

● PROVE SVOLTE IN LABORATORIO E IN CAMPO NEL 2014

Il corretto timing d'intervento di triflumuron su *Cydia pomonella*

IN breve

LE PROVE hanno evidenziato una buona attività ovidica di triflumuron (Alsistin®) contro le uova di *Cydia pomonella*, ma per garantire l'efficacia del trattamento è importante intervenire contro la 1ª generazione o le successive, comunque sempre prima dell'ovideposizione.

di M. Preti, M. Scannavini,
L. Depalo, E. Pasqualini

C *ydya pomonella* L. (= carpocapsa) (Lepidoptera Tortricidae) è la specie chiave delle pomacee in tutto il pianeta. *C. pomonella* è considerata, infatti, un carpofoago obbligato (tranne sporadiche segnalazioni) e le piante nutrici sono rappresentate principalmente da melo, pero, noce e cotogno. Le larve possono comunque vivere anche a spese dei frutti di sorbo, albicocco, susino, pesco, kaki e, meno comunemente, infestare quelli di mandorlo, nespole del Giappone, melograno, biancospino, rosa, ciliegio, arancio e castagno. Anche il frutto del melone sembra costituire una fonte di nutrimento (Adkin, 1935). In Colombia le larve di carpocapsa sono state osservate sui frutti di una pianta selvatica della famiglia delle Guttiferae (*Rheedia madrunno* Planch & Triana) in misura maggiore rispetto alle pomacee (Garcès e Gallego, 1947, in Balachowsky, 1966).

Strategia di controllo

Le condizioni climatiche probabilmente più favorevoli e problemi legati all'attività e disponibilità di insetticidi possono essere causa di molte preoccupazioni e perdite economiche inattese (foto 1). Pertanto, in misura maggiore rispetto ad altri insetti dannosi, *C. pomonella* richiede una strategia di controllo razionale, sostenibile, efficace ed efficiente (Melandri et al., 2006).

Di fatto la difesa integrata (IPM) prevede un controllo multitattico delle varie avversità mediante una combinazione ragionata di tecniche e pratiche ecocompatibili e mezzi chimici. Questi ultimi, però, per garantire una performance ottimale devono essere impiegati correttamente.

Scelta della sostanza attiva

È fondamentale la scelta della sostanza attiva e del relativo formulato commerciale che va effettuata in maniera



Foto 1 Danno da *Cydia pomonella* su mele

oculata basandosi su numerosi parametri. Sicuramente il meccanismo d'azione e lo stadio sensibile della specie bersaglio sono i due principali fattori che condizionano tale scelta, ma vanno considerati anche la pressione del fitofago in campo, lo stadio fenologico della coltura e le caratteristiche del prodotto (persistenza, selettività nei confronti di specie utili, ecc.). **Data la pericolosità di questa specie chiave, la soglia di tolleranza è sempre molto bassa e spesso coincide con la sola presenza dell'insetto in campo.** Inoltre, considerando che compie 3 generazioni/anno è importante avere **una particolare attenzione verso la 1ª generazione che va sempre accuratamente contenuta** (Melandri et al., 2006; Pasqualini, 2008).

Distinguere tra timing errato e resistenza

Per una corretta applicazione di un qualsiasi prodotto insetticida è importante conoscere il momento opportuno in cui intervenire per evitare casi di mancato controllo, spesso associati impropriamente a resistenza. A tale proposito, aprendo una parentesi, sono di seguito riportate alcune considerazioni utili, in caso di ridotta sensibilità, a distinguere fra il timing errato e l'inizio di una resistenza. Alcuni autori (Sauphanor et al., 1998) definiscono una popolazione resistente quando il «resistance rate» (ovvero il rapporto CL50 popolazione resistente/CL50 popula-

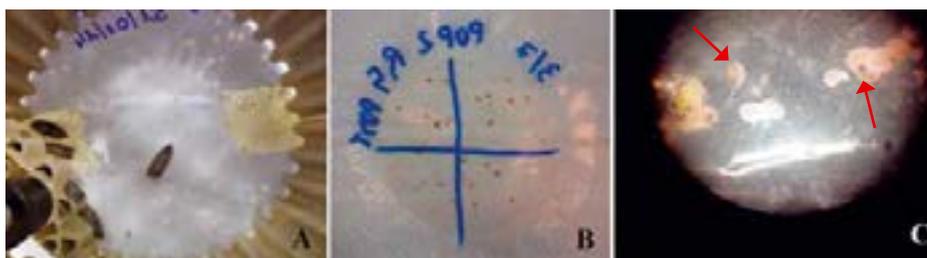


Foto 2 Prove di laboratorio: **A** cilindro di ovideposizione visto dall'alto, con adulti che ovidepongono solo sul film plastico presente nella parte basale; **B** substrato di ovideposizione in incubazione in cui sono visibili gruppi di uova (embrioni allo stadio di testa nera); **C** osservazione allo stereomicroscopio delle larve ormai formate e morte all'interno delle uova (vedi **frecce rosse**) per effetto del triflumuron

