

GIANFRANCO LAPIETRA

Prove di lotta contro le larve di *Cryptorhynchus lapathi* L. mediante l'impiego di insetticidi sistemici

Cryptorhynchus lapathi L. è uno degli insetti più dannosi ai vivai e alle giovani piantagioni di pioppo. Le sue infestazioni, in continuo aumento, richiedono un periodico aggiornamento degli usuali metodi di difesa che, nei casi più gravi si dimostrano spesso inadeguati a contenerne i danni, soprattutto sulle piante di notevole mole.

E' noto che il Crittorrinco ha in Italia una sola generazione all'anno ed è dannoso al pioppo soltanto allo stadio di larva. Nelle regioni settentrionali le larve sgusciano scalarmente dalle uova tra la fine di luglio e la metà di febbraio dell'anno successivo. Alla fine di febbraio, iniziano a nutrirsi trascorrendo i primi periodi di sviluppo negli strati corticali e subcorticali della pianta poi, intorno ai primi di aprile, scavano una galleria più profonda che interessa la zona del cambio e gli strati più superficiali del cilindro legnoso e infine si addentrano nel legno dove preparano la cella pupale.

Esiste pertanto un periodo di tempo, poco più di due mesi, durante il quale le larve dell'insetto si nutrono tutte contemporaneamente nella corteccia o negli strati esterni del legno e risultano particolarmente vulnerabili all'azione di insetticidi in grado di localizzarsi in concentrazioni sufficientemente elevate in tali tessuti.

Gli insetticidi attualmente più usati in Italia nella lotta contro le larve di *C. lapathi* ⁽¹⁾ sono alcuni esteri fosforici con proprietà citotropiche (parathion, metil-parathion, phenthoate, ecc.) impiegati alle dosi di 0,2-0,3% di principio attivo e l'esaclorocicloesano in speciali formulazioni alla dose di 0,2% di isomero gamma. Gli esteri fosforici, come hanno dimostrato CAVALCASELLE, DE BELLIS e LIANI (1964) per il parathion, penetrano

(1) La lotta contro gli adulti viene effettuata di rado poichè i risultati sono aleatori a causa della scalarità degli sfarfallamenti.

in direzione radiale nella corteccia e anche nello strato legnoso più esterno ma non vengono traslocati in senso verticale e devono essere pertanto distribuiti per irrorazione con macchine di grande potenza su tutte le parti della pianta interessate dall'infestazione.

La bibliografia riporta diversi lavori sull'uso di insetticidi sistemici (di solito demeton, metildemeton, fosfamidone e thiometon) effettuati in Italia (DE BELLIS e CAVALCASELLE, 1961; CAVALCASELLE e DE BELLIS, 1962 e 1966; CAVALCASELLE, 1965) o all'estero (SZALAY MARZSÓ, 1961-62; SZONTAGH, 1964; DAFUCE, 1965; RĂDOI et al., 1968) contro le larve di *C. lapathi* viventi su pioppo o su salice. Anche in tutti questi casi però le piante sono state trattate per intero, come si fa con gli esteri fosforici ad azione citotropica e non sfruttando le proprietà sistemiche dei prodotti impiegati, che manifestano la loro capacità di traslocazione quando vengono applicati su superfici limitate della pianta o iniettati nel fusto o distribuiti al terreno.

Nella presente nota riferisco sui primi risultati di esperienze tendenti a verificare se alcuni insetticidi di comprovata attività sistemica abbiano la possibilità di migrare, in quantità letali per le larve di *C. lapathi*, nei tessuti corticali e subcorticali del pioppo come è già stato fatto su altre specie arboree. Per la bibliografia sulla materia si rimanda alla vasta rassegna curata da NORRIS (1967).

PROVE PRELIMINARI

Fra i diversi metodi possibili, ho preferito orientarmi verso l'applicazione ad alta concentrazione di principio attivo su una ridotta zona del fusto essendo noto che gli insetticidi sistemici (cfr. DE PIETRI-TONELLI e BARONTINI, 1960 per il limone) penetrano attivamente nella corteccia e, attraverso i raggi midollari, raggiungono gli strati più superficiali del legno migrando verso le parti più alte della pianta.

Tale metodo consente una temporanea localizzazione dell'insetticida nelle piante rispondente alle esigenze della lotta contro le larve del curculionide e presenta indubbi vantaggi rispetto ai sistemi di somministrazione al terreno (nessuna contaminazione del suolo, esigenza di minori dosi per pianta) e di iniezione attraverso la corteccia nei tessuti vascolari (nessuna necessità di provocare ferite al tronco).

