interrogativo di grande interesse circa il meccanismo di azione degli insetticidi saggiati nei confronti di *E. caudatus*. Infatti nonostante che al momento del trattamento contro *S. carcharias* gli individui del parassita siano tutti allo stadio di larva, essi riescono ad impuparsi e a compiere regolarmente la metamorfosi, dando luogo ad adulti apparentemente normali che, tuttavia, non sono in grado di uscire dall'uovo dell'ospite e che muoiono circa 4 mesi dopo il trattamento.

TABELLA 8 - Scomposizione dei gradi di libertà di χ^2 relativo alla tabella di contingenza per le frequenze osservate delle mortalità delle larve e delle uova di *Saperda carcharias* L.

Confronti	Gradi di libertà	χ^2 calcolato	P
— Tra insetticidi e testimone rispetto alle uova non schiuse	1	0,31055	0,60
— Tra metilparathion e phenthoate rispetto alle uova non schiuse	1	0,51369	0,50
— Tra insetticidi e testimone rispetto alla mortalità larvale	1	104,16539	0,001
— Tra metilparathion e phenthoate rispetto alla mortalità larvale	1	2,91388	0,10
— Somma	4	107,90301	
— Tabella complessiva	4	107,75969	0,001

TABELLA 9 - Scomposizione dei gradi di libertà di χ^2 relativo alla tabella di contingenza per le frequenze osservate delle mortalità degli adulti e degli stadi preimmaginali di *Euderus caudatus* Thom.

Confronti	Gradi di libertà	χ^2 calcolato	P
— Tra insetticidi e testimone rispetto alla mortalità negli stadi preimmaginali	1	1,63138	0,25
— Tra metilparathion e phenthoate rispetto alla mortalità negli stadi preimmaginali	1	0,05327	0,90
— Tra insetticidi e testimone rispetto alla mortalità degli adulti	1	20,44816	0,001
— Tra metilparathion e phenthoate rispetto alla mortalità degli adulti	1	1,14289	0,75
— Somma	4	23,27570	
— Tabella complessiva	4	23,27569	0,001

TABELLA 10 - Percentuali di mortalità di *Euderus caudatus* Thom. entro le uova di *Saperda carcharias* L. a seguito dei trattamenti insetticidi.

Tesi	Uova da cui sono sfarfallati adulti di <i>E. caudatus</i>		Uova con adulti di <i>E. caudatus</i>		
	n.	n.	morti %	(limiti di confidenza P=0,05)	
Testimone	30	1	3,3	(0 - 15)	
Metilparathion	17	21	55,2	(39 - 69)	
Phenthoate	8	5	38,4	(17 - 64)	
Metilparathion + Phenthoate	25	26	50,9	(37 - 64)	

RIASSUNTO

Sono state esaminate le uova non schiuse di *Saperda carcharias* L. in piante di pioppo testimone e trattate con metilparathion e phenthoate (allo 0,4% di sostanza attiva) per studiare l'effetto dei due insetticidi sul parassita oofago *Euderus caudatus* Thom.

L'analisi statistica dei dati raccolti dimostra che la mortalità di *E. caudatus* è significativamente più elevata nelle piante trattate (37-64%) in confronto a quelle testimone (0-15%).

SUMMARY

The influence of chemical treatments against *Saperda carcharias* L. larvae on the egg endoparasite *Euderus caudatus* Thom.

The results are given of a study carried out in a poplar plantation to ascertain the influence of the treatments to control the new hatched larvae of *Saperda carcharias* L. (Coleoptera, Cerambycidae) on the survival of *Euderus caudatus* Thom. (Chalcidoidea, Eulophidae) an endoparasite in *Saperda* eggs.

Statistical analysis of the recorded data shows that in the trees treated with methylparathion and phenthoate (both at the rate of 0,4% of pure ingredient) the death-rate of *E. caudatus* was significantly higher (37-64%) than in non treated trees (0-15%).

BIBLIOGRAFIA CITATA

- BOUČEK Z., ASKEW R. R., 1968 - Palearctic Eulophidae. Paris, 254 pp.
DE BELLIS E., 1958 - La lotta contro la Saperda del pioppo. *Cellulosa e Carta*, IX (9): 8-10.
DE BELLIS E., 1969 - Contributo alla conoscenza della biologia e della etologia della *Saperda carcharias* L. (Coleoptera-Cerambycidae). *Pubbl. Cent. sper. agric. for. Roma*, X (4): 249-303.
SCOSSIROLI R. E., 1967 - Analisi di tabelle m x n. Scomposizione in singoli gradi di libertà del χ^2 , in: «Corso di metodologia statistica per ricercatori biologi». Milano, 12 pp.
SNEDECOR G. W., COCHRAN W. G., 1968 - Statistical methods. Ames, 593 pp.