Come sono state impostate le prove

Prove di laboratorio

POPOLAZIONI IN PROVA. Sono state eseguite prove di laboratorio su quattro popolazioni di *C. pomonella* denominate: Lleida, Trento, Ravenna e Imola. La popolazione di Lleida, proveniente dai laboratori IRTA-UdL dell'Università di Lleida in Catalunya (Spagna), è mantenuta in laboratorio da oltre 10 anni ed è stata considerata il riferimento sensibile. Le altre tre popolazioni sono state raccolte durante l'inverno 2013 (Trento) e l'estate 2014 (Ravenna e Imola), catturando gli individui allo stadio di larva matura o pupa mediante fasce trappola di cartone ondulato e poi allevate presso i laboratori di entomologia del DipSA per il tempo necessario a condurre le prove. La popolazione di Trento proviene da un meieto commerciale ubicato vicino all'Istituto agrario di San Michele all'Adige (Trento) e gestito secondo i principi della difesa integrata; la popolazione di Ravenna proviene da un meieto in parte commerciale e in parte sperimentale dell'azienda agraria sperimentale «M. Marani» dell'Istituto agrario «L. Perdisa» di Ravenna, la popolazione di Imola proviene da un meieto abbandonato recentemente e localizzato a San Prospero (frazione di Imola).

TESI. Sono state valutate tre tesi: testimone non trattato (tesi 1), trattamento con triflumuron in pre-ovideposizione (tesi 2) e trattamento con triflumuron in post-ovideposizione (tesi 3). Lo stadio target di tutte le prove era costituito dalle uova di *C. pomonella*, su cui il prodotto è stato applicato con uno spruzzatore manuale alla dose di etichetta (25 mL/hL). Dalle popolazioni in allevamento sono state ottenute le pupe, poi divise per sesso e collocate in contenitori separati. Per le prove sono stati utilizzati individui neosfarfallati da 24-48 ore. Ogni replica era costituita da tre coppie di individui lasciati ovideporre per 96 ore su un foglio di PVC non trattato (tesi 1), trattato prima dell'inizio della prova (tesi 2) o trattato dopo lo scadere delle 96 ore (tesi 3). Per il calcolo della mortalità, al termine dei 4 giorni di ovideposizione, venivano contate le uova deposte e a distanza di 10 giorni quelle schiuse (foto 2). Per ogni tesi sono state condotte mediamente 7-8 repliche, stabilendo come valide solo quelle con un numero di uova deposte superiore a 20.

Prova di campo

In campo è stata condotta una sola prova sulla 1a generazione, presso l'Itas «L. Perdisa» di Ravenna e pertanto sulla medesima popolazione studiata

in laboratorio (Ravenna, ora denominata RA21), su melo cv Royal Gala/M9 allevato a fusetto (anno d'impianto 1991).

TESI. Le tesi a confronto sono state: testimone non trattato (tesi 1), triflumuron all'inizio del primo volo (tesi 2) e triflumuron all'inizio dell'ovideposizione (tesi 3). In entrambe le tesi trattate con triflumuron (tesi 2 e 3) sono stati effettuati due ulteriori trattamenti larvicidi a base di clorpirifos-etile (Dursban 75 WG alla dose di 70 g/hL): il primo a inizio schiusura e l'altro a distanza di una settimana dall'inizio della stessa. Anche in questo caso le uova di *C. pomonella* sono state lo stadio target e il prodotto in prova è stato applicato alla dose di etichetta (25 mL/hL), utilizzando un nebulizzatore spalleggiato modello Stihl SR 420 e simulando un volume di irrorazione di 1.440 L/ha (foto 3). Il timing di triflumuron è stato valutato mediante monitoraggio diretto in campo (con trappole a feromone sessuale e osservazione visiva dell'ovideposizione). Considerando lo stadio fenologico delle piante, il trattamento ovida con triflumuron nella tesi 2 (inizio volo) è stato effettuato a fine caduta petali (ovvero al primo momento utile possibile), mentre la tesi 3 (inizio ovideposizione) è stata trattata a distanza di una settimana, cioè all'inizio dell'allegazione dei frutti. Il primo trattamento larvicida con chlorpyrifos-etile è invece stato applicato all'ingrossamento dei frutticini, a distanza di 3 e 2 settimane rispettivamente dai due trattamenti con triflumuron. In sostanza la difesa larvicida è stata la medesima, mentre quella ovida con triflumuron era differenziata per metterne in risalto sia l'efficacia relativa al timing sia la persistenza.