Il trattamento sulla pianta, è stato effettuato per pennellatura: ho infatti constatato in prove preliminari che le irrorazioni, anche a forti concentrazioni (fino al 5% di principio attivo) di emulsioni normali o invertite di bidrin tecnico al 98% e formulato al 24%, non forniscono



Figg. 1-4 - *Populus x euramericana* (Dode) Guinier cl "I-214" al 3° anno di età.
 1. Pianta testimonia. 2-4 - Pianta che in seguito ad applicazione sul fusto di g 0,02 di dimethoate per cm² di corteccia manifestano fenomeni di fitotossicità a distanza di circa un anno dal trattamento effettuato rispettivamente il 22.IV, 31.V e 18.VII.1967.

risultati soddisfacenti per quanto concerne la traslocazione dell'insetticida dalla zona di fusto trattata al resto della pianta in quantità letali per l'insetto. La pennellatura invece permette un accurato dosaggio e consente di raggiungere all'interno dell'albero alte concentrazioni di principio attivo con notevole rapidità ed omogeneità; tuttavia essa trova fattori limitanti nell'impermeabilità della corteccia ai sistemici e nei fenomeni di fitotossicità cui può dar luogo nei tessuti più direttamente interessati.

Per tali ragioni ho dapprima saggiato la tossicità di vari insetticidi nei confronti del pioppo distribuendoli per pennellatura in dosi corrispondenti a g 0,01 e g 0,02 di principio attivo per cm² di corteccia.

Gli insetticidi impiegati sono stati i seguenti:

- bidrin (Carbicron): 3, idrossi, N, N, dimetil-cis-crotonammide dell'0,0, dime-tilfosfato;
- metildemeton (Metasystox): 0,0, dimetil, S, etilmercapto, etiltiofosfato;
- demeton (Systox): 0,0, dietil, S, etilmercapto, etiltiofosfato;
- phorate (Thimet): 0,0, dietil, S, etil(tiometil), fosforoditioato;
- dimethoate (Rogor): N, metil, 0,0, dimetil, ditiofosforilacetammide.

Il bidrin, che non si trova in vendita è stato cortesemente fornito dalla Soc. Monteshell in una soluzione al 24% di principio attivo, i restanti quattro prodotti sono stati acquistati nelle normali formulazioni in commercio contenenti rispettivamente 50%, 50%, 27% e 40% di principio attivo.

Il trattamento è stato ripetuto per ciascun insetticida e per ciascuna dose su due piante di *Populus x euramericana* (Dode) Guinier cl "I-214" al 1° anno dalla messa a dimora (3° anno di età considerando i due anni di vivaio) in tre diverse date e precisamente il 22.IV, il 31.V e il 18.VII. 1967. A distanza di un anno le piante così trattate manifestavano, limitatamente alle zone di applicazione e in misura pressochè uguale per tutti gli insetticidi impiegati, fenomeni di fitotossicità crescenti passando dalla dose più bassa a quella più alta e dalla 1^a alla 3^a data di intervento. Tuttavia, mentre sulle piante pennellate il 22.IV.1967 il fenomeno era limitato ad una leggera lenticellosi (fig. 2), su quelle trattate successivamente, si presentava notevolmente più grave per la formazione, soprattutto in prossimità delle lenticelle, di evidenti aree necrotizzate della corteccia che in qualche caso si fendeva in piccole crepe longitudinali (figg. 3 e 4).

Sulla base di questi saggi preliminari ho proceduto alle prove di lotta distribuendo gli insetticidi sulle piante in modo da non superare il limite di g 0,02 di principio attivo per cm² di corteccia, che consentiva di operare con un notevole margine di sicurezza nei mesi di marzo e aprile corrispondenti all'epoca più opportuna di intervento contro l'insetto.

PROVA N. 1

Il trattamento contro le larve di *C. lapathi* è stato effettuato in comune di Frassineto Po (Alessandria) l'1.IV.1968 su piante in pieno campo di *Populus x euramericana* (Dode) Guinier cl "I-214" al 2° anno dall'impianto (4 anni di età) con fusti caratterizzati da una ridotta ramificazione, che misuravano in altezza m 3-4 e in diametro, a m 1,30 da terra, cm 4-5.

All'epoca del trattamento, le larve dell'insetto si trovavano nello strato corticale del fusto e le piante ospiti presentavano gemme fogliari completamente aperte dalle quali fuoruscivano le foglioline ormai divaricate ma con il lembo ancora parzialmente o totalmente involuto ⁽²⁾.

Sono stati impiegati gli stessi insetticidi utilizzati per la prova di fitotossicità, alle dosi di g 7, 10, 14 e 20 di principio attivo per pianta applicandoli per pennellatura, su una fascia di tronco dell'altezza di m 1 a partire da terra.

Essendo il grado di infestazione del pioppeto sufficientemente elevato ed uniforme, ciascuna tesi è stata replicata in due diverse piante scelte a caso.

A distanza di 15 giorni dal trattamento le piante sono state scor-tecciate per accertare la mortalità delle larve alle diverse altezze da terra.

