

Utilizzazione di una nucleopoliedrosi virale specifica nella lotta contro *Neodiprion sertifer* (Geoffr.) (Hym., Diprionidae): confronto tra due preparati.

Lavoro eseguito con il contributo M.P.I. 60%

INTRODUZIONE

Le giovani pinete di *Pinus silvestris*, *P. nigra ssp. austriaca*, *P. montana*, *P. mugo* e *P. radiata*, in Europa, sono appetite da *Neodiprion sertifer* la cui attività defogliatrice si esplica maggiormente a carico di *P. silvestris* (Pschorn-Walcher, 1982). E ciò sembra verificarsi, in particolare, quando questa conifera costituisce un impianto artificiale, dove ovviamente mancano condizioni soddisfacenti di equilibrio ecologico.

Infatti nell'Appennino Romagnolo dove il *P. silvestris*, fuori areale, è in questa situazione di precarietà, le infestazioni di questo Diprionide sono quanto mai preoccupanti tanto da richiedere interventi fitoiatrici con prodotti di sintesi, quali i carbammati (Carbaryl) (3). Tali trattamenti, che pur hanno giovato e giovano nell'immediato, non sono riusciti però a ridurre la capacità di reinfestazione (che ha interessato marginalmente anche il *P. nigra ssp. austriaca*) di questo insetto. Le sue popolazioni hanno continuato infatti ad espandersi, da quando nel

Ringraziamo il Dr. Vittorio Nanni funzionario responsabile del C.F.S. di Forlì e il Dr. Giovanni Naccarato ispettore addetto del C.F.S. di Forlì per la fattiva collaborazione dimostrata durante lo svolgimento delle prove.

(1) Borsista della Provincia di Forlì, Assessorato Agricoltura e Forestazione.

(2) Borsista dell'Istituto Regionale di Credito Agrario per l'Emilia-Romagna.

(3) Comunicazione personale del M.llo Romano Ceroni del C.F.S. comandante della stazione di Brisighella (Ra).

1977 è stato rilevato un nucleo di *N. sertifer* su *P. nigra* in una località posta nel comune di Brisighella (RA), (Pollini, 1979).

Il delinearsi di questa situazione dà naturalmente credito al fatto che esistano nell'ambiente un complesso di condizioni favorevoli al progredire di questo insetto; delle quali, per altro, non si conoscono i termini, se si esclude il precario sviluppo delle piante. Tutto, comunque, si lega a una limitata azione di fattori abiotici e biotici negativi tra cui i virus ⁽⁴⁾. Questi ultimi non trovano nell'ecosistema specifico quelle interrelazioni adatte alle loro manifestazioni epidemiche, visto che sono, come dicono Kaupp e Sohi (1985), entità viventi entro un ecosistema complesso e non semplici fattori di mortalità. Però, quando il virus della nucleopoliedrosi specifica del *N. sertifer* viene diffuso artificialmente, diventa un fattore di sicuro abbattimento della popolazione di quest'ultimo, determinando evidenti epizoozie; dati che sono emersi da studi di lotta microbiologica contro questo defogliatore, condotti nel Nord America, dove quest'ultimo è arrivato, ospite indesiderato, da non molto. Infatti questa nucleopoliedrosi virale specifica, importata dalla Svezia in Canada nel 1949 e qui moltiplicata e diffusa (Bird, 1950), dimostrò una efficace patogenicità ⁽⁵⁾ e capacità di contenimento del fitofago (Bird, 1953, 1955; Bird e Whalen, 1953), cosa verificata anche nelle popolazioni dell'insetto negli USA (Dowden e Girth, 1953) e ultimamente in Canada (Hulme e Green, 1986) e nel Regno Unito (Evans et al., 1985). In Italia risultati soddisfacenti furono ottenuti da Cavalcaselle (1974).

L'assoluta specificità di questo *Baculovirus* (Entwistle, 1983) e la mancanza di patogenicità verso altre forme viventi (Cunningham e Kaupp, 1986), ha indotto alcuni Stati ad introdurlo tra i prodotti utilizzabili per contenere questo fitofago. Così i diversi formulati registrati sono: il Virox nel Regno Unito: il Virox, il Neochek-S e il Preserv negli USA, mentre il Sertifervirus, messo a punto in Canada, è in predicato per la registrazione in questo paese (Cunningham e Kaupp, 1986). In Italia questo virus è fuori dai presidi sanitari e ciò nonostante l'alta valenza ecologica fin qui dimostrata in altri paesi.

