

PRIMI RISULTATI NELLA LOTTA CONTRO LA PROCESSIONARIA DEL PINO MEDIANTE INIEZIONI AL TRONCO

ANDREA BATTISTI⁽¹⁾, GIANNI GALBERO⁽²⁾, MAURO LODI⁽³⁾

(1) Istituto di Entomologia agraria, Università di Padova

(2) Osservatorio Regionale per le Malattie delle Piante, Verona

(3) CER SIAPA, Galliera (Bologna), Collaboratore: Technogreen® - Cesena

RIASSUNTO

Il controllo della processionaria del pino su piante ornamentali risulta molto spesso di problematica realizzazione per le difficoltà operative imposte dall'ambiente e per la notevole altezza degli alberi colpiti. Viene qui esaminato un metodo di lotta basato sull'iniezione al tronco di prodotti insetticidi, applicati senza alcuna pressione in fori scavati alla base del fusto e rapidamente assorbiti dai tessuti vegetali. Il Methomyl in formulazione speciale è risultato essere il prodotto più affidabile sia per l'azione insetticida sia per la chiusura dei fori. Le applicazioni si sono sempre dimostrate efficaci anche contro le larve giovani della generazione successiva, a un anno dal trattamento.

PAROLE CHIAVE: Processionaria del pino, Entomologia urbana, Iniezioni.

SUMMARY

CHEMICAL CONTROL OF THE PINE PROCESSIONARY CATERPILLAR BY STEM INJECTIONS. The control of the Pine Processionary Caterpillar on ornamental trees is often difficult, due to the great height of the trees and to the peculiar operating conditions. The method described here involves a simple application of chemicals in holes bored at the base of the tree, without any pressure equipment. The product giving the best results in insect mortality and in hole's closing appeared to be the Methomyl. This product proved to be effective also against the young larvae of the next generation, about one year after the application.

KEY WORDS: Pine Processionary Caterpillar, Urban entomology, Stem injections.

Introduzione

La lotta contro vari fitofagi e patogeni di piante forestali e ornamentali mediante iniezioni al tronco è da tempo oggetto di studi approfonditi (Kovacs, 1984) e in diversi casi sono stati ottenuti risultati soddisfacenti e valide applicazioni pratiche (Kovacs et al., 1984; Panconesi e Tiberi, 1986; Lodi et al., 1988; Baseggio 1990; Marchetti et al., 1990). L'applicazione di questo procedimento di lotta a popolamenti forestali sembra non realizzabile, per evidenti motivi tecnici ed economici, se non in particolari condizioni di margine. Invece esso sembra essere adatto per tutti i casi di alberi isolati, in piccoli gruppi o filari, aventi scopi di vario genere (ornamento, protezione, ombreggiamento, ecc.). In queste situazioni risulta spesso problematico qualunque intervento diretto sia biologico sia chimico sulle chiome. Anche i tradizionali metodi meccanici di raccolta e distruzione delle parti infestate incontrano notevoli difficoltà applicative, soprattutto quando gli alberi sono di grandi dimensioni e quando le operazioni di *sanitation* arrecano danni estetici alle chiome.