Nella zona di distribuzione degli insetticidi la mortalità è sempre stata totale. Avendo la ricerca lo scopo di indagare la traslocabilità degli insetticidi, nella Tab. 1 ho riportato soltanto le percentuali di mortalità nella parte del fusto non direttamente trattata e quindi al di sopra di m 1 da terra.

Le stesse osservazioni sono state fatte su dieci piante testimonia nelle quali è stata rilevata la mortalità naturale delle larve, anche in questo caso limitatamente alla parte di fusto superiore a m 1 da terra.

Non potendo sottoporre le percentuali di mortalità all'analisi della varianza essendo i dati delle varie tesi ricavati da campioni di entità inevitabilmente diverse, ho proceduto all'analisi della covarianza del numero degli insetti morti (y) rispetto al numero totale di insetti rilevato per pianta (x) secondo lo schema di un esperimento fattoriale completamente randomizzato. Si è inoltre resa necessaria la trasformazione logaritmica dei dati a causa dell'eterogeneità delle varianze dei gruppi posti a confronto ed in particolare del testimonia rispetto ai vari trattamenti (Tab. 2).

(2) Questo stadio della fogliazione corrisponde alla fase 4 della scala di differenziazione delle gemme fogliari del pioppo proposta da CASTELLANI, FRECCERO e LAPIETRA (1967).

TABELLA 1 - Prova n. 1 - Mortalità delle larve di *Cryptorhynchus lapathi* L. rilevate su piante testimonia e trattate.

Insetticida impiegato	Grammi di p. a. per pianta	I Replicazione		II Replicazione		T O T A L E		
		Larve		Larve		Larve		
		Totale n.	Morte n.	Totale n.	Morte n.	Totale n.	Morte n.	%
bidrin	0 (test.)	51	3	52	2	103	5	4,85
	7	47	47	66	66	113	113	100
	10	24	24	34	33	58	57	98,27
	14	23	23	42	43	66	66	100
	20	35	35	28	28	63	63	100
metildemeton	0 (test.)	54	3	51	2	105	5	4,76
	7	30	28	55	52	85	80	94,11
	10	36	34	41	39	77	73	94,80
	14	40	39	33	33	73	72	98,63
	20	39	39	38	38	77	77	100
demeton	0 (test.)	56	3	52	3	108	6	5,55
	7	52	49	56	51	108	100	92,59
	10	65	63	43	43	108	106	98,14
	14	56	55	65	63	121	118	97,52
	20	46	46	52	51	98	97	98,97
phorate	0 (test.)	40	2	61	3	101	5	4,95
	7	33	27	44	35	77	62	80,51
	10	32	28	33	29	65	57	87,69
	14	46	41	65	57	111	98	88,28
	20	26	22	50	44	76	66	86,84
dimethoate	0 (test.)	43	3	41	2	84	5	5,95
	7	54	39	44	34	98	73	74,48
	10	40	34	46	38	86	72	83,72
	14	54	44	76	64	130	108	83,07
	20	56	53	37	35	93	88	94,62

TABELLA 2 - Prova n. 1 - Analisi della covarianza dei dati trasformati in scala logaritmica.

Sorgenti di variazione	Originale		Regressione		Residuo			
	g. l.	S(y) ²	g. l.	S(y') ²	g. l.	S(y'') ²	Varianza	F
Insetticida	4	0,1777	—	—	4	0,0223	0,0055	3,92(*)
Errore	25	0,2644	1	0,2286	24	0,0358	0,0014	
Totale	29	0,4421	1	0,3840	28	0,0581		
Dose	4	11,3986	—	—	4	11,3338	2,8334	2023,85(**)
Errore	25	0,2644	1	0,2286	24	0,0358	0,0014	
Totale	29	11,6630	1	0,2934	28	11,3636		
Isetticiida x dose	16	0,1546	—	—	16	0,0121	0,0007	1
Errore	25	0,2644	1	0,2286	24	0,0358	0,0014	
Totale	41	0,4190	1	0,3711	40	0,0479		

(*) Significativo con $\alpha < 0,05$ (**) Significativo con $\alpha < 0,01$

Dall'esame della Tab. 2 si nota che la probabilità associata all'F calcolato per l'effetto « insetticida » è pari a 0,05 mentre è di gran lunga inferiore a 0,01 per l'F dell'effetto « dose » il quale assorbe gran parte della dispersione riscontrata fra gruppi. Poichè l'interazione tra i due fattori studiati non è invece risultata significativa ho proceduto alla valutazione separata di ciascun effetto indipendentemente dal livello dell'altro. I dati sono esposti nelle Tab. 3 e 4.

TABELLA 3 - Prova n. 1 - Medie delle cinque dosi, aggiustate in base all'effetto della covariata.

Grammi di p. a. per pianta	N. medio di larve morte per pianta
20	42,65 A
14	40,68 A
10	40,15 A
7	38,50 A
0 (test.)	2,25 B

Le medie contrassegnate con lettere diverse, differiscono significativamente secondo il test di Tukey con $\alpha = 0,05$.

