

ESPERIENZE CON TEBUFENOZIDE (MIMIC®) NEL CONTROLLO DI LEPIDOTTERI FITOFAGI DI POMACEE E VITE

C. CECONI, V. VENTURINI

AgrEvo Italia, Piazzale Stefano Türr, 5 - 20149 Milano

Riassunto

Con tebufenozide (MIMIC®), regolatore di crescita degli insetti mimico dell'ecdisona ed appartenente alla nuova classe chimica degli acceleratori della muta (MAC : Moulting Accelerating Compounds), nel corso del 1995 sono state condotte, in differenti zone, tre prove su melo contro *Cydia pomonella* L. ed altrettante su vite contro *Lobesia botrana* Den. & Schiff.

Contro entrambi i fitofagi si è cercato di intervenire appena prima o in corrispondenza delle primissime nascite larvali, eseguendo per *C. pomonella* un intervento per ogni singola generazione ed un solo intervento in seconda generazione per *L. botrana*.

Nei riguardi di *C. pomonella*, tebufenozide alla dose di 14,4 g di p.a./hl ha fornito risultati interessanti e migliori rispetto a quelli di diflubenzuron, segnatamente nelle due prove in provincia di Bolzano.

Alla dose di 144 g/ha il prodotto ha palesato una buona attività nei confronti di *L. botrana*, su livelli uguali a quelli di chlorpyrifos-methyl e superiori - per il parametro "% grappoli colpiti" - a quelli di fenitrothion.

In considerazione della sua attività anche sui Tortricidi ricamatori, questo prodotto si configura quale valido mezzo di lotta contro importanti lepidotteri fitofagi di pomacee e vite nell'ambito delle strategie di difesa integrata.

Parole chiave: tebufenozide, regolatori di crescita degli insetti, melo, vite, *Cydia pomonella*, *Lobesia botrana*.

Summary

EXPERIENCES WITH TEBUFENOZIDE (MIMIC®) FOR THE CONTROL OF LEPIDOPTEROUS PESTS IN POME FRUITS AND VINES

Tebufenozide (MIMIC®), an insect growth regulator mimic of ecdysone and belonging to the new chemical class of Moulting Accelerating Compounds (MACs), has been tested during 1995 in different areas in three trials on apples against *Cydia pomonella* L. and in another three on vines against *Lobesia botrana* Den. & Schiff.

Against both pests application timing was just before or at the beginning of eggs hatching, spraying each generation for *C. pomonella* and only the second generation for *L. botrana*.

Against *C. pomonella*, tebufenozide at 14.4 g of a.i./100 l has given interesting results, superior to those of diflubenzuron, particularly in the two trials in the Bolzano province.

At the dose rate of 144 g/ha the product has shown a good activity against *L. botrana*, equal to chlorpyrifos-methyl and superior - concerning the "% bunches affected" - to fenitrothion.

Considering its efficacy also against leafrollers, this product can be seen as a valid tool against important lepidopterous pests of pome fruits and vines within IPM strategies.

Key words: tebufenozide, insect growth regulators, pome fruits, vines, *Cydia pomonella*, *Lobesia botrana*.

Introduzione

Tebufenozide (RH 5992) appartiene ai Moulting Accelerating Compounds (MAC), nuova classe chimica (Diacilidrazine) di regolatori di sviluppo degli insetti scoperta da Rohm and Haas Company e segnalata per la prima volta in Italia da Vietto *et al.* (1990).

Le caratteristiche generali di questo larvicida con azione specifica nei confronti dei Lepidotteri sono riportate da Querzola *et al.* (1996), proprio in occasione di queste Giornate Fitopatologiche.

Tebufenozide (MIMIC®) è stata oggetto, soprattutto nell'ultimo triennio, di numerose prove sperimentali anche da parte di Istituti e Centri di ricerca, operanti nelle diverse aree del territorio

nazionale. Fra le esperienze che sono state oggetto di pubblicazione si ricordano quelle relative alla sua attività nei confronti di importanti fitofagi di pomacee e vite, quali Tortricidi ricamatori (Ioriatti *et al.*, 1993 - Pallotti *et al.*, 1995), carpocapsa del melo (Ioriatti *et al.*, 1994 e 1996 - Charmillot *et al.*, 1994) e tignole dell'uva (Pollini *et al.*, 1996).