Il caso della processionaria del pino è un esempio valido per tutta l'area circummediterranea, dove l'insetto imperversa su varie specie di pini e di cedri causando defogliazioni e creando problemi sanitari per la diffusione di peli urticanti (Masutti e Battisti, 1990). Nonostante la processionaria sia vulnerabile a vari prodotti, chimici e biologici, in diversi momenti del suo lungo sviluppo larvale, in alcune situazioni particolari essa sfugge a ogni ragionevole pratica di controllo con metodi tradizionali. Le piante ornamentali rappresentano il caso più tipico, soprattutto per le difficoltà operative imposte dalle particolari condizioni in cui gli alberi vegetano. Le iniezioni di insetticidi al tronco possono quindi rappresentare in tale ambito un valido metodo alternativo. È finora nota una sola applicazione di tale pratica, ideata e sperimentata con successo in Israele da Halperin (1990 e bibliografia ivi contenuta) su varie specie di pini. I fori, del diametro di 9-10 mm, vengono praticati dall'alto verso il basso alla base del fusto, in numero e con una profondità variabili in funzione del diametro dell'albero e della dose d'insetticida richiesta. Il prodotto viene poi immesso nel foro con una semplice siringa. I migliori risultati sono stati ottenuti con phosphamidon e monocrotophos commerciali. Tale metodo è estensivamente applicato da circa 20 anni e ha comportato una fortissima riduzione dei costi sostenuti in precedenza per l'asportazione manuale dei nidi, senza mostrare effetti negativi né sulle piante né sui parassitoidi oofagi, principali antagonisti naturali della processionaria.

Va comunque messo in evidenza che le caratteristiche dei fori praticati per l'esecuzione delle iniezioni sono di particolare importanza per la riuscita dell'intera operazione. Shigo (1986), riferendosi soprattutto a latifoglie, sottolinea che i fori devono essere del più piccolo diametro possibile e che non devono oltrepassare l'ultimo anello di incremento legnoso. Ciò consentirebbe una rapida chiusura del foro e una buona compartimentazione della ferita, riducendo i rischi di infezioni secondarie causate da funghi e batteri. Per quanto riguarda le conifere non sono noti studi volti a chiarire questo importante aspetto del problema.

Materiali e metodi

Tecniche generali

I fori sono stati praticati alla base dell'albero, circa 10 cm al di sopra del colletto, con un trapano portatile a motore, con un'inclinazione di circa 45° e in direzione ortogonale all'asse del fusto. Sono state impiegate punte di diverso diametro (8, 10, 12, 14 mm). Il numero di fori praticati per albero e la loro profondità sono variati in funzione delle dosi applicate. I prodotti insetticidi sono stati iniettati con un dosatore graduato verticale immediatamente dopo l'esecuzione dei fori. Sono stati impiegati prodotti sia commerciali sia sperimentali, in quanto questi ultimi normalmente offrono migliori prestazioni in termini di traslocazione del principio attivo e di chiusura dei fori.

Esperimento 1: valutazione dell'azione insetticida di vari prodotti su larve giovani di processionaria

La prova è stata svolta in un popolamento artificiale di pino nero (*Pinus nigra* Arnold) di circa 35 anni di età, situato in località Torricelle nel Comune di Verona. Nel settembre 1990 sono state scelte 120 piante attaccate ed è stato determinato per ciascuna di esse il numero di colonie larvali di processionaria nei primi stadi di sviluppo. Il trattamento è avvenuto in data 25 Settembre 1990 secondo lo schema presentato in Tab. 1. In data 30 novembre 1990 è stato valutato per ciascun albero il numero di nidi contenenti larve vive e sono stati controllati i fori. In data 19 settembre 1991 è stato effettuato un altro controllo dei fori su tutte le piante trattate.

Tab. 1 - Impostazione ed esecuzione dell'esperimento 1. I dati sono valori medi di 10 alberi per ciascuna tesi. Setting and carrying out of experiment 1. Data are means of 10 trees in each treatment.