TABELLA 4 - Prova n. 1 - Medie dei cinque insetticidi, aggiustate in base all'effetto della covariata.

Insetticida	N. medio di larve morte per pianta
demeton	23,95 A
bidrin	23,61 A B
metildemeton	23,02 A B C
dimethoate	21,45 B C
phorate	21,26 C

Le medie contrassegnate con lettere diverse, differiscono significativamente secondo il test di Tukey con $\alpha = 0,05$.

L'analisi statistica mette in evidenza che la mortalità dell'insetto nelle piante testimonia differisce significativamente da quella rilevata nelle piante trattate con le varie dosi, alle quali peraltro non corrispondono effetti insetticidi statisticamente differenti fra di loro (Tab. 3).

Per quanto riguarda il comportamento dei vari insetticidi saggiati (Tab. 4), il phorate risulta meno efficace nei confronti di demeton e bidrin, mentre il dimethoate soltanto nei confronti di demeton; tutte le altre differenze non possono essere considerate significative.

Per studiare la variazione dell'efficacia insetticida alle diverse altezze del fusto, la porzione compresa tra la zona di applicazione e l'apice è stata suddivisa in quattro parti di cm 50, in ognuna delle quali sono state rilevate le percentuali di mortalità delle larve. I dati della curva di mortalità sono stati riportati nei grafici della fig. 5 dopo aver posto in ascissa i logaritmi decimali delle altezze medie delle quattro zone e in ordinata

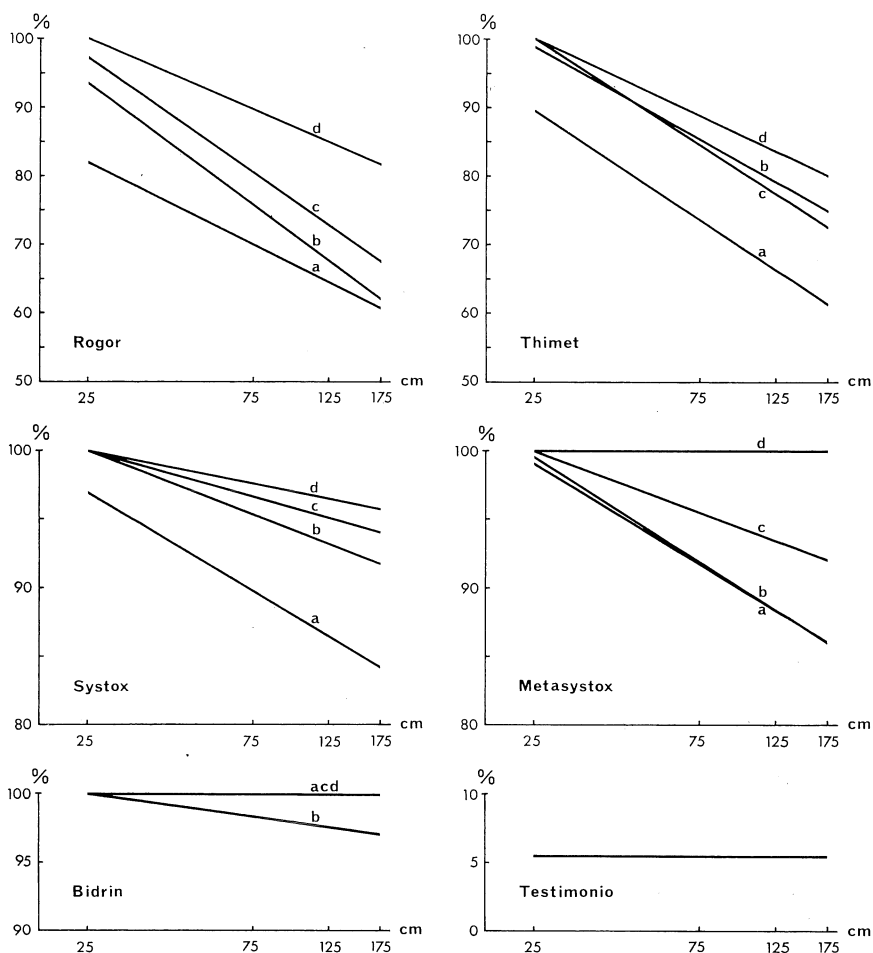


Fig. 5 - Prova n° 1. Mortalità delle larve di *Cryptorhynchus lapathi* L. rilevate sul fusto di piante testimonia e trattate con vari insetticidi sistemici. In ordinate le percentuali di mortalità, in ascisse i logaritmi decimali delle distanze dalla zona di applicazione dei prodotti. (a, b, c, d rispettivamente grammi di principio attivo per pianta 7, 10, 14 e 20).

le percentuali di mortalità corrispondenti. Sono stati così ottenuti dei punti disposti con una buona approssimazione su delle rette i quali sono stati interpolati col metodo dei minimi quadrati.