In questa nota vengono riferiti i risultati di tre prove contro *Cydia pomonella* (L.) e di altrettante contro *Lobesia botrana* (Dcn. & Schiff.) eseguite in differenti zone nel corso del 1995.

Circa le prove nei confronti di Carpocapsa è opportuno porre in evidenza come esse siano state eseguite in aree frutticole (2 prove in provincia di Bolzano, ed 1 prova in quella di Trento) ove tale fitofago rappresenta uno dei maggiori ed attuali problemi sia per la gravità degli attacchi che per l'esistenza (Bolzano) di popolazioni resistenti a diflubenzuron (Riedl *et al.*, 1994), ossia al principio attivo maggiormente impiegato nel più recente passato.

Tebufenozide è sostanzialmente innocua - o produce effetti trascurabili nella pratica - nei confronti dei principali artropodi utili (acari predatori; insetti predatori, parassitoidi e impollinatori). Dato l'importante ruolo svolto dai Fitoseidi nell'ambito delle strategie di difesa integrata, si ritiene opportuno annotare come anche le esperienze italiane abbiano chiaramente evidenziato la non interferenza di tebufenozide sulla consistenza e la dinamica delle popolazioni di tali artropodi (Ioriatti *et al.*, 1994 e 1996).

Materiali e metodi

Tebufenozide è stata sperimentata in una formulazione corrispondente a quella di prossima commercializzazione: sospensione concentrata contenente 240 g/l di p.a. puro (MIMIC®).

Tutte le prove sono state condotte secondo lo schema sperimentale del blocco randomizzato con 4 ripetizioni. Circa le dimensioni delle parcelle ed altri dati di carattere generale si rimanda, rispettivamente per le prove su melo e vite, a Tabella 1 e a Tabella 5.

Prove su melo contro *Cydia pomonella*

La prova N. 1 è stata eseguita a Marco di Rovereto (in prossimità del limite più meridionale della frutticoltura della provincia di Trento), mentre le prove N. 2 e N. 3 rispettivamente a Laives ed a Vadena, ossia nel cuore di una grande area frutticola della provincia di Bolzano.

Le applicazioni sono state effettuate con un atomizzatore a spalla motorizzato, impiegando volumi di poltiglia variabili da 1000 a 1400 l/ha (v. Tabella 1).

L'andamento delle catture (trappole a feromoni) in corrispondenza delle tre singole prove è visualizzato in Figura 1, 2 e 3.

Tebufenozide, alla dose di 14,4 g di p.a./hl è stata posta a confronto con diflubenzuron (15 g/hl) e con fenitrothion (75 g/hl) formulato come microcapsule.

La strategia di intervento prevedeva che tebufenozide (larvicida attivo per ingestione) fosse impiegata in corrispondenza delle primissime nascite larvali: nella realtà operativa si è intervenuti in 1^a generazione 8-10 giorni dopo il raggiungimento della soglia rappresentata dalla cattura di 2 adulti/trappola/settimana e nelle generazioni successive (2^a e 3^a) 4-6 giorni dopo il raggiungimento di tale soglia. Per diflubenzuron (attivo sulle uova) l'intervento è stato invece previsto al raggiungimento della soglia suddetta. Fenitrothion è stato somministrato alle medesime epoche di tebufenozide o, forse più razionalmente, alcuni giorni dopo come è avvenuto nella prova N.3 per l'intervento su 1^a generazione. Le date dei trattamenti sono riportate, insieme con i risultati, nelle Tabelle 2, 3 e 4.

Periodicamente sono stati conteggiati i frutti caduti a terra e suddivisi fra quelli cascolati a seguito di un attacco di Carpocapsa o per altre cause. A maturazione sono stati raccolti i frutti di tutte le piante di ogni parcella.