TESI	FORMULA-ZIONE	DOSE		ALBERO (n = 10)			FORO	
		formul. ml/cm	p.a. ml/cm	circonf. cm	formul. ml	for/alb n	diam. mm	prof. cm
1 METHOMYL 35 SL	N 1	0.37	0.13	76.1	28.2	3.0	14	6.1
2 METHOMYL 35 SL	N 1	0.57	0.20	66.9	38.1	3.6	14	6.9
3 VAMIDOTHION 37.5 EC	VERDE COM	0.43	0.16	80.3	34.5	3.6	12	8.5
4 VAMIDOTHION 37.5 EC	VERDE COM	0.85	0.32	89.4	76.0	6.5	12	10.4
5 VAMIDOTHION 37.5 EC	COM	0.43	0.16	71.0	30.5	3.3	12	8.2
6 VAMIDOTHION 37.5 EC	COM	0.85	0.32	56.9	48.4	4.1	12	10.5
7 ABAMECTIN 1.8 EC	COM	0.78	0.01	63.8	49.8	4.4	14	7.4
8 MONOCROTOPHOS 52.57	TECN	0.23	0.12	70.7	16.3	3.0	14	3.5
9 MONOCROTOPHOS 52.57	TECN	0.47	0.24	66.4	31.2	3.6	14	5.7
10 ACEPHATE 42 L MC	N 1	0.79	0.33	62.9	49.7	4.4	14	7.4
11 METHOMYL 19 L	BLEAU COM	0.68	0.13	82.6	56.2	5.0	14	7.3
12 TESTIMONE	-	-	-	67.3	-	3.9	14	7.5

Esperimento 2: valutazione dell'azione insetticida di prodotti selezionati nei confronti di larve mature di processionaria.

La prova è stata svolta in un popolamento di pino nero di circa 50 anni, attiguo a quello descritto nell'esperimento 1. Nel marzo 1991 sono state scelte 110 piante presentanti nidi ben sviluppati contenenti larve di 5° stadio. Il trattamento è avvenuto in data 13 marzo 1991 secondo lo schema presentato in Tab. 2. Nello stesso giorno è stata applicata a ogni albero una banda invischiata avente lo scopo di segnalare l'eventuale discesa delle larve mediante il trattenimento di peli, fili sericei e di larve stesse. Il controllo delle bande è stato effettuato con cadenza settimanale per circa un mese dal trattamento. In data 19 settembre 1991 sono stati controllati i fori di tutti gli alberi trattati e, ove possibile, è stata valutata l'azione insetticida residua sulle larve giovani della generazione successiva.

Tab. 2 - Impostazione ed esecuzione dell'esperimento 2. I dati sono valori medi di 10 alberi per ciascuna tesi. Setting and carrying out of experiment 2. Data are means of 10 trees in each treatment.

TESI	FORMULA-ZIONE	DOSE		ALBERO (n = 10)			FORO	
		formul. ml/cm	p.a. ml/cm	circonf. cm	formul. ml	for/alb n	diam. mm	prof. cm
1 METHOMYL 35 S	N 1	0.37	0.13	56.8	21.0	2.6	14	5.3
2 METHOMYL 19 S	N 1	0.68	0.13	60.2	40.9	3.0	14	8.9
3 METHOMYL 19 S	N 2	0.68	0.13	78.2	53.2	4.2	14	8.3
4 METHOMYL 19 S	N 3	0.68	0.13	71.6	48.7	4.2	14	7.6
5 METHOMYL 19 S	N 4	0.68	0.13	75.6	51.4	4.8	14	7.0
6 METHOMYL 19 S	N 5	0.68	0.13	64.6	43.9	4.0	14	7.2
7 METHOMYL 19 L	COM	0.68	0.13	73.4	49.9	4.4	14	7.4
8 PHOSPHAMIDON 18 SL	COM	0.72	0.13	89.6	64.5	5.6	14	7.5
9 ACEPHATE 21.1 S	N 2	0.61	0.13	98.4	60.0	4.8	14	8.2
10 PHENTHOATE 46 EC	COM	0.28	0.13	68.0	19.0	2.8	14	4.4
11 TESTIMONE	-	-	-	81.2	-	4.6	14	7.2

Esperimento 3: azione delle variabili dose, diametro e profondità del foro sull'azione insetticida di prodotti selezionati e sulla chiusura dei fori.