Le rette calcolate, pur avendo valore soltanto indicativo (essendo state le percentuali di mortalità ricavate da campioni numericamente diversi e in qualche caso insufficienti) mettono in evidenza che la mortalità è correlata negativamente alla distanza dalla zona di applicazione dell'insetticida e che la tendenza delle due variabili a variare congiuntamente aumenta col diminuire della dose impiegata.

A conclusione di questa prima prova, mettendo in relazione l'effetto insetticida con la distribuzione dei prodotti nella pianta, è lecito dedurre che le sostanze usate, o i loro metaboliti biologicamente attivi, sono rapidamente assorbiti e traslocati dalla parte basale verso quella apicale del fusto in concentrazioni tali da assicurare la mortalità, in alcuni casi totale, delle larve di *C. lapathi* su tutta la pianta. Gli insetticidi sperimentati hanno manifestato un'attività decrescente con l'aumentare della distanza dalla zona trattata soprattutto alle dosi più basse.

Poichè nel confronto delle varie tesi, per la mancanza di un numero adeguato di replicazioni, non è stato possibile mettere in evidenza differenze statisticamente significative fra le mortalità dell'insetto ottenute alle diverse dosi, ho effettuato una seconda esperienza di maggiori dimensioni con il proposito di individuare la dose per pianta minima efficace a raggiungere pratici livelli di mortalità in funzione anche dell'epoca di intervento.

PROVA N. 2

I trattamenti sono stati effettuati in comune di Frassineto Po (Alessandria) su piante in pieno campo di *Populus x euramericana* (Dode) Guinier cl "I-214" al 3° anno dall'impianto (5 anni di età).

Per questa seconda prova è stato utilizzato il solo bidrin sotto forma di prodotto tecnico al 98% di principio attivo che, data l'alta concentrazione, rendeva più agevoli le operazioni di distribuzione.

L'insetticida è stato applicato con le stesse modalità della prova n. 1 alle dosi di g 1,25; 2,50; 5; 10 e 20 di prodotto tecnico per pianta nei giorni 14.IV su un gruppo di piante e 23.IV.1969 sull'altro replicando ciascuna tesi su 6 pioppelle scelte a caso i cui diametri del fusto a m 1,30 da terra sono riportati nella Tab. 5.

Prendendo in considerazione, al fine di una migliore identificazione delle due epoche di intervento, sia il grado di differenziazione delle gamme

TABELLA 5 - Prova n. 2. Mortalità delle larve di *Cryptorhynchus lapathi* L. rilevate su piante testimonio e trattate con bidrin al 98% di principio attivo.

Dose per pianta	Trattamento del 14.IV.69				Trattamento del 23.IV.69			
	Diametro delle piante cm	Larve			Diametro delle piante cm	Larve		
		Totale n.	Morte			Totale n.	Morte	
			n.	%			n.	%
0,00 (Test.)	6,52	17	1		4,61	74	3	
	6,68	41	3		4,93	25	1	
	7,32	21	0		7,00	15	0	
	7,64	29	2		7,32	52	5	
	7,96	35	4		8,59	61	4	
	10,50	22	1		8,75	43	3	
Totale		165	11	6,66		280	16	5,71
1,25	6,21	43	3		4,77	33	3	
	6,68	22	1		5,73	29	0	
	7,16	28	2		7,32	29	2	
	7,32	41	3		7,48	48	5	
	7,80	25	1		7,96	21	1	
	8,12	42	3		8,59	39	3	
Totale		201	13	6,46		199	14	7,03
2,50	6,05	38	7		6,68	39	15	
	6,52	45	8		6,68	26	9	
	7,32	31	6		7,32	18	6	
	7,64	54	7		7,32	37	12	
	8,12	61	7		7,96	29	6	
	8,28	34	4		7,96	62	15	
Totale		263	39	14,82		211	63	29,85
5,00	6,36	35	20		6,36	47	34	
	6,36	28	17		6,36	56	39	
	7,32	19	10		7,00	51	34	
	7,64	45	22		7,32	73	46	
	8,12	22	10		7,96	27	14	
	8,59	40	15		8,12	29	14	
Totale		189	94	49,73		283	181	63,95
10,00	4,77	62	57		6,68	25	25	
	6,36	31	26		6,68	64	64	
	7,16	40	31		7,32	39	38	
	7,16	27	21		7,64	81	76	
	7,96	20	14		7,96	53	44	
	8,28	24	16		8,28	50	43	
Totale		204	165	80,88		312	290	92,94
20,00	4,77	23	23		4,77	41	41	
	6,52	53	50		6,05	27	27	
	7,48	41	40		7,32	38	38	
	7,64	18	17		7,64	59	58	
	7,96	29	27		8,12	25	23	
	7,96	54	51		8,59	27	25	
Totale		218	209	95,87		217	212	97,69