Il danno globale (espresso come percentuale di frutti danneggiati) è stato calcolato assommando, nei conteggi, i frutti cascolati a quelli raccolti a maturazione. Per una miglior comprensione delle singole prove, nella tabelle sono riportati anche separatamente i dati relativi ai frutti cascolati nel corso della stagione ed a quelli raccolti a maturazione.

Cydia pomonella: Dati generali ed andamento catture

Tabella 1 - Dati generali e di riferimento

N. PROVA	LOCALITA'	CULTIVAR	ETA' PIANTE (anni)	N. PIANTE per ha	N. RIPETIZ.	N. PIANTE/ PARC.	VOLUME ACQUA l/ha
1	Marco (TN)	Golden D.	11	1388	4	5	1400
2	Laives (BZ)	Golden D.	15	2083	4	8	1000-1300
3	Vadena (BZ)	Red D.	15	1388	4	5	1400

Figura 1 - Prova N. 1 (Marco - TN): andamento catture adulti

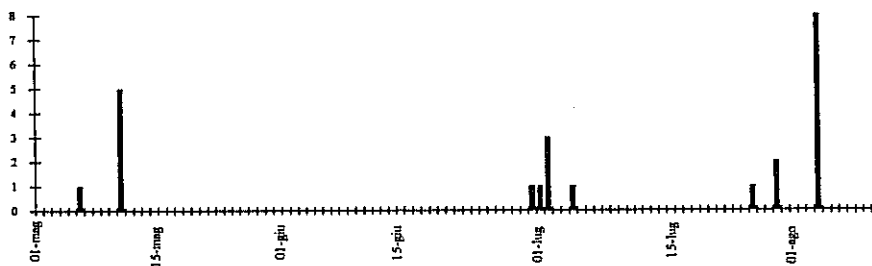


Figura 2 - Prova N. 2 (Laives - BZ): andamento catture adulti

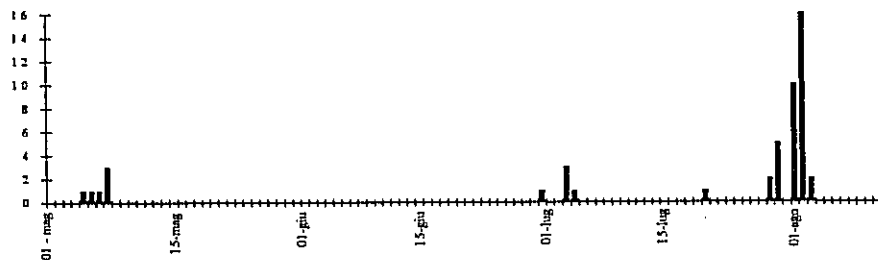
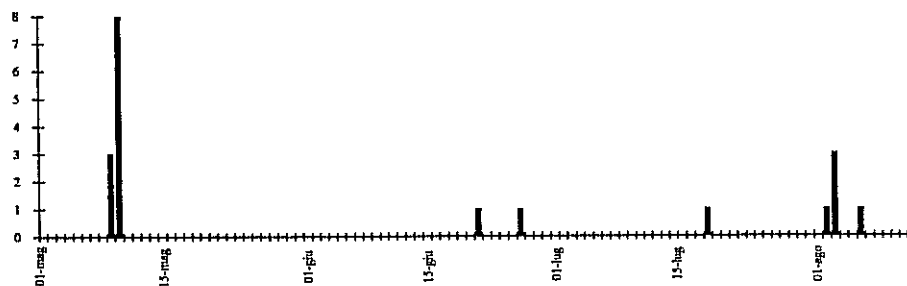


Figura 3 - Prova N. 3 (Vadena - BZ): andamento catture adulti



Prove su vite contro *Lobesia botrana*

Delle tre prove riportate, due sono state condotte nel cuneese ed una (in collaborazione con G.C. Lozzia - Istituto di Entomologia Agraria, Università di Milano) in provincia di Brescia.

