

GIOVANNI M. ARRU

Sopravvivenza di *Euderus caudatus* Thom. (Chalcidoidea Eulophidae), endoparassita oofago di *Saperda carcharias* L. (Coleoptera Cerambycidae), ai trattamenti contro le larve neonate della vittima.

In una precedente nota (ARRU, 1970) esprimevo il proposito di continuare le ricerche ivi esposte ed aventi per oggetto la ricerca di insetticidi che, pur mantenendo una buona efficacia nella lotta contro le larve neonate del Coleottero Cerambicide *Saperda carcharias* L., permettessero la sopravvivenza del suo principale parassita oofago, il Calcidide Eulofide *Euderus caudatus* Thom.

Espongo ora i risultati ottenuti nell'anno 1971 utilizzando altri due insetticidi e precisamente parathion (= etilparathion) e trichlorfon. Il primo è ben noto per il largo uso che ne è stato fatto anche nella lotta contro gli xilofagi dannosi al pioppo, il secondo da poco introdotto a tale scopo ed assai apprezzato anche per la bassa tossicità per l'uomo e per gli animali a sangue caldo ⁽¹⁾. L'esperienza è stata condotta seguendo uno schema sperimentale simile a quello del lavoro precedentemente citato al quale rimando anche per la parte generale e per le notizie introduttive.

Le ricerche di cui riferisco sono state condotte a Belgioioso (Pavia) ⁽²⁾ in un pioppeto al 3° anno dalla messa a dimora, contiguo a quello utilizzato per lo studio portato a termine nel 1970. Alla fine del mese di marzo del 1971 vennero individuate e contrassegnate 1417 fessure di ovideposizione di *Saperda carcharias* L.. Il pioppeto, costituito

⁽¹⁾ DL 50 orale acuta: del parathion, per ratto maschio 13 ppm, per ratto femmina 3,6 ppm; del trichlorfon rispettivamente 630 e 560 ppm. DL 50 dermale acuta: del parathion, per ratto maschio 21, per ratto femmina 6,8 ppm; del trichlorfon superiore a 2000 ppm (MARTIN, 1971).

⁽²⁾ Ringrazio la SAFFA ed il dirigente dei suoi Servizi agrari Sig. F. Fanfani per aver messo a disposizione il pioppeto e favorito in ogni modo la riuscita dell'esperimento.

da 1088 piante, venne suddiviso in 3 grandi parcelle una delle quali fungeva da testimone; le rimanenti vennero trattate il 25 maggio 1971 una con parathion (Carposan 50, Monteshell) l'altra con trichlorfon (Dipterex 50, Bayer) ambedue alla concentrazione di g 400 di principio attivo (sotto forma di emulsione concentrata) in 100 litri di acqua. Il trattamento venne eseguito con i normali mezzi dei Centri di Difesa Fitosanitaria dell'E.N.C.C., cioè con una pompa a pressione idraulica Platz montata su trattrice Unimog-Mercedes, usando una pressione di lavoro di 25 atmosfere e distribuendo per ogni pianta circa litri 0,750 di miscela antiparassitaria con cui veniva accuratamente bagnato il tronco dei pioppi nella zona interessata dalle ovideposizioni dello xilofago, dal colletto fino a m 1-1,20 da terra.

TAB. 1 - Risultati dell'esame delle fessure di ovideposizione di *Saperda carcharias* L.