fogliari delle piante ospiti, sia lo sviluppo raggiunto dalle larve di *C. lapathi*, determinato in base alle misure effettuate sulla larghezza del cranio di un adeguato numero di individui (CAVALCASELLE, 1965), la situazione al 14.IV.1969 era la seguente: dalle gemme fogliari completamente aperte fuoruscivano le foglioline divaricate ma con il lembo parzialmente involuto; le larve dell'insetto avevano raggiunto la III età (larghezza media del cranio $\text{mm } 0,8925 \pm 0,0418$) e si trovavano ancora nello strato corticale o subcorticale del fusto. Nel caso del trattamento effettuato il 23.IV.1969, i germogli misuravano circa $\text{cm } 10$ di lunghezza e le larve dell'insetto, ormai di IV età (larghezza media del cranio $\text{mm } 1,0843 \pm 0,0933$) iniziavano a scavare negli strati più esterni del legno.

Nella Tab. 5 si riportano i dati della mortalità delle larve rilevate a distanza di 10 giorni dall'ultimo trattamento con le stesse modalità della prova n. 1.

Dopo aver trasformato i dati in scala $\text{Log } (x + 1)$, anche in questo caso ho proceduto all'analisi della covarianza del numero degli insetti morti (y) rispetto al numero totale di insetti (x_1) e al diametro a $\text{m } 1,30$ da terra (x_2) per ciascuna pianta, in modo da eliminare dalle valutazioni finali della mortalità parte della variabilità dovuta al diverso grado di infestazione e alle dimensioni delle pioppelle sulle quali si è operato (Tab. 6).

Come risulta dalla Tab. 6 l' F calcolato nell'analisi della covarianza multipla dei dati trasformati in scala $\text{Log } (x + 1)$, è altamente significativo e si è quindi proceduto al confronto fra le medie dei trattamenti (Tab. 7).

Tale confronto, come risulta dalla Tab. 7, mette in evidenza che il numero medio di larve morte per pianta, aggiustato in base all'effetto delle due covariate, differisce significativamente nelle due diverse date di intervento solo per la dose di $\text{g } 2,50$ di prodotto tecnico, dose a partire dalla quale la mortalità rilevata nelle piante trattate inizia a distinguersi statisticamente da quella nelle piante testimonio, fino a giungere alla dose di $\text{g } 10$ di prodotto tecnico oltre la quale l'effetto insetticida aumenta ma in modo non significativo.

Per controllare l'ipotesi di dipendenza della mortalità (y) dalle variabili dose per pianta (x_1), diametro della pianta (x_2) e numero totale degli insetti per pianta (x_3) e conoscere quali di esse e in che misura intervengono nella sua determinazione, si sono sottoposti i dati, divisi per data di trattamento, all'analisi della regressione multipla di cui si riportano i risultati nella Tab. 8.

TABELLA 6 - Prova n. 2. Analisi della covarianza multipla dei dati trasformati in scala $\text{Log}(x + 1)$.

Sorgenti di variazione	Originale		Regressione		Residuo			
	g. l.	$S(y)^2$	g. l.	$S(y')^2$	g. l.	$S(y'')^2$	Varianza	F
tra trattamenti	11	15,5435	—	—	11	13,6804	1,2436	124,86(**)
entro trattamenti	60	2,3971	2	1,8191	58	0,5779	0,0099	
totale	71	17,9406	2	3,6822	69	14,2583		

(**) Significativo con $\alpha < 0,01$

TABELLA 7 - Prova n. 2. Numero medio di larve morte per pianta aggiustato in base all'effetto delle due covariate.

Grammi di prodotto tecnico per pianta	Trattamento del 14.IV.69		Trattamento del 23.IV.69	
20,00	33,85	A	35,14	A
10,00	28,37	A B	33,32	A
5,00	18,88	C	22,27	B C
2,50	6,07	E	11,80	D
1,25	3,30	F	3,14	F
0,00 (test.)	3,39	F	2,75	F

Le medie contrassegnate con lettere diverse, differiscono significativamente secondo il test di Tukey con $\alpha = 0,05$ (ciò vale anche fra trattamenti in date diverse).

TABELLA 8 - Prova n. 2. Coefficienti di regressione multipla del numero di larve morte per pianta in funzione delle variabili indipendenti.