Nelle due prove in provincia di Cuneo (prova N.1L e prova N.2L), in vigneti con giacitura marcatamente declive, allo scopo di avvicinarsi alla prassi operativa locale è stato somministrato un volume di liquido per ettaro di soli 250 litri (con atomizzatore a spalla), mentre nella prova N.3L (BS) è stato adottato un volume "normale" di 1000 l/ha.

Per le prove N. 1L e 2L i dati relativi al monitoraggio delle catture (adulti) e dei grappoli con ovature sono visualizzati in Figura 4 e 5. Per la prova N. 3L si ricordano le fondamentali date di inizio volo (12 luglio) e di massimo volo (23 luglio).

E' quindi implicito che si è sempre operato su 2^a generazione (1^a carpofaga) di *L. botrana*.

Nelle due prove condotte nel cuneese, tebufenozide (144 g/ha) è stata posta a confronto con fenitrothion (375 g/ha) in formulazione microcapsulare.

Nella prova di Erbusco (BS), tebufenozide è stata saggiata a due dosi (12,0 e 14,4 g /hl) e confrontata con chlorpyrifos-methyl (33,75 g/hl).

La strategia di intervento consisteva nel cercare di somministrare tebufenozide appena prima (uova "testa nera") o alle primissime nascite larvali.

I rilievi sono stati eseguiti prendendo in esame 200 grappoli per tesi (50 per parcella) nelle prove N. 1L e 2L e 400 grappoli per tesi (100 per parcella) nella prova N. 3L.

Risultati

Prove su melo contro *Cydia pomonella*

I risultati forniti dalle tre prove sono riportati nelle Tabelle 2, 3 e 4.

In tutte le prove l'attacco di *C. pomonella* riscontrato nei testimoni non trattati è da ritenersi di grado elevato (37,3% di frutti colpiti nella prova N.1) o medio-elevato (15,1 e 15,6% rispettivamente nella prova N.2 e N.3).

Nella prova N.1 (Tabella 2), eseguita nei pressi di Rovereto (TN), tebufenozide (alla dose di 14,4 g di p.a./hl, ossia a 60 ml/hl del formulato MIMIC®) ha fornito il più elevato (82,6%) livello di efficacia, ma statisticamente non diverso da quello di diflubenzuron (74,3%); in questa prova molto scarso è apparso il livello di azione manifestato da fenitrothion, prodotto con il quale sarebbe stato più realistico - data la sua inferiore persistenza - prevedere sempre l'effettuazione di un secondo intervento a distanza non superiore ai 6-7 giorni.

Anche nelle due prove eseguite in provincia di Bolzano (Tabelle 3 e 4) tebufenozide è apparsa il prodotto più efficace e questa volta in misura statisticamente significativa rispetto a diflubenzuron. Ed è questo, senza dubbio, il dato di maggior rilevanza pratica: in zone ove si è instaurato nelle popolazioni di *Carpocapsa* un certo grado di resistenza ai chitino-inibitori, tebufenozide potrà apportare un valido contributo se inserita nelle strategie di lotta contro il fitofago in questione.

Prove su vite contro *Lobesia botrana*

In tutte e tre le prove, e segnatamente nelle due eseguite nel cuneese, l'attacco di *Tignoletta* si è manifestato su livelli senz'altro significativi: a titolo di esempio, rispettivamente nelle prove 1L, 2L e 3L, sul testimone non trattato la percentuale di grappoli colpiti è risultata del 72,5 - 88,5 e 32,0 %. Tale dato, insieme con la concomitanza di voli protrattisi per oltre un mese, deve essere tenuto in considerazione nel valutare i risultati ottenuti con un solo intervento in seconda generazione.

Nelle prove N. 1L e N. 2L (Tabelle 6 e 7) tebufenozide (144 g/ha) ha fornito risultati di indubbio interesse: grado di azione variabile da 88,7 a 97,3% per i singoli parametri considerati. Questo nuovo regolatore di crescita ha sempre palesato un livello di attività migliore rispetto allo standard fenitrothion ed in misura statisticamente significativa per quanto concerne la frequenza (% grappoli colpiti).