Tesi	Fessure			
	Totale n.	con uova n.	vuote n.	%
Testimone	467	352	115	24,6
Parathion	480	365	115	23,9
Trichlorfon	470	351	119	25,3

Nei giorni 7-9 giugno cioè 15 giorni circa dopo il trattamento, quando gli insetticidi avevano ormai esaurito la loro azione, col metodo già sperimentato del foratappi da laboratorio, vennero asportate tutte le porzioni di corteccia contenenti le fessure di ovideposizione. In laboratorio, con l'ausilio del binoculare stereoscopico, vennero separate le fessure vuote da quelle contenenti uova (Tab. 1) e contate le larve sgusciate e la loro mortalità. Le uova non schiuse furono messe, a gruppi di 10, in tubi di vetro chiusi con tappo di sughero e conservate in termostato a 23°-25°C. Il controllo venne eseguito ogni 15 giorni, aprendo in tutto una dozzina di uova per esaminare lo stadio di sviluppo dei parassiti (Tab. 5), fino al 9 novembre quando le uova vennero tutte sezionate per i conteggi definitivi. E' stato contato il numero di uova deposte da *S. carcharias* e identificate quelle vitali, quelle non vitali per cause non accertate e quelle parassitizzate da *E. caudatus*; nel caso di queste ultime sono state seporate le uova da cui erano sfarfallati gli adulti da quelle contenenti soltanto individui morti sia allo stadio di adulto sia in stadi preimmaginali. Sono state inoltre contate le larve vitali di *S. carcharias* e quelle morte fra la I e la II età. I risultati

sono esposti nelle tabelle 2, 3, 4 e 5. I calcoli sono stati fatti sul numero effettivo di uova e non su quello delle fessure di ovideposizione risultate vuote nel 24.25% dei casi.

E' interessante notare che anche entro le uova di *S. carcharias* da cui sono sfarfallati *E. caudatus* spesso si trovano adulti del parassita morto. Tuttavia dai conteggi eseguiti (Tab. 6) non risaltano differenze significative fra quanto accade nelle piante trattate ed in quelle del testimone.

TAB. 2 - Cause di mortalità per uova e larve di 1^a età di *Saperda carcharias* L. nelle piante testimone

Stadio	Individui vivi n.	Fattore di mortalità	Individui morti n.	%
Uovo	352	<i>E. caudatus</i>	53	15,0
		cause diverse (1)	65	18,4
		Totale	110	33,4
Larva				
1 ^a età	234	cause varie (2)	32	13,6 (4)
				9,0 (5)
2 ^a età	202	Totale	150	42,6 (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 uccise 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 n° di uova deposte.

TAB. 3 - Cause di mortalità per uova e larve di 1ª età di *Saperda carcharias* L. nelle piante trattate con parathion

Stadio	Individui vivi n.	Fattore di mortalità	Individui morti n.	%
Uovo	365	<i>E. caudatus</i>	66	18,0
		cause diverse (¹)	91	24,9
		Totale	157	42,9
Larva	208	cause varie (³) + parathion	193	92,7 (⁴)
				52,8 (⁵)
	15	Totale	350	95,8 (⁵)

TAB. 4 - Cause di mortalità per uova e larve di 1ª età di *Saperda carcharias* L. nelle piante trattate con trichlorfon

Stadio	Individui vivi n.	Fattore di mortalità	Individui morti n.	%
Uovo	351	<i>E. caudatus</i>	69	19,6
		cause diverse (¹)	103	29,3
		Totale	172	48,9
Larva	179	cause varie (³) + trichlorfon	137	76,5 (⁴)
				39,0 (⁵)
	42	Totale	309	88,0 (⁵)

Il χ^2 calcolato (5,65) è infatti inferiore al valore tabulare (5,99) per $P = 0,05$ ed i limiti di confidenza delle percentuali di mortalità degli adulti si sovrappongono. Per tale ragione i calcoli successivi sono stati riferiti al numero di uova da cui sono sfarfallati adulti di *E. caudatus* e non al numero di individui fuorusciti.

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

Tesi	Uova parassitizzate Totale 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 esame (*) n.
Testimone	53	37	3	6	7
Parathion	66	7	6	49	4
Trichlorfon	69	51	10	7	1

(*) Si tratta di uova parassitizzate aperte per esame nei mesi di giugno-settembre, per controllare lo stadio di sviluppo delle larve del Calcidide.