Data del trattamento	Variabili indipendenti	Coefficienti di regressione	"t"	P
14.IV.69	Dose per pianta di bidrin	1,5545	6,94	0,001
	Diametro delle piante	— 3,2029	2,14	0,05
	N° totale insetti per pianta	0,5626	4,89	0,001
23.IV.69	Dose per pianta di bidrin	1,2606	10,59	0,001
	Diametro delle piante	— 1,6123	0,84	n. s.
	N° totale insetti per pianta	0,8964	20,41	0,001

Come era prevedibile, i coefficienti di regressione multipla della mortalità sulle x_1 e sulle x_3 sono positivi e abbastanza simili nelle due diverse date di intervento. I coefficienti di regressione multipla sulle x_2 sono invece negativi, ciò significa che la mortalità diminuisce con l'aumentare delle dimensioni delle piante entro il campo di variazione del diametro considerato. Il fenomeno è più accentuato e statisticamente significativo nelle piante trattate il 14.IV.1969.

In questa seconda prova non è stato possibile approfondire lo studio delle variazioni dell'effetto insetticida lungo il fusto in funzione della distanza dalla zona trattata, poichè in corrispondenza della inserzione dei rami laterali più grossi e lungo gli stessi si verificava una netta diminuzione della mortalità delle larve di *C. lapathi*. Si presume che nei soggetti a ramificazione complessa sia più difficile raggiungere una distribuzione omogenea del tossico all'interno della pianta. Con questa esperienza è stata tuttavia individuata con buona approssimazione la dose di bidrin tecnico necessaria per ottenere una mortalità dell'insetto superiore al 90%, che, nel caso di piante con fusto che misura in diametro a m 1,30 da terra cm 6-8, si aggira intorno a g 10 per pianta. Ciò vale quando la pianta ha iniziato l'emissione delle foglie: dal punto di vista statistico, infatti, le due date di intervento non hanno influito in modo significativo sull'efficacia dei prodotti. A tale proposito è necessario tuttavia precisare che, a causa dell'andamento eccezionalmente freddo della primavera 1969, le differenze dello stadio vegetativo delle piante e dello sviluppo larvale dell'insetto alle date del 14.IV.69 e del 23.IV.69 sono risultate molto minori di quelle attese in base alle conoscenze acquisite negli anni scorsi.

CONCLUSIONI

Gli insetticidi sperimentati hanno dimostrato la capacità, se applicati su una ridotta fascia alla base del fusto, di trasferirsi verticalmente all'interno delle piante di pioppo raggiungendo pratici livelli di efficacia nella lotta contro le larve di *C. lapathi* localizzate nella corteccia e negli strati più esterni del legno. In base alle mortalità rilevate, la concentrazione dei tossici nel fusto risulta negativamente influenzata dalla distanza dalla zona di applicazione, dal grado di ramificazione delle pioppelle e dal loro volume.

Dal punto di vista dell'applicazione su vasta scala i prodotti saggiati mostrano inconvenienti quali le elevate dosi per pianta richieste e la altissima tossicità per l'uomo ⁽³⁾ temibile non solo per le caratteristiche intrinseche degli insetticidi sistemici ma anche per le alte concentrazioni alle quali devono essere impiegati con il sistema di lotta descritto. Quando infatti essi vengono distribuiti alla base del fusto, richiedono insieme con un accurato dosaggio, in funzione del volume della pianta, anche concentrazioni tanto maggiori quanto più è ristretta l'area di tronco trattata.

(3) La DL₅₀ orale e dermale per gli insetticidi sperimentati sono rispettivamente le seguenti: bidrin 22-45, 225; metildemeton 50-75, 300-450; demeton 3-5, 200; phorate 2-3, 7-30; dimethoate 200-300, 700-1150 (Sisto, 1969).

Si ritiene pertanto che all'attuale stato delle conoscenze, la lotta contro le larve di *Crittorrinco* in pioppeto mediante gli insetticidi sistemici non sia realizzabile in considerazione anche dell'alto costo dei prodotti, che incide sulla spesa totale del trattamento per un ammontare di circa 10 volte superiore a quello relativo agli esteri fosforici oggi più largamente usati.

RIASSUNTO

Per combattere le larve di *Cryptorhynchus lapathi* L. su pioppo in piantagione sono stati sperimentati i seguenti insetticidi sistemici: bidrin, metildemeton, demeton, phorate e dimethoate distribuendoli, alla ripresa vegetativa, per pennellatura su una fascia di m 1 di altezza alla base del tronco in concentrazioni tali da non superare g 0,02 per cm² di corteccia. E' risultato infatti che, al di sotto di questo limite, i fenomeni di fitotossicità sono trascurabili quando l'applicazione venga effettuata nei mesi di marzo-aprile.

Gli insetticidi sottoposti alle prove si sono dimostrati in grado di penetrare attraverso la corteccia delle piante di pioppo e di muoversi verticalmente nel loro interno uccidendo le larve dell'insetto. Demeton e bidrin sono risultati i più efficaci e phorate il meno attivo; la dose per pianta di bidrin tecnico al 98% di principio attivo necessaria a uccidere più del 90% delle larve si aggira intorno a g 10, in giovani pioppi con diametro del fusto di cm 6-8 a m 1,30 da terra. L'attività degli insetticidi è negativamente influenzata dal grado di ramificazione delle pioppelle e diminuisce, con l'aumentare del loro volume e con la distanza dall'area trattata.