Proprio per questo e, quindi, nell'idea di una prossima utilizzazione del virus anche in Italia abbiamo dato inizio a una serie di sperimentazioni per valutare nella nostra situazione ambientale l'efficacia e l'inci-

(4) Vogliamo ricordare qui che, in materiale da noi raccolto in una pinetina sperimentale posta nel comune di Brisighella (RA) è stato isolato il virus della nucleopoliedrosi specifica di *N. sertifer* (Weiser e Deseo, 1986).

(5) Questo risultato è indipendente dallo stato di stress dell'insetto, dalle condizioni climatiche e dalla specie di pianta (Bird, 1955). A proposito di questo ultimo aspetto è stato di recente sottolineato che gli aghi di *Pinus mugo* diminuiscono notevolmente l'attività del virus (Lobinger e Skatulla, 1986).

denza di questo prodotto microbiologico anche nei suoi diversi formulati commerciali oggi disponibili.

Così abbiamo iniziato le nostre esperienze applicando contro le larve giovani (I e II età) Neochek-S e Virox (6).

MATERIALI E METODI

La ricerca è stata svolta nel 1986 e ha interessato una pineta posta in località Liverano nel comune di Modigliana, su un terreno a 300 metri sul livello del mare, esposto a sud-ovest e con pendenza di circa il 50%.

Il bosco, impiantato nel 1974, è composto nella parte interessata dalla prova prevalentemente da piante di *P. silvestris* con parziale presenza di *P. nigra ssp. austriaca*. La densità è di circa 2000-2500 piante a ettaro.

I prodotti usati sono il Neochek-S, composto esclusivamente di larve infette liofilizzate e micropolverizzate (99,95% di derivati larvali e 0,05% di corpi virali) e Virox, costituito per il 2% di materiale organico di coltura (contenente 5×10^7 corpi virali/ml) e coformulanti quanto basta al 100%.

La prova in esame comprendeva tre tesi: trattamento con Neochek-S, trattamento con Virox e testimone. Ciascuna tesi è stata replicata 4 volte, individuando sei parcelle nella parte alta della pineta (due per ogni tesi) e sei nella parte bassa.

I trattamenti sono stati eseguiti il 24/4 mediante un atomizzatore a spalla («Nuvola» della ditta Cifarelli di Voghera) distribuendo circa 350 l/ha. Le dosi usate sono quelle consigliate dalle case produttrici e cioè 1,075 gr/ha (pari a $1,25 \times 10^{10}$ corpi virali/ha) per il Neochek-S e 100 cc/ha (pari a 1×10^8 corpi virali/ha) per il Virox.

Al momento del trattamento tutte le uova di *N. sertifer* erano schiuse e le colonie erano composte prevalentemente da larve della prima età.

I rilievi per valutare l'efficacia dei due prodotti sulla popolazione del Diprionide sono stati fatti su colonie scelte a caso su piante poste tendenzialmente al centro delle parcelle per evitare effetti di margine tra i trattamenti. In particolare sono state individuate e contrassegnate 30 colonie per ogni parcella in numero di 6 per pianta per un totale di 180 colonie per tesi. La popolazione pretrattamento è stata campionata il 22/4 mediante il conteggio delle larve presenti in ciascuna colo-

(6) Ringraziamo il Dr. Podgwaite J. D. (USDA Forest Service NE-Handem) per averci fornito il Neochek-S e il Dr. Malegni C. (SIAPA, Galliera-Bo) per averci messo a disposizione il Virox.

nia, mentre i successivi controlli sono stati effettuati a distanza di 12 e di 18 giorni dal trattamento (7).

Infine, per stimare la protezione delle foglie esercitata dai due prodotti, si è misurata la lunghezza della parte mediamente defogliata da una larva su 50 rami infestati sia per il Neochek-S che per il Virox. Il rilievo è stato fatto il 16/6.

