

VALUTAZIONE DELL'ATTIVITÀ DI DIFLUBENZURON SU DIVERSE POPOLAZIONI DI *CYDIA POMONELLA* IN SEMICAMPO

S. CHIESA¹ S. CIVOLANI^{2,3}, M. VECCHIATTINI³, C. TOMASI¹, G. ANGELI¹

¹ Fondazione Edmund Mach – Centro Trasferimento Tecnologico - Via E. Mach, 1, 38016
San Michele all'Adige (TN)

² Università di Ferrara - Dipartimento di Scienze della Vita e Biotecnologie – Via L. Borsari,
46, 44121 Ferrara (FE)

³ Innovaricerca Srl. – Via Argenta, 36/a, 44124 Monestirolo (FE)
serena.chiesa@fmach.it

RIASSUNTO

L'attività ovicida dell'insetticida Dimilin 80 WG (diflubenzuron) verso *Cydia pomonella* è stata valutata in prove di semi-campo effettuate nel 2014 e nel 2015. Popolazioni di campo raccolte in diverse aree del Nord Italia sono state confrontate con il ceppo di laboratorio di riferimento (Laboratorio Andermatt Biocontrol-Entomos, Grossdietwil - CH). Adulti di *C. pomonella* (10-30 insetti / trattamenti) sono stati rilasciati in una gabbia inserita su rami di piante di melo allevate in vaso. Le applicazioni spray, con Dimilin 80 WG a tre dosi, sono state effettuate in pre- o post-ovideposizione. Per valutare l'attività ovicida di ogni tesi sono state rilevate le uova schiuse rispetto alle uova deposte, a confronto con un testimone trattato con acqua distillata. La formulazione insetticida Dimilin 80 WG ha mostrato una buona azione ovicida nei confronti di tutti i ceppi di *C. pomonella* allo studio, tranne che con l'applicazione in post-ovideposizione; l'insetticida ha garantito le migliori prestazioni alle due dosi più elevate.

Parole chiave: carpocapsa, resistenza, insetticidi, monitoraggio

SUMMARY

EVALUATION OF DIFLUBENZURON ON DIFFERENT POPULATIONS OF *CYDIA POMONELLA* IN SEMI-FIELD TRIALS

The ovicidal efficacy of insecticides Dimilin 80 WG (a.i. diflubenzuron) against *Cydia pomonella* was evaluated in semi-field trials in 2014 and 2015. Wild populations collected in different area of Northern Italy were compared with the reference laboratory strain (Andermatt Biocontrol-Entomos laboratory, Grossdietwil-CH). Adults of *C. pomonella* (10-30 insects/treatments) were released in a cage to lay eggs on apple branches of young potted trees. Spray applications were performed in pre-oviposition and in post-oviposition at three doses. In order to evaluate the ovicidal activity the hatched eggs were counted compared to the eggs laid, considering an untreated control (treated with distilled water). The insecticide formulation Dimilin 80 WG showed ovicidal action against all the strains of *C. pomonella* tested with the exception of the post oviposition timing; the insecticide guaranteed a good performance at the two higher doses.

Keywords: Codling moth, resistance, insecticides, survey

INTRODUZIONE

La carpocapsa, *Cydia pomonella* è senza dubbio la specie fitofaga più importante e dannosa alla coltura del melo e del pero in tutto il mondo ed è spesso responsabile di danni ingenti alla produzione. Per i sopracitati motivi la difesa deve essere molto scrupolosa ma nello stesso tempo razionale per evitare di incorrere in fenomeni di resistenza agli insetticidi se ripetutamente utilizzati (Boselli e Angeli, 2009; Angeli e Rizzi, 2013). Relativamente a questo fitofago il primo caso in Italia di resistenza ai moderni insetticidi risale al 1994, con il ritrovamento in Alto

Adige di una popolazione resistente a diflubenzuron e teflubenzuron (Riedl e Zelger, 1994). Anche in Emilia-Romagna nel 1997 in seguito a forti danni registrati in alcune aree, si rilevarono alcune popolazioni di carpocapsa che presentavano resistenza incrociata, cioè contemporanea sia al diflubenzuron che all'azinfos-metile (Butturini *et al.*, 2006). Sono seguiti vari progetti di ricerca di saggi biologici indirizzati sia alle larve svernanti che sugli adulti, per verificare la suscettibilità di popolazioni che avevano determinato elevati attacchi in campo e corrispondenti danni alla produzione.