VALUTAZIONE DEL DANNO. Per valutare il danno sui frutti è stato effettuato un campionamento di tipo distruttivo, prelevando 100 frutti/parcella a distanza di 15 giorni dal secondo trattamento larvicida (e ovviamente prima dell'inizio della 2ª generazione), allo stadio fenologico di frutticini di 5-6 cm. Per ogni tesi sono state predisposte 4 ripetizioni di 3 piante ciascuna, disponendo le varie repliche su un unico filare.

ANALISI STATISTICA. I dati sono stati trasformati angularmente ($\arcsin\sqrt{x}$) e quindi sono stati elaborati: per la parte di laboratorio è stata eseguita un'analisi della varianza (ANOVA) a due variabili indipendenti (popolazione e trattamento) e le medie sono state separate con il test di Tukey HSD ($p \leq 0,05$); per la parte di campo è stato utilizzato il test di Student-Newman-Keuls ($p \leq 0,05$).

zione sensibile) differisce di 10-20-30 volte (come ordine di grandezza) ed è corredato da una risposta di campo (in termini di efficacia) che passa dal 90% nelle popolazioni sensibili a circa il 45-50% nelle popolazioni resistenti. Lo stesso concetto vale per i saggi biochimici utilizzati per determinare l'attività dei sistemi enzimatici responsabili della detossificazione degli insetticidi (e.g. MFO), dove i valori delle popolazioni resistenti risultano essere generalmente 5-10-15 volte maggiori rispet-



Foto 3 Applicazione di triflumuron con nebulizzatore spalleggiato durante la prova di campo

to a quelli delle popolazioni sensibili (Rodríguez et al., 2011). Inoltre, va sottolineato come in studi di questo tipo sia fondamentale effettuare le prove sullo stadio target, perché non sempre è soddisfatta la correlazione fra i differenti stadi ontogenetici (Sauphanor et al., 1998; Reyes e Sauphanor, 2008).

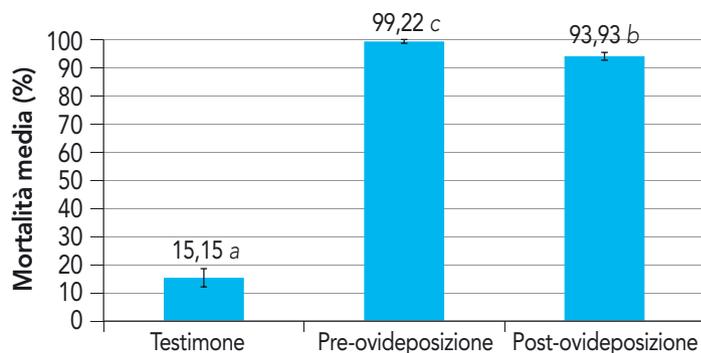
Di fatto, però, episodi di mancata o parziale risposta in campo si possono verificare come per esempio per prodotti regolatori della crescita degli insetti, tra cui i chitinoinibitori, e nello specifico

TABELLA 1 - Risultati delle prove di laboratorio svolte sulle 4 popolazioni di *Cydia pomonella* (1)