RISULTATI

Prima di affrontare l'analisi dei dati relativi all'andamento dell'attività insetticida dei due formulati e alla entità di defogliazione relativa, abbiamo confrontato le dimensioni iniziali delle colonie in ciascuna parcella per poter valutare la raggruppabilità o meno dei dati

TAB. I - Dimensione delle colonie nelle diverse parcelle prima del trattamento. Le lettere che compaiono accanto a ogni cifra indicano i risultati dell'elaborazione statistica (test di Duncan): le medie contrassegnate da lettere uguali non differiscono significativamente a livello di probabilità contraria inferiore a 0.05.

Parcella	Trattamento	Media larve a colonia
1	Neochek-S	42.33 b
2	»	47.18 a b
3	»	49.40 a b
4	»	42.95 b
5	Virox	55.68 a
6	»	42.25 b
7	»	42.12 b
8	»	44.42 b
9	Testimone	43.13 b
10	»	43.08 b
11	»	45.22 b
12	»	44.38 b

delle quattro ripetizioni fatte per i due prodotti commerciali e per il testimone. Questo perché l'elevato numero di colonie di larve per pianta in alcune parcelle ha fatto sì che alcune di queste, nella ricerca del cibo, si confondessero tra loro o si disperdessero nella pianta. L'analisi ripor-

(7) Intervallo stabilito in relazione ai risultati ottenuti con Neochek-S da Mohamed *et al.* (1983).

tata in tabella I ha evidenziato una buona uniformità tanto da poter operare i raggruppamenti.

Durante il primo controllo gran parte delle larve sopravvissute mostravano i sintomi caratteristici di infezione da virus della nucleopoliedrosi: minor risposta agli stimoli esterni con il mancato tipico inarcamento del corpo ed inappetenza; le larve morte invece erano appese con l'estremità posteriore dell'addome alla pianta ospite.

Nella tabella II sono riportati i dati sulla percentuale di mortalità ottenuti dopo 12 giorni dal trattamento. Al successivo controllo, effettuato dopo sei giorni dal precedente la mortalità riscontrata nei campi trattati è stata pressoché del 100%.

TAB. II - Mortalità media riscontrata al primo controllo post-trattamento. Le lettere che compaiono accanto ad ogni cifra indicano i risultati dell'elaborazione statistica (test di Duncan): le medie contrassegnate da lettere uguali non differiscono significativamente a livello di probabilità contraria inferiore a 0.01.

Trattamento	Mortalità (%)
Neochek-S	60.8 A
Virox	98.5 B
Testimone	10.6 C

L'analisi statistica dei dati, esposta in tabella II, mostra che la mortalità da Neochek-S e da Virox differiscono in maniera altamente significativa dal testimone e tra di loro. Entrambi i formulati impiegati, dopo 18 giorni, hanno dimostrato un'ottima efficacia causando la morte di quasi tutte le larve. Tenendo conto però che il Virox al primo controllo post-trattamento ha evidenziato una mortalità di 37,8 punti percentuali maggiore di quella da Neochek-S è possibile affermare che il Virox ha una maggiore velocità di azione.

Il diverso tempo di efficacia è confortato anche dai dati della defogliazione. Infatti dall'analisi di questi (vedi tabella III) risulta palese che le larve infettate con il Neochek-S, avendo avuto un periodo di attività trofica più lungo, hanno defogliato mediamente 3,16 mm di ramo, mentre nelle parcelle irrorate con il Virox il fenomeno ne ha interessato solo 1,36 mm. La differenza è statisticamente significativa. Nelle parcelle testimone l'attività trofica del *N. sertifer* ha determinato la quasi completa defogliazione delle piante.

CONSIDERAZIONI

Dai dati precedentemente esposti risulta chiaramente che entrambi i prodotti a base di virus della nucleopoliedrosi specifica di *N. sertifer* sono altamente efficaci contro le larve del diprionide. Però nei due formulati diversa è la velocità d'azione: più alta nel Virox rispetto al Neochek-S. Una cosa da non trascurare quando si vuole, o si deve, usare la virosi con la stessa intenzione di quando si applica un insetticida chimico di II generazione. Infatti trattamenti distribuiti contro le larve di I e II età per proteggere giovani pinete, in cui l'insetto causa maggiori danni, devono sortire un effetto quasi immediato per limitare al massimo la perdita di aghi e con ciò salvaguardare la salute della

TAB. III - Attività trofica di *N. sertifer* espressa come media in mm di ramo defogliati a larva. Le lettere che compaiono accanto ad ogni cifra indicano i risultati dell'elaborazione statistica (test di Duncan): le medie contrassegnate da lettere uguali non differiscono significativamente, a livello di probabilità contraria inferiore a 0.01.