La prova è stata svolta in un popolamento artificiale di pino nero di circa 30 anni di età situato in località Masua nel Comune di Negrar (VR). Nel mese di ottobre 1991 sono state individuate 190 piante attaccate ed è stato determinato per ciascuna di esse il numero di colonie larvali di processionaria (larve di 2° e 3° stadio). Il trattamento è avvenuto in data 30 ottobre 1991 ed è stato completato in data 5 novembre 1991, secondo lo schema presentato in Tab. 3. Il prodotto Acephate non è stato impiegato perché non disponibile al momento dell'applicazione.

In data 31 gennaio 1992 è stato valutato per ciascun albero il numero di nidi contenenti larve vive e sono stati controllati i fori. In data 11 settembre 1992 è stata rilevata un'inattesa azione insetticida residua sulle larve giovani della generazione successiva. Si è proceduto quindi a valutare l'entità del fenomeno limitatamente agli alberi sui quali si erano verificate ovideposizioni. In data 15 ottobre 1992 è stato effettuato un altro controllo dei fori su tutte le piante trattate.

Tab. 3 - Impostazione ed esecuzione dell'esperimento 3. I dati sono valori medi di 10 alberi per ciascuna tesi. Setting and carrying out of experiment 3. Data are means of 10 trees in each treatment.

TESI	FORMULA- ZIONE	DOSE		ALBERO (n = 10)			FORO	
		formul. ml/cm	p.a. ml/cm	circonf. cm	formul. ml	fori/alb n	diam. mm	prof. cm
1 METHOMYL 35 SL	N 2	0,37	0,13	47,8	17,7	3,0	12	5,2
2 METHOMYL 35 SL	N 2	0,23	0,08	58,1	13,4	3,0	12	4,0
3 METHOMYL 35 SL	N 2	0,11	0,04	53,0	5,8	3,0	12	1,7
4 METHOMYL 35 SL	N 2	0,23	0,08	49,1	11,3	3,0	10	4,8
5 METHOMYL 35 SL	N 2	0,11	0,04	49,3	5,4	3,0	10	2,3
6 METHOMYL 35 SL	N 2	0,23	0,08	53,8	12,4	3,0	8	8,3
7 METHOMYL 35 SL	N 2	0,11	0,04	51,1	5,6	3,0	8	3,8
8 METHOMYL 35 SL	N 2	0,37	0,13	56,6	20,9	3,0	10	8,9
9 OMETHOATE 50 S	COM	0,26	0,13	54,1	14,1	3,0	12	4,2
10 METHAMIDOPHOS 18 LE	COM	0,72	0,13	50,3	36,2	4,0	12	8,1
11 D-PHENOTRIN 10 MEW	COM	0,80	0,03	49,7	39,8	4,0	12	8,8
12 ABAMECTIN 1.8 EC	COM	0,78	0,01	48,3	37,7	4,0	12	8,4
13 METHOMYL 35 SL	N 1	0,37	0,13	49,6	18,4	3,0	12	5,4
14 FORMOTHIONE 33 EW	COM	0,39	0,02	48,0	18,7	3,0	12	5,6
15 FORMOTHIONE 33 EW	COM	0,24	0,01	41,8	10,0	3,0	10	4,3
16 BENFURACARB 35 EC	N 1	0,37	0,13	46,5	17,2	3,0	12	5,1
17 TESTIMONE 1	-	-	-	54,2	-	3,7	12	4,0
18 TESTIMONE 2	-	-	-	46,3	-	3,0	10	5,0
19 TESTIMONE 3	-	-	-	48,0	-	3,0	8	5,0

