

VALUTAZIONE DELL'APPLICABILITÀ IN VENETO DEL MODELLO PREVISIONALE MRV-CARPOCAPSA PER *CYDIA POMONELLA*

Checchetto Federica¹, Butturini Alda², Delillo Irene¹, Marchesini Enrico³, Tiso Rocchina², Zecchin Gabriele⁴

¹ ARPAV, Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio - Centro Meteorologico Teolo U.O. di Agro-Biometeorologia, Teolo (Padova), Italia – fchecchetto@arpa.veneto.it; idelillo@arpa.veneto.it

² Servizio Fitosanitario, Regione Emilia Romagna, Bologna, Italia – abutturini@regione.emilia-romagna.it; rtiso@regione.emilia-romagna.it

³ AGREA Centro Studi, Verona, Italia – enrico.marchesini@agrea.it

⁴ Servizio Fitosanitario, Regione Veneto, Rovigo, Italia – gabriele.zecchin@regione.veneto.it

Abstract

Nel 2004 è iniziata un'attività di studio e sperimentazione sul modello di simulazione a ritardo variabile riguardante la specie *Cydia pomonella* nelle condizioni climatiche che caratterizzano il territorio veneto, con l'obiettivo principale di sensibilizzare i tecnici e gli operatori del settore primario sulla possibilità di utilizzare i modelli previsionali come strumento utile per una corretta difesa integrata delle colture. Dal 2004 al 2006 sono stati raccolti i dati necessari alla validazione del modello attraverso periodici campionamenti di materiale biologico in meleti non trattati e mediante il monitoraggio dei voli di *Cydia pomonella* in aziende campione del Veneto. Gli elementi raccolti nell'arco dei tre anni di osservazioni, indicano che le curve di presenza degli adulti di I e II volo simulate dal modello sono sufficientemente rappresentative dell'attività di volo registrata dalle trappole, nonostante i limiti insiti nel confronto stesso. Dai tre anni di ricerca e sperimentazione è emerso, inoltre, che alcuni fattori meteoambientali, finora non considerati dal modello sembrano incidere notevolmente sulla corretta simulazione della fenologia di carpocapsa.

Introduzione

I modelli di sviluppo del tipo MRV sono stati messi a punto nell'ambito del progetto regionale di produzione integrata della Regione Emilia-Romagna. Essi sono in grado di simulare lo sviluppo di una popolazione di insetti descrivendo il passaggio degli individui da una fase fenologica all'altra (uovo, larva, pupa e adulto) unicamente sulla base delle temperature rilevate in campo. Per descrivere la fenologia dell'insetto è stato impiegato un diagramma di flusso denominato BLANCA (Baumgärtner e Severini, 1987): all'inizio dell'anno si considera che la popolazione, costituita al 100% da individui dello stadio ibernante, inizia a svilupparsi non appena la temperatura dell'aria supera, anche solo per qualche ora del giorno, la soglia inferiore di sviluppo. Sulla base dei parametri biologici (Butturini *et al.*, 1992) e delle temperature rilevate, viene calcolato lo sviluppo istantaneo dei diversi stadi e la fecondità utilizzando funzioni matematiche lineari e non lineari (Logan *et al.*, 1976; Bieri *et al.*, 1983). Il cuore del simulatore è costituito da un modello a "ritardo distribuito nel tempo" (Manetsch, 1976) che riproduce un processo di tipo stocastico, in cui i tempi di sviluppo di ogni singolo stadio sono caratterizzati da un valore medio e da una varianza. Gli individui di una popolazione, infatti, passano attraverso le stesse fasi in tempi diversi a causa di vari fattori tra i quali la variabilità genetica e il microclima. I modelli MRV per ora disponibili utilizzano la temperatura come unico dato in ingresso in quanto essa è il fattore che maggiormente influenza lo sviluppo degli insetti. Alla fine di ogni giorno viene calcolato, in termini

percentuali, il numero di individui presenti in ogni stadio. In particolare i dati in uscita di questo modello fenologico sono: a) la percentuale di presenza di uova, larve, pupe e adulti sul totale della generazione; b) la percentuale di uova, larve, pupe e adulti che hanno raggiunto quel determinato stadio.

Nel triennio 2004-2006 è stato realizzato un lavoro di ricerca e di sperimentazione finalizzato a valutare l'applicabilità del modello MRV specifico per *Cydia pomonella* nel territorio veneto. Tale attività è stata finanziata dalla Regione Veneto – Direzione Agroambiente e Servizi per l'Agricoltura nell'ambito del Progetto di Informazione Agrobiometeorologica.

Materiali e metodi

Il modello MRV-Carpocapsa è stato validato nella Regione Emilia-Romagna a partire dal 1992. I risultati ottenuti hanno confermato la buona capacità previsionale del modello che ha dimostrato di simulare in modo sufficientemente preciso la fenologia dell'insetto (Tiso e Butturini, 1999).

In Veneto la validazione del modello di simulazione ha richiesto la valutazione di un'ampia base di dati relativi a zone e annate diverse. In particolare la metodologia applicativa adottata ha previsto tre fasi principali:

1. Monitoraggio del volo degli adulti con trappole a feromone.

In collaborazione con i tecnici operanti nelle zone maggiormente rappresentative della coltura del melo, sono state seguite, per ciascun anno, le trappole a feromone in 12 aziende dislocate sul territorio veneto. Il

numero di adulti catturati è stato rilevato, in generale, con cadenza bisettimanale, a partire dal primo volo fino al completamento dell'ultimo.