| Popolazione | Tesi | Totale repliche effettuate (n.) | Repliche con risultato > 20 uova (n.) | Totale uova (Σ solo repliche > 20 uova) (n.) | Mortalità media (solo repliche > 20 uova) (%) |
|-------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| Lleida | 1. Testimone | 8 | 8 | 628 | 22,75 a |
| | 2. Pre-ovideposizione | 12 | 9 | 938 | 100,00 c |
| | 3. Post-ovideposizione | 8 | 8 | 810 | 95,46 b |
| Trento | 1. Testimone | 10 | 7 | 602 | 11,51 a |
| | 2. Pre-ovideposizione | 8 | 8 | 1.087 | 99,76 c |
| | 3. Post-ovideposizione | 8 | 7 | 658 | 92,11 b |
| Ravenna | 1. Testimone | 47 | 7 | 357 | 10,10 a |
| | 2. Pre-ovideposizione | 27 | 5 | 139 | 97,14 c |
| | 3. Post-ovideposizione | 25 | 8 | 495 | 94,01 b |
| Imola | 1. Testimone | 51 | 4 | 296 | 5,45 |
| | 2. Pre-ovideposizione | 11 | 3 | 192 | 100,00 |
| | 3. Post-ovideposizione | 31 | 3 | 107 | 89,27 |

(1) A Imola i dati non sono stati elaborati statisticamente.

GRAFICO 1 - Risultati degli esperimenti di laboratorio: risposta media delle popolazioni di Lleida, Trento e Ravenna



I trattamenti effettuati in pre-ovideposizione hanno garantito un'efficacia superiore rispetto alla post-ovideposizione, determinando in questo momento il timing ottimale.

la sostanza attiva oggetto del presente studio: triflumuron nel formulato commerciale Alsystin® (benzoilurea classificata dall'Irac nel gruppo 15, MoA: «Inhibitors of chitin biosynthesis, type 0»).

Scopo della sperimentazione

Sulla base di queste considerazioni, il presente lavoro ha avuto i seguenti obiettivi:

- valutare in laboratorio e in campo il timing ottimale di applicazione di triflumuron nei confronti di *C. pomonella*;
- valutare in laboratorio e in campo la risposta di differenti popolazioni a confronto.

Risultati e discussione

Prove di laboratorio. I risultati di laboratorio sono riportati in tabella 1, grafico 1 e tabella 2.

Per le popolazioni di Ravenna e Imola il numero di repliche realizzate è stato decisamente superiore rispetto a Lleida e Trento, utilizzando per ognuna delle due popolazioni circa 600 individui di *C. pomonella*, a fronte dei circa 180 e 160 utilizzati rispettivamente per Lleida e Trento (tabella 1, terza colonna). In ogni popolazione mediamente il numero totale di uova per ciascuna tesi è stato dell'ordine delle centinaia (quinta colonna) e solo la popolazione di Imola non ha raggiunto le 7-8 repliche prefissate (quarta colonna). È stato quindi deciso di escludere dall'elaborazione statistica la popolazione di Imola, a causa dello scarso adattamento alle condizioni di laboratorio. Ciò nonostante, per completezza, nella sesta colonna della tabella 1 sono riportati

TABELLA 2 - Efficacia dei trattamenti (percentuale di mortalità corretta secondo Abbott)

| | Lleida | Trento | Ravenna |
|---------------------|--------|--------|---------|
| Pre-ovideposizione | 100,00 | 99,73 | 96,82 |
| Post-ovideposizione | 94,12 | 91,08 | 93,34 |

Non si evidenziano differenze, a indicare che tutte le popolazioni si comportano nello stesso modo.

anche i risultati di Imola, sebbene non corredati dall'analisi statistica.

Dall'analisi della varianza dei dati di Lleida, Trento e Ravenna è risultato che non vi è stata interazione significativa ($p = 0,67$) tra le popolazioni e i trattamenti. Pertanto l'efficacia dei timing di applicazione non è influenzata dalle popolazioni analizzate nel presente studio. Statisticamente non si sono osservate differenze significative di mortalità tra le popolazioni, sebbene il valore di $p (= 0,083)$ sia prossimo alla soglia di significatività dello 0,05. Ciò significa che tutte le popolazioni rispondono allo stesso modo e quindi sono paragonabili tra loro. Differenze statisticamente significative ($p < 0,001$) si sono avute tra i trattamenti (tabella 1 e grafico 1). In tabella 2 sono riportati i gradi di azione dei diversi trattamenti in riferimento alle popolazioni saggiate.