Risultati e discussione

Esperimento 1

I risultati sono presentati in Tab. 1 e in Fig.1. Nel testimone si osserva un notevole calo nel numero di nidi con larve vive e ciò sembra imputabile sia a un'elevata mortalità naturale (predazione) sia al confluire di alcune colonie di larve di I o II stadio in un unico nido. In ogni caso appare netto, e statisticamente significativo ($P < 0,05$) rispetto al testimone, il calo del numero di nidi con larve vive in buona parte delle tesi. I prodotti a base di vamidothion non si differenziano dal testimone, ma non è chiaro se si tratti di insensibilità delle larve al principio attivo o di mancata traslocazione del formulato. Per quanto riguarda i fori, a due mesi dal trattamento si presentano aperti e parzialmente occlusi da resina; a circa un anno dal trattamento essi risultano in buona parte ancora aperti con l'eccezione della tesi acephate e del testimone. Tuttavia in alcune tesi (tutte quelle a base di methomyl e un caso di vamidothion) la quota di fori chiusi eguaglia o supera quella del testimone. Sono state osservate reazioni fitotossiche (ingiallimento delle parti apicali degli aghi dell'anno) per entrambe le tesi a base di monocrotophos.

La fitotossicità di tale prodotto era stata osservata, limitatamente ai dosaggi più elevati, anche da Halperin (1990) in Israele.

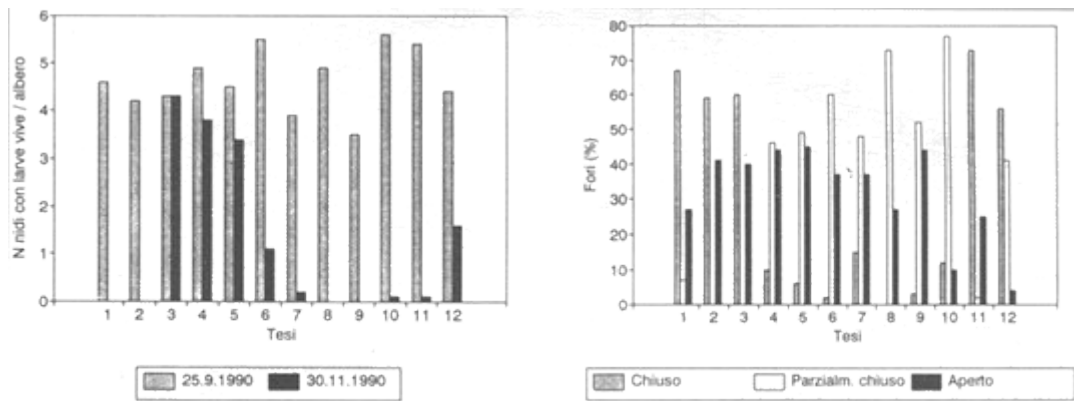


Fig. 1 - Risultati dell'esperimento 1 in termini di mortalità larvale (1a) e di condizione dei fori a circa un anno dal trattamento (1b).
Results of experiment 1 expressed as larval mortality (1a) and hole's conditions 1 year after the treatment (1b).

Esperimento 2

I risultati sono presentati in Tab. 2 e in Fig.2. L'effetto del trattamento è stato riscontrato per tutti i formulati, ma l'azione insetticida è stata contenuta e ha presentato una forte variabilità tra le tesi, non interpretabile soltanto sulla base del diverso tipo di prodotto impiegato. Tale fenomeno può essere spiegato tenendo conto dei seguenti fatti:

1) nei giorni immediatamente successivi al trattamento c'è stato un aumento della temperatura che potrebbe aver indotto le larve più sviluppate a sospendere l'alimentazione e a scendere dagli alberi per interrarsi senza quindi venire a contatto con l'insetticida;

2) le larve non ancora mature si sono ulteriormente alimentate dopo il trattamento, come risulta dagli escrementi raccolti sulla lettiera, ma l'assunzione dell'insetticida potrebbe essere dipesa dalla velocità di traslocazione nell'albero dei vari prodotti.

Appare quindi evidente come le larve potrebbero non aver ingerito insetticida (discesa precoce dall'albero, traslocazione lenta del prodotto) oppure averne assunto una quantità insufficiente. L'analisi dei fori circa sei mesi dopo il trattamento ha dato risultati sorprendenti se confrontati con quelli dell'esperimento 1. Infatti non è stato rilevato nessun foro ancora aperto e sono state raggiunte percentuali elevate di fori chiusi, uguali o superiori al testimone, con alcuni formulati a base di methomyl. Evidentemente l'epoca in cui si effettua il trattamento e il tipo di formulato sono determinanti per una soddisfacente chiusura dei fori.