TAB. 6 - Confronti fra il numero di adulti di *Euderus caudatus* sfarfallati dalle uova di *Saperda carcharias* e il numero di quelli trovati morti entro di esse

Tesi	Adulti sfarfallati	Adulti morti entro le uova di <i>S. carcharias</i>		
		n.	%	limiti di confidenza ($P = 0,05$)
Testimone	176	30	14,56	10,42 - 19,99
Parathion	19	9	32,14	17,94 - 50,64
Trichlorfon	273	64	18,99	15,23 - 23,45

Per $P = 0,05$: χ^2 tabulare = 5,99; χ^2 calcolato = 5,65.

I dati delle tabelle 2, 3, 4 e 5 sono stati ordinati in due tabelle di contingenza ed esaminati col metodo del χ^2 per accertare l'influenza dei trattamenti antiparassitari sia sulla schiusura delle uova e sulla mortalità delle larve di *S. carcharias* (Tab. 7), sia sulla mortalità di *E. caudatus* allo stadio di adulto o in stadi preimmaginali (Tab. 8) ⁽³⁾. Successivamente i gradi di libertà delle tabelle 7 e 8 sono stati scomposti applicando le formule approssimate di KIMBALL per tabelle $m \times n$ (SCOSSIROLI e PALENZONA, 1971) allo scopo di fare i confronti riportati nelle tabelle 9 e 10.

⁽³⁾ In questa tabella ed in quelle successive non compaiono i dati dell'ultima colonna a destra della tabella 5, relativi a uova aperte per esame nel corso della esperienza. Ciò determina un piccolo errore derivante dal fatto che si sottrae un sia pur modesto numero di uova parassitizzate, diminuendo così la precisione del campionamento.

Dall'esame di tali tabelle si può concludere che:

- 1) i trattamenti insetticidi hanno avuto un'influenza altamente significativa ($P < 0,005$) rispetto alla schiusura delle uova, mentre non vi è differenza significativa ($0,25 > P > 0,10$) fra parathion e trichlorfon (Tab. 9);
- 2) nella prima età larvale esiste una differenza altamente significativa fra la mortalità naturale e quella causata dai due insetticidi ($P < 0,005$) ed anche fra l'effetto del parathion e quello del trichlorfon ($P < 0,005$) (Tab. 9);
- 3) la mortalità di *E. caudatus* negli stadi preimmaginali è assai più alta nelle parcelle trattate che non nel testimone ($P < 0,005$) e che il parathion ha causato una maggiore mortalità significativamente più elevata rispetto al trichlorfon ($P < 0,005$) (Tab. 10);
- 4) la mortalità degli adulti di *E. caudatus* nelle parcelle trattate rispetto a quanto si verifica nel testimone differisce in modo significativo soltanto con $P \approx 0,05$ mentre non c'è differenza significativa nel comportamento dei due insetticidi ($0,5 > P > 0,25$) (Tab. 10).

TAB. 7 - 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	202	32	118	352
Parathion	15	193	157	365
Trichlorfon	42	137	172	351
Totali	259	362	447	1068

$$\chi^2 = 357,84 \quad \text{gradi di libertà} = 4$$

TAB. 8 - 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	37	3	6	46
Parathion	7	6	49	62
Trichlorfon	51	10	7	68
Totali	95	19	62	176

$$\chi^2 = 86,45 \quad \text{gradi di libertà} = 4$$

TAB. 9 - Scomposizione dei gradi di libertà di χ^2 relativo alla tabella di contingenza per le frequenze osservate della 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	14,97	< 0,005
— tra parathion e trichlorfon rispetto alle uova non schiuse	1	2,63	0,250-0,100
— tra insetticidi e testimone rispetto alla mortalità larvale	1	326,75	< 0,005
— tra parathion e trichlorfon rispetto alla mortalità larvale	1	13,56	< 0,005
— Somma	4	357,91	
— Tabella complessiva	4	357,84	< 0,005