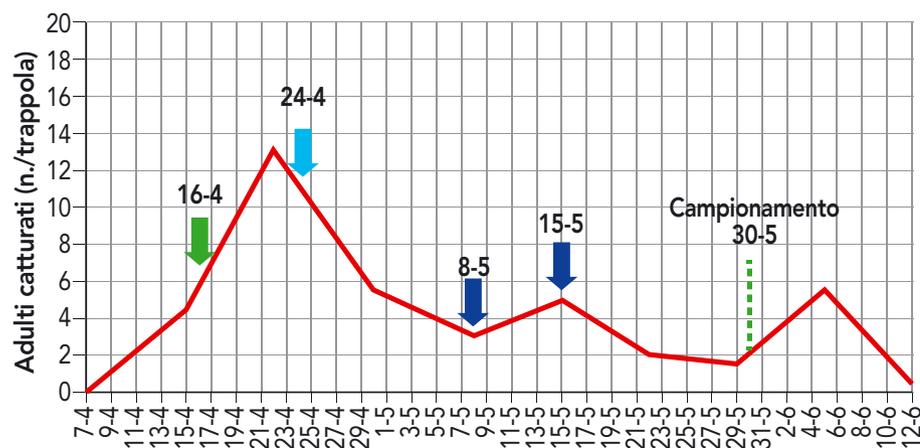
Prove di campo. Nel grafico 2 si può osservare la situazione rilevata in campo: in data 15 aprile si sono registrate le prime catture (il trattamento a inizio volo è stato effettuato nella tesi 2 il 16 aprile), mentre il rilievo condotto in data 23 aprile ha evidenziato l'avvenuta ovideposizione (il tratta-

mento a inizio ovideposizione è stato effettuato nella tesi 3 il 24 aprile). I due trattamenti larvicidi sono stati effettuati in data 8 e 15 maggio e il campionamento dei frutti è stato realizzato in data 30 maggio.

Nel grafico 3 si può invece osservare la situazione teorica prevista dal modello MRV-carpocapsa della regione Emilia-Romagna. Il modello previsionale ha stimato l'inizio del volo nella settimana tra il 7 e il 15 aprile, in data 16 aprile ha previsto l'1% di uova deposte, mentre in data 24 aprile il 13%. Come si può osservare dai grafici 2 e 3, confrontando questi valori con la realtà di campo (dove il volo è iniziato la stessa settimana e in data 24 aprile vi era l'8% dei mazzetti con uova), il modello previsionale risulta essere per l'annata agraria 2014 in leggero anticipo rispetto a quanto osservato nella realtà, ma nel complesso i due sistemi di valutazione si possono ritenere in accordo. Si può pertanto affermare che il posizionamento dei due trattamenti con triflumuron sia stato corretto sia per il timing di pre-ovideposizione per la tesi 2, sia per l'inizio dell'ovideposizione per la tesi 3.

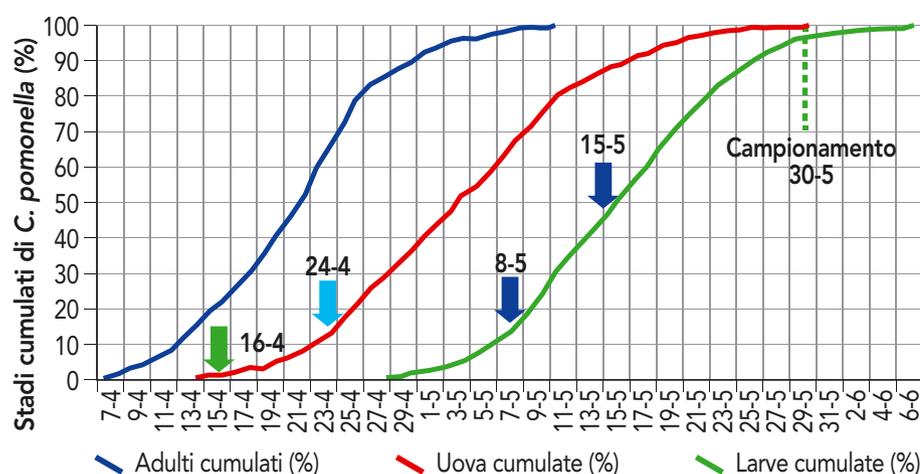
Per quanto riguarda i risultati, nel grafico 4 si può vedere come le tre tesi risultino essere statisticamente differenti tra loro. Con un danno del 28,9% nel testimone (attacco molto elevato per la 1ª generazione) la tesi migliore è stata la 2, nella quale triflumuron è stato applicato in pre-ovideposizione, mentre la tesi 3 ha mostrato un danno leggermente più alto. La mortalità (Abbott) è stata rispettivamente del 94,8% e dell'85,2%.