Nel settembre successivo al trattamento è stata accertata una mortalità del 100% in 15 nidi di larve neonate reperiti su 6 alberi appartenenti alle tesi 1 e 2, mentre colonie larvali situate su piante circostanti non trattate non presentavano tale fenomeno. Questo fatto sembra imputabile alla presenza negli aghi di residui delle sostanze iniettate a livelli ancora in grado di causare mortalità nelle larve di I stadio.

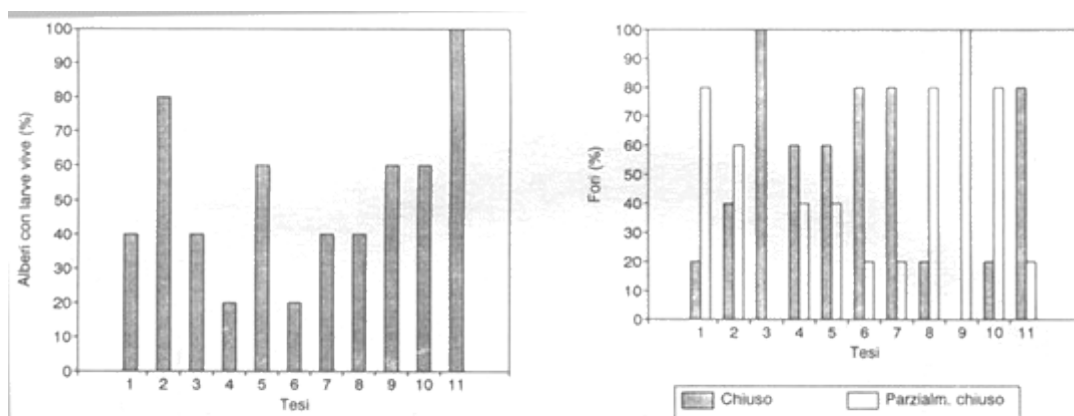


Fig. 2 - Risultati dell'esperimento 2 in termini di alberi presentanti larve sopravvissute al trattamento (2a) e di condizione dei fori a circa sei mesi dal trattamento (2b).
Results of experiment 2 expressed as number of trees with living larvae after treatment (2a) and hole's conditions 6 months after the treatment (2b).

Esperimento 3

I risultati sono presentati in Tab. 3 e in Fig. 3. La diminuzione del numero di nidi con larve vive osservato nei tre testimoni appare attribuibile a mortalità naturale e non è statisticamente diverso ($P=0,05$) da quello rilevato in alcune tesi (11, 14, 15, 16), per le quali si deve ipotizzare una mancata azione del prodotto o una traslocazione insufficiente. Nelle altre tesi l'effetto del trattamento è evidente e non varia statisticamente ($P=0,05$) né con il prodotto né con le varie dosi impiegate (nel caso del methomyl). L'azione insetticida controllata un anno dopo il trattamento (1992) su colonie di