2. Monitoraggio dell'attività di ovideposizione per la I e la II generazione.

Le ricerche sono state condotte in meleti abbandonati in provincia di Verona dove non sono stati eseguiti trattamenti insetticidi. I siti sono stati scelti in prossimità delle stazioni di rilevamento della rete agrometeorologica ARPAV (distanza massima 5 Km). I rilievi sono stati eseguiti una volta alla settimana per determinare la presenza di uova su un campione di 100 produzioni fruttifere per meleto a partire dall'avvio dell'ovideposizione fino all'inizio di settembre. Le uova presenti sul campione sono state classificate come stadio lattiginoso, anello rosso e testa nera.

3. Confronto tra i dati rilevati in campo e le simulazioni del modello.

I dati relativi agli aspetti biologici che sono stati raccolti in campo nel corso dei tre anni di indagine sono stati correlati con le elaborazioni simulate dal modello sulla base dei dati meteorologici registrati nelle diverse stazioni ARPAV.

Risultati

1. Per quanto riguarda la comparsa in primavera dei primi adulti di *Cydia pomonella*, il modello MRV sembra dare delle indicazioni affidabili. In generale infatti, si è verificata coincidenza tra l'informazione fornita dal modello e le catture con le trappole a feromoni sessuali registrate effettivamente in campo.

2. Per quanto riguarda le previsioni sulla deposizione delle uova di prima generazione si osserva, in tutti i casi valutati, una buona aderenza con i dati di campo relativamente alle fasi iniziali dell'attività di ovideposizione; in alcuni casi la corrispondenza è soddisfacente fino al 60-70% della curva cumulativa di uova deposte.

3. Le piogge primaverili sembrano influire sul volo degli adulti e sulla ovideposizione da parte delle femmine.

4. In molte aziende monitorate la presenza degli adulti nel corso della stagione è stata più o meno continua e non ha fatto registrare precisi periodi di assenza, come invece indica il modello previsionale.

5. Le uova di carpocapsa vengono deposte preferibilmente sulle foglie, in particolare sulla pagina superiore, molto meno sul frutto.

6. L'utilizzo pratico del modello MRV-Carpocapsa rappresenta un importante strumento tecnico da integrare con altri già largamente in uso, allo scopo di stabilire il momento più opportuno per gli interventi.

Conclusioni

Gli elementi raccolti nell'arco dei tre anni di osservazioni, indicano che le curve di presenza degli adulti di I e di II volo, simulate dal modello, sono sufficientemente rappresentative dell'attività di volo registrata dalle trappole, nonostante i limiti insiti nel confronto stesso (efficacia non costante delle trappole che può variare in base a diversi fattori che influenzano la propensione al volo).

Per quanto riguarda le uova di prima generazione i risultati dei tre anni indicano che l'ovideposizione simulata dal modello si interrompe prima di quanto avviene in natura. Le piogge sembrerebbero influenzare l'attività di deposizione delle uova da parte delle femmine (come già osservato nelle esperienze condotte in Emilia-Romagna), provocando l'interruzione o la diminuzione della deposizione nel periodo interessato dagli eventi piovosi. Ciò porterebbe a rallentare l'incremento delle uova deposte rispetto a quanto proposto dal modello. Dai tre anni di ricerca e sperimentazione è emerso, quindi, che alcuni fattori meteoambientali finora non considerati dal modello, come ad esempio la temperatura crepuscolare e le precipitazioni temporalesche durante il periodo degli accoppiamenti e delle ovideposizioni, sembrano incidere sulla corretta simulazione della fenologia di carpocapsa.

Il miglioramento del modello relativamente a tale aspetto richiede l'introduzione ex-novo sia di variabili in ingresso sia di funzioni in grado di rappresentare il loro effetto sull'attività di ovideposizione.

Bibliografia

- Baumgärtner J., Severini M., 1987. *Microclimate and arthropod phenologies: the leaf miner Phyllonorycter blancardella F. (Lep.) as an example. Inter. Conf. on Agrometeorology, Cesena 1987 (F. Prodi, F. Rossi, G. Cristofori eds), Fondazione Cesena Agricoltura Publ.: 225-243.*
- Bieri M., Baumgärtner J., Bianchi G., Delucchi V., Von Arx R., 1983. *Development and fecundity of pea aphid (Acyrtosiphon pisum Harris) as affected by constant temperatures and pea varieties. Mitt. Schweiz. Ges., 56: 163-171.*
- Butturini A., Tiso R., De Berardinis E., 1992. *Influenza della temperatura sullo sviluppo di Cydia pomonella (L.) (Lepidoptera: Tortricidae). Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna, 47: 123-134.*
- Logan J.A., Wollkind D.J., Hoyt S.C., Tanigoshi L.K., 1976. *An analytic model for description of temperature dependent rate phenomena in arthropods. Environ. Entomol. 5:1133-1140.*
- Manetsch T.J., 1976. *Time-varying distributed delays and their use in aggregative models of large systems. IEEE Trans. Sys. Man. Cybern., 6: 547-553.*
- Tiso R., Butturini A., 1999. *Un modello fenologico per Cydia pomonella (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) nella difesa delle pomacee in Emilia - Romagna. Frustula Entomologica, XXII, 113-120.*