TAB. 10 - Scomposizione dei gradi di libertà di χ^2 relativo alla tabella di contingenza per le frequenze osservate della 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 in stadi preimmaginali	1	13,43	< 0,005
— tra parathion e trichlorfon rispetto alla mortalità in stadi preimmaginali	1	68,58	< 0,005
— tra insetticidi e testimone rispetto alla mortalità degli adulti	1	3,59	0,050
— tra parathion e trichlorfon rispetto alla mortalità degli adulti	1	1,27	0,500-0,250
— Somma	4	86,87	
— Tabella complessiva	4	86,45	< 0,005

Nella tabella 11 sono riportate le percentuali di mortalità di *E. caudatus* riscontrate nella parcella testimone ed in quelle trattate, ed i loro limiti di confidenza (SNEDECOR e COCHRAN, 1968). Confrontando i dati si può dire che la mortalità nella parcella trattata con trichlorfon (16,35-36,31%) è di poco superiore a quella del testimone (10,76-33,04%), mentre assai più elevata risulta quella del parathion (78,61-94,26%).

Nella tabella 12 sono riportate le medie ed i relativi limiti di confidenza per la mortalità delle larve di *S. carcharias* fra la I e la II età,

cioè nello stadio in cui esse sono state sottoposte all'azione degli insetticidi. La mortalità causata dal parathion (88,36-95,52%) è sensibilmente più elevata di quella determinata dal trichlorfon (69,81-82,14%). Il calcolo che dà un'indicazione sull'efficacia degli insetticidi nella lotta contro la *S. carcharias*, è stato fatto prendendo in considerazione soltanto le larve nonostante che dalla tabella 9 risulti significativa anche la differenza fra testimone e parcelle trattate nei confronti delle uova non schiuse. A riguardo di quest'ultimo parametro parathion e trichlorfon non rivelano infatti un comportamento significativamente diverso ($0,25 > P > 0,10$); d'altro canto non è stato possibile separare tutte le cause di mancata schiusura delle uova (cfr. nota in calce alle tabelle 2, 3 e 4) e sarebbe azzardato attribuire solo all'effetto degli insetticidi la maggior mortalità riscontrata nelle parcelle trattate.

TAB. 11 - Percentuali di mortalità di *Euderus caudatus* Thom. entro le uova di *Saperda carcharias* L. a seguito dei trattamenti insetticidi

Tesi	Uova da cui sono starfallati adulti di <i>E. caudatus</i>	Uova con <i>E. caudatus</i>		
		n.	morti %	limiti di confidenza ($P = 0,05$)
Testimone	37	9	19,56	10,76 - 33,04
Parathion	7	55	88,70	78,61 - 94,26
Trichlorfon	51	17	25,00	16,35 - 36,31

TAB. 12 - Percentuali di mortalità delle larve di 1^a età di *Saperda carcharias* L. a seguito dei trattamenti insetticidi

Tesi	Larve vive nella II età	Larve morte fra la I e la II età		
		n.	morti %	limiti di confidenza ($P = 0,05$)
Testimone	202	32	13,67	9,85 - 18,65
Parathion	15	193	92,72	88,36 - 95,52
Trichlorfon	42	137	76,53	69,81 - 82,14

Per concludere si può dire che se si dovesse decidere in base al costo dell'insetticida ed alla sua efficacia nei riguardi del fitofago i pioppicoltori troverebbero vantaggioso utilizzare il parathion invece del trichlorfon. Bisogna tuttavia considerare che il parathion uccide la maggior parte (78,61-94,26%) degli individui del parassita oofago mentre il trichlorfon permette la sopravvivenza di almeno i due terzi di quelli presenti contribuendo così ad aumentare le cause di mortalità naturale di *S. carcharias* e a diminuire i danni futuri. Il prezzo del trichlorfon è

sensibilmente più elevato di quello del parathion. Tuttavia data la concentrazione di principio attivo (0,4%) e la quantità di miscela impiegata su piante giovani (0,75-1 litro per pianta) la differenza si traduce in un incremento di spesa, relativamente modesto, di 1500-2000 lire/ettaro per ogni trattamento.