GRAFICO 2 - Curva del volo della 1^a generazione di *C. pomonella* nell'annata agraria 2014 (presso l'Itas di Ravenna) e posizionamento dei trattamenti



Le frecce indicano i trattamenti: **frecchia verde** il trattamento con triflumuron della tesi 2, **frecchia azzurra** il trattamento con triflumuron della tesi 3, **frecchia blu** i due trattamenti con clorpirifos-etile comuni alle tesi 2 e 3.

GRAFICO 3 - Previsione degli stadi fenologici mediante Modello a Ritardo Variabile (MRV) della 1^a generazione di *C. pomonella* nell'annata agraria 2014 riferita al quadrante di Ravenna



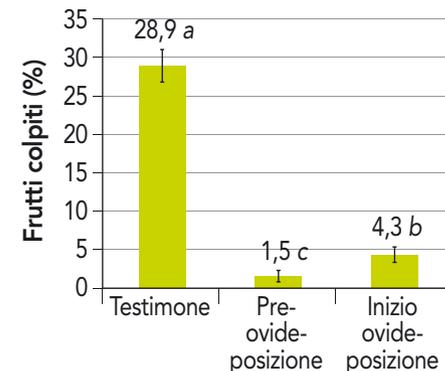
Le frecce indicano il posizionamento dei trattamenti: **frecchia verde** il trattamento con triflumuron della tesi 2, **frecchia azzurra** il trattamento con triflumuron della tesi 3, **frecchia blu** i trattamenti con clorpirifos-etile comuni alle tesi 2 e 3.

L'importanza dell'epoca di intervento

Dalle prove condotte sia in laboratorio sia in campo si evidenzia come triflumuron (Alsystin®) possieda una spiccata attività ovicida nei confronti delle uova di *C. pomonella*, attività però differenziata in funzione dell'epoca di intervento: infatti, **tutte le prove condotte in questo studio mettono in luce come un erroneo timing di applicazione possa ridurre significativamente l'efficacia di triflumuron**. Nello specifico è emerso che i trattamenti effettuati in pre-ovideposizione hanno un'efficacia statisticamente superiore a quelli effettuati già in presenza di uova, collocando **il timing ottimale di applicazione in una finestra ristretta**

ta, che va dall'inizio del volo all'inizio dell'ovideposizione. Pertanto, secondo quanto osservato, con questa tipologia di prodotti insetticidi è opportuno intervenire contro la 1^a generazione di *C. pomonella*, ma anche contro le altre generazioni, dopo i primi sfarfallamenti rilevabili con trappole sessuali collocate per tempo e con condizioni termiche favorevoli all'accoppiamento e alla deposizione, e comunque sempre prima dell'ovideposizione. Il presente lavoro conferma quanto già osservato in prove di campo precedentemente condotte, dove triflumuron è stato utilizzato in strategia per il controllo della 1^a e 2^a generazione di carpocapsa (Pasqualini e Scannavini, 2013; Pasqualini et al., 2014). Nelle quattro popolazioni studiate non

GRAFICO 4 - Danno in campo in funzione del timing di applicazione



Tesi: **Testimone** non trattato; **Pre-ovideposizione**: trattamento con triflumuron; **Inizio ovideposizione**: trattamento con triflumuron. Test di Student-Newman-Keuls: valori contrassegnati da lettere diverse differiscono significativamente tra loro per $p \leq 0,05$.

Anche in campo si è evidenziato che il minor danno è stato riscontrato con trattamenti eseguiti in pre-ovideposizione.

sono stati osservati casi di ridotta efficacia e si può quindi affermare che nessuna delle suddette popolazioni presenta una ridotta sensibilità a triflumuron. Perciò, in caso di ridotta risposta di campo a una sostanza attiva (circostanza che si è verificata in una delle popolazioni studiate) è importante analizzare attentamente tutte le condizioni operative relative all'applicazione del trattamento per non incorrere in conclusioni ingannevoli, spesso riconducibili alla sola resistenza pratica.

Concludendo, la minore efficacia di un insetticida in campo, prima di essere imputata alla selezione di popolazioni resistenti per pressione chimica, può essere anche spiegata, oltre che con il timing errato, con la presenza di una popolazione più elevata per condizioni di sviluppo favorevoli all'insetto e talvolta sfavorevoli al prodotto insetticida in questione.