Nel 2014 sono riprese le attività di biosaggio su uova di carpocapsa in test di semi-campo, per rivalutare l'efficacia di Diflubenzuron verso popolazioni di campo raccolte in alcune regioni del Nord Italia.

MATERIALI E METODI

Le popolazioni di campo sono state raccolte utilizzando fasce trappola di cartone ondulato posizionato alla base dei tronchi a fine estate. I cartoni contenenti le larve svernanti sono stati conservati a $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ fino all'utilizzo, quando sono stati trasferiti in una camera a $T\ 25\pm 5^{\circ}\text{C}$, RH $75\pm 10\%$ in attesa dello sfarfallamento degli adulti.

Le popolazioni utilizzate per la sperimentazione, raccolte in diverse zone del Nord Italia e da un laboratorio in Svizzera, sono riportate nella tabella seguente (tabella 1).

Tabella 1. Popolazioni di *C. pomonella* utilizzate nella sperimentazione

Popolazione	Provenienza	Anno sperimentazione	Conduzione del campo
Entomos (di laboratorio)	Andermatt Biocontrol-Entomos - Grossdietwil CH	2014 e 2015	-
Spagolle	Meleto - Spagolle TN	2014	Convenzionale
Cavrasto	Noceto – Cavrasto TN	2014	Convenzionale
Denore	Meleto – Pereto – Denore FE	2015	Integrato
Anadiag Srl	Meleto – Tortona AL	2015	Convenzionale

L'attività ovicida in pre- e post-ovideposizione è stata verificata 10 giorni dopo l'applicazione, la quale è avvenuta trattando le piante di melo rispettivamente prima dell'inserimento degli adulti o a ovideposizione avvenuta. Il rilascio di 6-10 individui adulti, maschi e femmine di *C. pomonella*, è avvenuto in gabbie di nylon contenenti le piante di melo trattate e non trattate (figura 1) e lasciati ovideporre per 24-36 ore. Successivamente le branchette (2/3 per tesi) sono state portate in laboratorio e conservate in camera climatica ($T\ 25\pm 2^{\circ}\text{C}$, RH $75\pm 10\%$) per 10 giorni, dopodiché sono state quantificate le uova deposte e le uova vitali. Dimilin 80 WG (diflubenzuron 80% WG) è stato applicato sulla vegetazione con modalità spray, applicandolo fino al punto di gocciolamento e considerando le tre dosi riportate in tabella 2.

L'analisi statistica dei risultati è stata ottenuta valutando le mortalità alle dosi di prodotto esaminato, attraverso l'analisi del χ^2 per le popolazioni analizzate nel 2014 (Fondazione Edmund Mach) e l'analisi della varianza Anova seguita dal test LSD (Statistica 6.0) per le popolazioni analizzate nel 2015 (Università di Ferrara; Innovaricerca).