Dato però che mancano troppe informazioni sull'ecologia e sulla dinamica delle popolazioni di *E. caudatus* e del suo ospite, non è possibile allo stadio delle nostre conoscenze fare un bilancio preciso e stabilire se a lunga scadenza non sia più conveniente, anche dal punto di vista finanziario, l'uso del trichlorfon, più costoso e meno efficace ma meno tossico per l'uomo e per la fauna utile. Si può però dire, in base ad un'analisi sommaria, che l'uso del trichlorfon è consigliabile quando le infestazioni di *S. carcharias* non sono di grandi proporzioni, mentre quando sono in atto attacchi massicci, soprattutto su piante vicine alla fine del turno, è preferibile il parathion. E' intuitivo infatti che in quest'ultimo caso il trichlorfon permetterebbe la sopravvivenza di un gran numero di larve del fitofago con danno economico immediato a causa del rilevante deprezzamento del legname attaccato.

RIASSUNTO

E' stato studiato l'effetto dei trattamenti contro le larve neonate di *Saperda carcharias* L. sul suo endoparassita oofago *Euderus caudatus* Thom. eseguiti con parathion (= etilparathion) e trichlorfon allo 0,4% di sostanza attiva.

L'analisi statistica dei dati raccolti dimostra che nelle piante trattate con parathion la mortalità di *E. caudatus* raggiunge cifre assai elevate (78,61-94,26%) mentre in quelle trattate con trichlorfon la mortalità è molto più bassa (16,35-36,31%) e non differisce praticamente da quella del testimone (10,76-33,04%). Il parathion però risulta più efficace nella lotta contro le larve neonate di *S. carcharias* determinando la morte dell'88,36-95,52% degli individui contro 69,81-82,14% del trichlorfon e 9,85-18,65% del testimone. Pertanto è consigliabile l'uso del parathion nei casi di infestazioni massicce e su piante vicine alla fine del turno e del trichlorfon quando gli attacchi non sono molto forti.

SUMMARY

Survival of the egg's endoparasite Euderus caudatus Thom. (Chalcidoidea Eulophidae) in poplars treated against new-hatched larvae of Saperda carcharias L. (Coleoptera Cerambycidae).

Parathion and trichlorfon (0.4% of active ingredient) sprayed on poplar trunks to control the new-hatched larvae of *S. carcharias* L. were studied in order to ascertain the survival of the egg's endoparasite *E. caudatus*.

Statistical analysis of the recorded data shows that in the trees treated with parathion from 78.61 to 94.26% of *E. caudatus* were killed; trichlorfon caused a lower mortality (16.35-26.31%) not so much different from that recorded for the untreated trees. Parathion proved to be more effective in controlling the first instar

larvae of *S. carcharias* giving 88.36-95.52% mortality in comparison with 69.81-82.14% of trichlorfon and 9.85-18.65% of the controls. Consequently parathion seems more practical when severe infestations are to be controlled; trichlorfon is recommendable in low to moderate infestations because of its low toxicity for humans and for *E. caudatus*.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ARRU G. M., 1970 - I trattamenti insetticidi contro le larve neonate di *Saperda carcharias* L. (Coleoptera Cerambycidae) e gli effetti sul parassita oofago *Euderus caudatus* Thom. (Chalcidoidea Eulophidae). Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 10: 11-19.
- MARTIN H., 1971 - Pesticide manual. British Crop Protection Council. Worcester: 1-495.
- SCOSSIROLI R. E., PALENZONA D. L., 1971 - Manuale di Biometria. Zanichelli, Bologna: 1-259.
- SNEDECOR G. W., COCHRAN W. G., 1968 - Statistical methods. Iowa State Univ. Press, Ames: 1-593.