Trattamento	defogliazione (mm/larva)
Neochek-S	3.16 A
Virox	1.36 B

pianta. Sul tempo di massima manifestazione di mortalità dobbiamo, quindi, condurre una precisa indagine, se non altro per puntualizzare quanto succede da noi rispetto a quello evidenziato in Wisconsin (USA) da Mohamed *et al.* (1983). Infatti l'aver fatto la prima verifica 12 giorni dopo il trattamento, e ciò in riferimento ai dati dei suddetti Autori, ci ha messo di fronte a una situazione già quasi completamente definita per il Virox. In seguito abbiamo potuto constatare che, dopo sei giorni da un trattamento con Virox, si manifesta nella popolazione delle larve di III-IV età contaminate un elevatissimo grado di afagia e l'inizio della mortalità. Questo dato esclusivamente indicativo è stato rilevato empiricamente in una pinetina poco lontano dalla zona delle nostre prove, dove era intervenuto il Corpo Forestale dello Stato, sempre in via sperimentale.

Questi primi risultati soddisfacenti, per quanto ottenuto, devono essere accompagnati da indagini sulla persistenza del virus nell'ambiente dell'Appennino Romagnolo e sulla conseguente percentuale d'infezione

nelle larve dell'anno successivo. Di tutto ciò si hanno già notizie per altri ambienti; Kaupp (1981) (cfr. Griffiths *et al.* 1984) riferisce che in Canada l'infezione continua a manifestarsi per i tre anni successivi al trattamento. A Mohamed *et al.* (1982), in particolare, risulta che in Wisconsin al secondo anno la percentuale di larve virosate è di solo l'8,6% rispetto al 100% dell'anno precedente quando fu applicato il Neochek-S.

RIASSUNTO

E' stata intrapresa una serie di ricerche per individuare sperimentalmente la capacità di contenimento di *N. sertifer* da parte della nucleopolyedrosi virale specifica sullo sviluppo delle popolazioni di questo diprionide nelle pinetine dell'Appennino Romagnolo. Prima di tutto è stata valutata la capacità insetticida di due formulati commerciali Neochek-S e Virox contro larve di I e II età. Da questo confronto è risultato chiaro che il Virox agisce in modo significativamente più rapido. Infatti dopo 12 giorni dal trattamento si è rilevata una mortalità da Neochek-S di 60,8% e da Virox di 98,5%. Da ciò risulta una maggiore protezione dei pini nei confronti dell'imenottero.

Use of Nucleopolyedrosis virus in the Control of *Neodiprion sertifer* (Geoffr.) a Comparision of two Formulations.

SUMMARY

Tests designed to determine the effectiveness of nucleopolyhedrosis virus on the population dynamics of this sawfly in small pine stands in the Romagna Apennines of Italy are currently under way. Two commercial formulations, i.e. Neockes-S and Virox, applied in the first and second larval stages of *N. sertifer* have been tested. Results showed that Virox performs significantly faster than Neochek-S. The former had a 98.5% mortality rate 12 days after treatments against the later's 60.8% and furnished greater protection for the pines against the hymenoptera.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- BIRD F. T., 1953. — The Use of Virus Disease in the Biological Control of the European Pine Sawfly, *Neodiprion sertifer* (Geoffr.). - *Can. Ent.*, 85: 437-446.
BIRD F. T., 1955. — Virus Diseases of Sawflies. - *Can. Ent.*, 87: 124-127.
BIRD F. T., WHALEN M. M., 1953. — A Virus Disease of the European Pine Sawfly, *Neodiprion sertifer* (Geoffr.). - *Can. Ent.*, 85: 433-437.
CAVALCASELLE B., 1974. — Prove di lotta contro le larve di *Neodiprion sertifer* (Geoff.) con alcuni insetticidi chimici e con una sospensione virale. - *Cellulosa e carta*, 25: 27-32.