Michele Preti, Massimo Scannavini

Centro di saggio Astra Innovazione e Sviluppo

Laura Depalo, Edison Pasqualini

Dipartimento di scienze agrarie

Università di Bologna

Le foto dell'articolo sono di Michele Preti.

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: www.informatoreagrario.it/rdLia/16ia13_8269_web

Il corretto timing d'intervento di triflumuron su *Cydia pomonella*

BIBLIOGRAFIA

Adkin R. (1935) - Laspeyresia pomonella L.: some notes on its life-history in Britain. The Entomologist, vol.: LXVIII, 861: 25-26 e 215.

Balachowsky A.S. (1966) - Entomologie appliqué a l'agriculture. Tome II, Lepidoptères, Masson et Cie Editeurs: 653-734.

Melandri M., Pradolesi G., Pasqualini E. (2006) - Tecniche integrate e nuovi principi attivi per contrastare la carpocapsa sul melo. Frutticoltura, 11: 28-36.

Pasqualini E. (2008) - La difesa delle pomacee alla luce delle nuove direttive Ue: le vie chimiche e le possibili alternative. Frutticoltura, 3: 2-6.

Pasqualini E., Scannavini M. (2013) - Reinserimento di triflumuron contro carpocapsa e cidia del susino. L'Informatore Agrario, 18: 2-5.

Pasqualini E., Scannavini M., Mirosevich L. (2014) - Reinserimento di triflumuron contro la carpocapsa del melo. L'Informatore Agrario, 17: 55-57.

Reyes M., Sauphanor B. (2008) - Resistance monitoring in codling moth: a need for standardization. Pest Management Science, 64: 945-953.

Rodríguez M.A., Marques T., Bosch D., Avilla J. (2011) - Assessment of insecticide resistance in eggs and neonate larvae of *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae). Pesticide Biochemistry and Physiology, 100(2): 151-159.

Sauphanor B., Brosse V., Monier C., Bouvier J.C. (1998) - Differential ovicidal and larvicidal resistance to benzoylureas in the codling moth, *Cydia pomonella*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 88(3): 247-253.

RIASSUNTO

Cydia pomonella L. (= carpocapsa) (Lepidoptera Tortricidae) è la specie chiave delle pomacee in tutto il mondo. Triflumuron è stato riautorizzato recentemente contro questo fitofago e, per confermarne l'attività, nel 2014 sono state condotte una prova di campo (sulla 1ª generazione) e un'indagine di laboratorio (su quattro popolazioni, di cui tre raccolte in campo e una già in allevamento). Lo scopo è stato di puntualizzarne gli aspetti dell'efficacia legati timing di applicazione e di chiarire quelli relativi a una sospetta resistenza o diminuzione di attività più volte osservata.

I risultati ottenuti mostrano che in nessuna delle popolazioni studiate sono stati osservati casi di ridotta attività di triflumuron. Questo insetticida ha mostrato una spiccata efficacia nei confronti delle uova di *C. pomonella*, ma differenziata in funzione dell'epoca d'intervento. Le applicazioni in pre-ovideposizione hanno infatti manifestato un'efficacia statisticamente superiore a quelle su uova già deposte. Ciò conferma che il timing ottimale di applicazione di triflumuron è compreso in un periodo che va dall'inizio dello sfarfallamento all'inizio dell'ovideposizione. Pertanto, l'indicazione tecnica che emerge dal presente lavoro è di applicare triflumuron prima dell'inizio dell'ovideposizione.

SUMMARY

Cydia pomonella L. (= Codling moth) (Lepidoptera Tortricidae) is the key pest of pome fruits all over the world. Triflumuron was recently re-authorized against this pest. With the aim to confirm its activity, in 2014 two efficacy trials were performed in open field condition (on the first generation) and in laboratory [testing three populations collected in apple orchards and one reared in the laboratory for several years (sensible reference)]. The purpose was to point out the effects of the efficacy related to the timing of application and to clarify the issue of a suspected resistance or decreased activity occasionally occurred in open field. In none of the populations studied, a reduced activity of triflumuron was reported. Triflumuron showed good efficacy in all the tests against the eggs of *C. pomonella*, but it differed concerning the timing of intervention. In particular, the applications carried out in pre-oviposition showed an efficacy statistically higher than those carried out in the presence of eggs, placing the optimal timing of application in a narrow period from the beginning of the flight until the beginning of the oviposition. Therefore, in order to avoid cases of lack of control, from this study it emerges that the interventions with triflumuron should be done before the oviposition.

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.