larve neonate originatesi da ovature deposte nell'estate è presentata in Fig. 4. La frammentarietà dei dati a disposizione, dovuta principalmente al basso numero dei nidi e alla loro irregolare distribuzione tra le tesi, non ha consentito lo svolgimento di test statistici. Le mortalità più elevate corrispondono a quelle osservate nel 1991, con l'eccezione della tesi 9 (omethoate), mentre si rileva una ridotta mortalità per il testimone e per le altre tesi già dimostrate poco efficaci nel 1991. Il risultato più sorprendente riguarda l'elevata mortalità ottenuta nel 1992 con la dose più bassa di methomyl (tesi 3, 5, 7). I risultati dell'analisi dei fori, relativamente alle tesi testimone, mostrano come il processo di chiusura sia più veloce nei fori più piccoli. A tre mesi dal trattamento i fori risultano ancora aperti o parzialmente riempiti da resina mentre a un anno di distanza i fori del diametro di 8 mm sono quasi tutti chiusi. Per quanto riguarda gli effetti dei prodotti sulla chiusura dei fori, alcuni preparati a base di methomyl (tesi 7 e 8) hanno dato risultati migliori rispetto a quelli dei relativi testimoni, lasciando ipotizzare un'azione di stimolazione alla chiusura da parte del formulato. Il callo si estende dal bordo del foro verso l'interno, fino a occluderne completamente il lume. La cavità viene parzialmente riempita da resina, che invade anche il legno circostante provocando un imbrunimento della parte interessata. L'estensione dell'area imbrunita è proporzionale al diametro e alla profondità del foro. Deboli reazioni fitotossiche sono state osservate in alcuni alberi delle tesi 9, 10, 12 e 13.

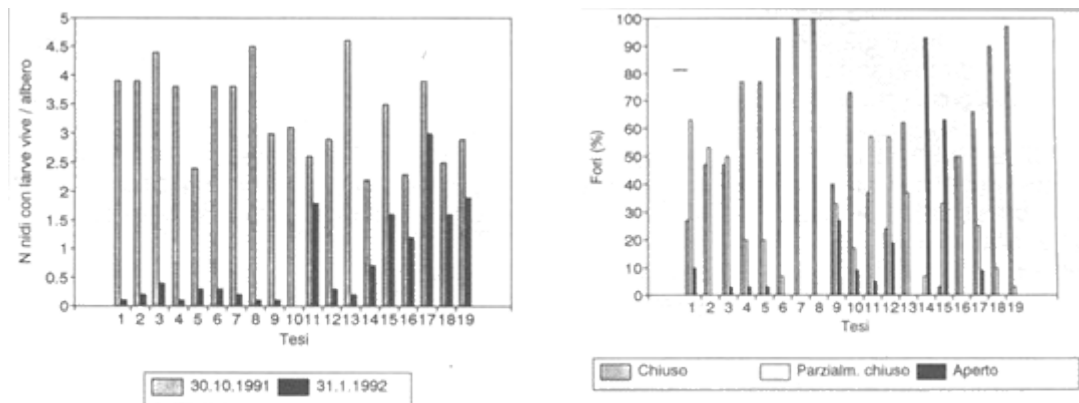


Fig. 3 - Risultati dell'esperimento 3 in termini di mortalità larvale (3a) e di condizione dei fori a circa un anno dal trattamento (3b).
Results of experiment 3 expressed as larval mortality (3a) and hole's conditions 1 year after the treatment (3b).

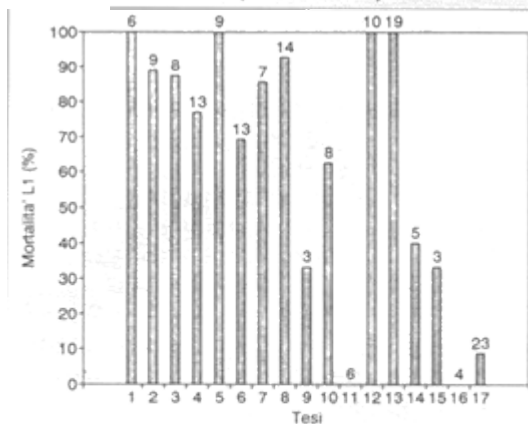


Fig. 4 - Mortalità larvale osservata nell'esperimento 3 a un anno di distanza dal trattamento. I numeri indicano i nidi esaminati per ogni tesi.
Larval mortality observed in the experiment 3 one year after the treatment. Numbers above bars are the nests examined in each treatment.