Le numerose limitazioni poste dall'elevata tossicità verso l'uomo, dalle difficoltà nella determinazione della giusta dose per pianta, dai grandi quantitativi di principio attivo richiesti e dall'alto costo dei prodotti, non consentono, allo stato attuale, un utile impiego degli insetticidi sistemici nella lotta contro il *C. lapathi*.

SUMMARY

Attempts to control the larvae of *Cryptorhynchus* (= *Sternochetus*) *lapathi* L. on poplars by systemic insecticides.

Bidrin, demeton, methyl demeton, phorate and dimethoate were tested to control young larvae of *Cryptorhynchus* (= *Sternochetus*) *lapathi* L. feeding in the inner bark of planted young poplars. These insecticides were brushed on the surface of the bark from ground level up to 1 m high in the trunk. Various concentrations were used the maximum being g 0.02 per cm² of bark. It resulted that below this rate the phytotoxicity to the underlying tissues was negligible provided the treatments are carried out in March-April.

The insecticides tested were able to penetrate the bark and to move upwards killing the larvae of *C. lapathi*. Demeton and bidrin gave the best results, phorate the worst. The minimum dosage of technical bidrin (98% of pure ingredient) sufficient to kill 90% of the larvae was 10 g in poplars 6-8 cm in diameter at breast height.

The efficiency of the insecticides tested is negatively influenced by the volume of the trees, the number of branches and the distance from the treated area.

Considering the high toxicity of systemics for humans and other life, the concentrations needed for a satisfactory control, the accuracy demanded in the dosage per tree and the cost of the chemicals, the use of such insecticides for the control of *C. lapathi* on poplars is not convenient at the present.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- CASTELLANI E., FRECCERO V., LAPIETRA G., 1967 - Proposta di una scala di differenziazione delle gemme fogliari di pioppo utile per gli interventi antiparassitari. G. bot. ital., 101 (6): 355-360.
- CAVALCASELLE B., 1965 - Contributo alla conoscenza del *Cryptorhynchus lapathi* L. (Coleoptera-Curculionidae). Pubbl. Cent. Sper. agric. for., VIII: 135-173.
- CAVALCASELLE B., DE BELLIS E., 1962 - Ulteriori aggiornamenti sui sistemi di lotta contro le larve del Crittorrinco (*Cryptorhynchus lapathi* L.). Pubbl. Cent. Sper. agric. for., IV: 71-81.
- CAVALCASELLE B., DE BELLIS E., 1966 - La possibilità di impiego del Cidial nella lotta contro alcuni insetti xilofagi dei pioppi. Cellulosa e Carta, XVII: 23-28.
- CAVALCASELLE B., DE BELLIS E., LIANI A., 1964 - Prime ricerche sulla penetrazione del Parathion-P³² in fusti di pioppo. Pubbl. Cent. Sper. agric. for., VII: 89-87.
- DAFAUCE C., 1965 - Combate del *Cryptorhynchus lapathi* L. (Coleoptera-Curculionidae) insecto perforador del chopo. Boln Serv. Plagas for., VIII: 77-96.
- DE BELLIS E., CAVALCASELLE B., 1961 - Prove di lotta con esterî fosforici contro le larve del Crittorrinco (*Cryptorhynchus lapathi* L.). Pubbl. Cent. Sper. agric. for., V: 183-196.
- DE PIETRI-TONELLI P., BARONTINI A., 1960 - Comportamento del Rogor-P³² applicato sulle piante. Ist. Ric. agr. Soc. Montecatini, Lab. Signa, I e II: 1-27.
- NORRIS D. M., 1967 - Systemic insecticides in trees. Ann. Rev. Ent., 12: 127-148.
- RADOI I. D., SCUTAREANU F., DUMITRESCU E., 1967 - Sur la biologie et la lutte contre l'agent nuisible *Cryptorhynchus lapathi* L. dans les oseraies. 13th Sess. int. Poplar Commn, Montreal. FO/CIP/13/45, 1-4.
- SISTO A. M., 1969 - Biochimismo dei fitofarmaci. Pavia, 1-269.
- SNEDECOR W., COCHRAN G., 1967 - Statistical Methods. Ames, 1-593.
- SZALAY-MARZSÓ L., 1961-62 - Schädigungen der Weidenwürgers (*Cryptorhynchus lapathi* L., Coleoptera, Curculionidae) in Ungarn und die Möglichkeiten seiner Bekämpfung. Acta agron. hung., XI: 217-238.
- SZONTAGH P., 1964 - A tarka égerományos (*Cryptorhynchus lapathi* L.) Károsítása és ellene való védekezés nemes nyár anyatelepeinken. Erdés. Kutat.: 337-358.