Figura 1. Pianta di melo in vaso con gabbia per l’ovideposizione



Tabella 2. Prodotti, dosi utilizzate e momento di applicazione

Tesi N°	Prodotto	Dose prodotto (g /hL)	Dose p.a. (g /hL)	Momento del trattamento
1	Testimone n. t.	-	-	-
2	Dimilin 80 WG (diflubenzuron)	12,5	10	preovodeposizione
3	Dimilin 80 WG (diflubenzuron)	15	12	preovodeposizione
4	Dimilin 80 WG (diflubenzuron)	18,75	15	preovodeposizione
5	Testimone n. t.	-	-	-
6	Dimilin 80 WG (diflubenzuron)	12,5	10	postovodeposizione
7	Dimilin 80 WG (diflubenzuron)	15	12	postovodeposizione
8	Dimilin 80 WG (diflubenzuron)	18,75	15	postovodeposizione

RISULTATI

I risultati relativi alla mortalità delle uova compaiono nella tabella sottostante e mettono in evidenza una tendenza generale all’aumento della mortalità all’aumento della dose di Dimilin 80 WG testata, sia nell’applicazione di preovideposizione che in postovideposizione. Per quanto riguarda l’attività dell’insetticida sulle singole popolazioni non emergono sostanziali differenze di mortalità fra i ceppi referenti suscettibili di laboratorio (Andermatt Biocontrol) e le popolazioni naturali di campo raccolte a Spagolle (TN) e a Denore (FE); leggermente ridotta è emersa l’attività sulla popolazione raccolta a Cavrasto (TN) e quella di Anadiag Srl (AL).

Tabella 3. Mortalità % delle popolazioni sotto indagine alle dosi saggiate

Tesi N°	Dose (g/hL)	Timing	Mortalità (%)					
			2014			2015		
			Andermatt Biocontrol	Spagolle (TN)	Cavrasto (TN)	Andermatt Biocontrol	Denore (FE)	Anadiag Srl. (AL)
1	N/A	Pre.	9,4 a*	4,4 a	14,8 a	0 a	0 a	0 a
2	12.5	Pre.	38,4 b	33,3 b	33,3 b	86,8 d	81,8 cd	75,3 c
3	15	Pre.	62,9 c	68,9 c	-	91,5 de	87,9 de	76,6 c
4	18,75	Pre.	75,0 c	73,5 c	64,2 c	96,2 e	90,8 de	85,3 cd
5	N/A	Post.	11,3 a	8,9 a	9,6 a	-	-	-
6	12.5	Post.	71,7 b	33,3 b	36,5 b	-	-	-
7	15	Post.	75,0 b	52,5 c	-	-	-	-
8	18,75	Post.	82,0 b	59,5 c	55,2 b	11,7 b	10,8 b	13,5 b

*I valori contrassegnati da lettere diverse nella stessa colonna differiscono tra loro in modo statisticamente significativo al test LSD ($p \leq 0,05$)

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'insetticida Dimilin 80 WG ha mostrato una attività ovida su tutte le popolazioni di *C. pomonella* trattate, risultando tutte suscettibili al p.a. diflubenzuron.

Il prodotto ha garantito dei buoni risultati alle due dosi più alte utilizzate, di 12 e 15 g p.a./hL, mentre al dosaggio di 10 g p.a./hL non hanno fornito garanzia di controllo sufficiente.

I trattamenti in pre-ovideposizione hanno fornito risultati mediamente più interessanti di quelli realizzati ad ovo deposizione avvenuta.

LAVORI CITATI

- Angeli G., Rizzi C., 2013. Nuove strategie di difesa dalla carpocapsa del melo. Edizioni l'Informatore Agrario, 39-42.
- Boselli M., Angeli G., 2009. Sostanze attive di nuova generazione. In: *Cydia*, Lepidotteri dannosi su pomacee e drupacee. Edizioni l'Informatore Agrario, 77-98.
- Butturini A., Caroli L., Boseli M., Fagioli L., 2006. Monitoraggio della resistenza di *Cydia pomonella* agli insetticidi in Emilia-Romagna: test di laboratorio e prove di campo. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 29 - 36.
- Riedl H., Zelger R., 1994. Erste Ergebnisse der Untersuchungen zur Resistenz der pfelwicklers gegenüber Diflubenzuron. *Obstbau-Weinbau*, 31, 107-109.