Conclusioni

Considerando l'azione insetticida e lo stato dei fori come le due principali variabili in gioco, il prodotto che assicura i migliori risultati è il methomyl in formulazione speciale. Le dosi impiegate si sono sempre dimostrate efficaci non solo nelle fasi immediatamente successive al trattamento ma anche fino a un anno dopo. Sembra quindi possibile ridurre ulteriormente la dose, a tutto vantaggio delle piante che subirebbero fori di minori dimensioni e, possibilmente, in numero inferiore. La persistenza del prodotto negli aghi del pino nero dovrebbe essere periodicamente controllata, sia per determinare una concentrazione minima letale nei confronti dello stadio larvale che si intende combattere sia per valutare il destino dei residui nell'ambiente. Una lunga persistenza può essere estremamente vantaggiosa perché in tal modo un solo trattamento vale per due anni; tuttavia essa pone rilevanti problematiche per la presenza di sostanze a elevata tossicità, seppure contenute nei tessuti vegetali. Tale problema è già stato affrontato per il platano, dimostrando che non dovrebbero sussistere rischi dal punto di vista ambientale e igienico-sanitario (Maini et al., 1987 e 1988). Il

problema relativo alla chiusura dei fori va rivisto provando varie combinazioni di diametro e profondità alle dosi più basse finora applicate o ancora inferiori. Il trattamento primaverile ha dato al riguardo buoni risultati, con una chiusura dei fori in tempi relativamente brevi e una conseguente riduzione del rischio di contaminazione. Tale applicazione risulta essere di notevole interesse, se si considera che può essere efficace nei confronti di due generazioni di processionaria.

Ringraziamenti

Gli autori sono grati al Servizio Forestale Regionale di Verona e al Coordinamento Provinciale del Corpo Forestale dello Stato di Verona per l'assistenza fornita durante lo svolgimento delle prove. Si ringraziano il Dr. G. Badiali, il Dr. A. Baseggio e il Dr. P. Maini per la revisione critica del manoscritto. Il lavoro è stato svolto con i contributi Regione Veneto e CNR n.92.01245.CT06.

Lavori citati

Baseggio A., 1990. Controllo chimico della *Corythucha ciliata* mediante iniezioni al tronco. *Inf.tore Agr.*, 41, 71-74.

Halperin J., 1990. Control of the pine processionary caterpillar in tall trees by stem injections of monocrotophos *Proc. Thaumetopoea-Symp.*, Neustadt/Rbge. 1989, 53-55.

Kovacs A., 1984. Applicazione di fitofarmaci per infusione e iniezione. *Inf.tore fitopatol.*, 34 (1), 25-30.

Kovacs A., Badiali G. e Lodi M., 1984. Prove di lotta contro la *Corythucha ciliata* (Say) mediante iniezioni al tronco del platano. *Atti Gior. Fitopatol*, Vol.2, 383-392.

Lodi M., Mallegni C. e Virgili G., 1988. Difesa del verde urbano. Alcune precisazioni sul metodo per iniezione forzata. *Atti Giorn. Fitopatol*, Vol.2, 409-418.

Maini P., Boni R. e lodi M., 1987. Residui dell'insetticida monocrotophos nei platani trattati mediante iniezione al tronco. 6° Simposio Chimica Antiparassitari, Piacenza, 175-192.

Maini P., Boni R., Collina A. e Lodi M., 1988. Distribuzione dei residui di acephate e dei suo metabolita metamidophos iniettato nei platani per la lotta alla *Corythucha ciliata*. *Atti Giom. Fitopatol*, Vol.3, 447-458.

Marchetti L., Zechini D'Aurelio A., Dalla Valle E. e Lodi M., 1990. Prova di lotta contro la grafiosi dell'olmo con iniezione di fitofarmaci al tronco. *Monti e Boschi*, 1990 (2), 48-53.

Masutti L. e Battisti A. 1990. *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) in Italy. Bionomics and perspectives of integrated control. *J. Appl. Entomology*, 110, 229-234.