Positiva, infine, anche la risposta fornita dal prodotto nella prova N. 3L (Tabella 8). Tebufenozide alla dose di 14,4 g/hl (corrispondente a 60 ml/hl di p.f.) ha infatti fornito risultati sui livelli dello standard chlorpyrifos - methyl per entrambi i parametri di valutazione: % grappoli colpiti e % acini danneggiati. Alla dose più bassa (12,0 g/hl) il prodotto ha invece palesato un grado di attività significativamente inferiore.

Cydia pomonella: Date trattamenti e risultati

Tabella 2 - Prova N. 1 (Marco di Rovereto - TN)

Prodotti e dosi in g di p.a./hl	Date trattamenti			N. frutti cascolati (A)		29/09: N. frutti alla raccolta (B)		N. complessivo frutti (A + B)		% frutti danneggiati
	T1	T2	T3	Totale	Danneggiati	Totale	Danneggiati	Totale	Danneggiati	
Tebufenozide 14,4	21/05	10/07	12/08	47	10	2165	134	2212	144	6,5 c
Diflubenzuron 15	13/05	03/07	05/08	44	10	1785	166	1829	176	9,6 c
Fenitrothion 75	21/05	10/07	12/08	127	43	2153	496	2280	539	23,6 b
TESTIMONE	-	-	-	114	38	1605	603	1719	641	37,3 a

I valori contrassegnati dalla medesima lettera, nella stessa colonna, non differiscono significativamente secondo il test di Duncan (P = 0,05).

Tabella 3 - Prova N. 2 (Laives - BZ)

Prodotti e dosi in g di p.a./hl	Date trattamenti			N. frutti cascolati (A)		23/09: N. frutti alla raccolta (B)		N. complessivo frutti (A + B)		% frutti danneggiati
	T1	T2	T3	Totale	Danneggiati	Totale	Danneggiati	Totale	Danneggiati	
Tebufenozide 14,4	21/05	10/07	05/08	133	15	4291	155	4424	170	3,8 c
Diflubenzuron 15	09/05	04/07	31/07	149	35	3414	358	3563	393	11,1 b
Fenitrothion 75	21/05	10/07	05/08	164	36	4153	231	4317	267	6,2 c
TESTIMONE	-	-	-	167	44	3697	538	3864	582	15,1 a

I valori contrassegnati dalla medesima lettera, nella stessa colonna, non differiscono significativamente secondo il test di Duncan (P = 0,05).

Tabella 4 - Prova N. 3 (Vadena - BZ)

Prodotti e dosi in g di p.a./hl	Date trattamenti			N. frutti cascolati (A)		22/09: N. frutti alla raccolta (B)		N. complessivo frutti (A + B)		% frutti danneggiati
	T1	T2	T3	Totale	Danneggiati	Totale	Danneggiati	Totale	Danneggiati	
Tebufenozide 14,4	16/05	04/07	12/08	74	6	3249	71	3323	78	2,3 c
Diflubenzuron 15	09/05	28/06	05/08	88	13	3223	222	3311	235	7,1 b
Fenitrothion 75	21/05	04/07	12/08	106	15	5152	150	5258	165	5,1 b
TESTIMONE	-	-	-	128	23	2604	402	2732	425	15,6 a

I valori contrassegnati dalla medesima lettera, nella stessa colonna, non differiscono significativamente secondo il test di Duncan (P = 0,05).

Lobesia botrana: Dati generali, andamento catture e risultati

Tabella 5 - Dati generali e di riferimento

N. PROVA	LOCALITA'	VARIETA'	ETA' PIANTE (anni)	N. PIANTE per ha	N. RIPETIZ.	N. PIANTE/ PARC.	VOLUME ACQUA l/ha
1L	Alba (CN)	Dolcetto	6	4366	4	12	250
2L	Cuneo	Arneis	12	2222	4	6	250
3L	Erbusco (BS)	Chardonnay	6	4000	4	40	1000

Figura 4 - Prova N. 1L (Alba - CN): andamento catture e grappoli con ovature

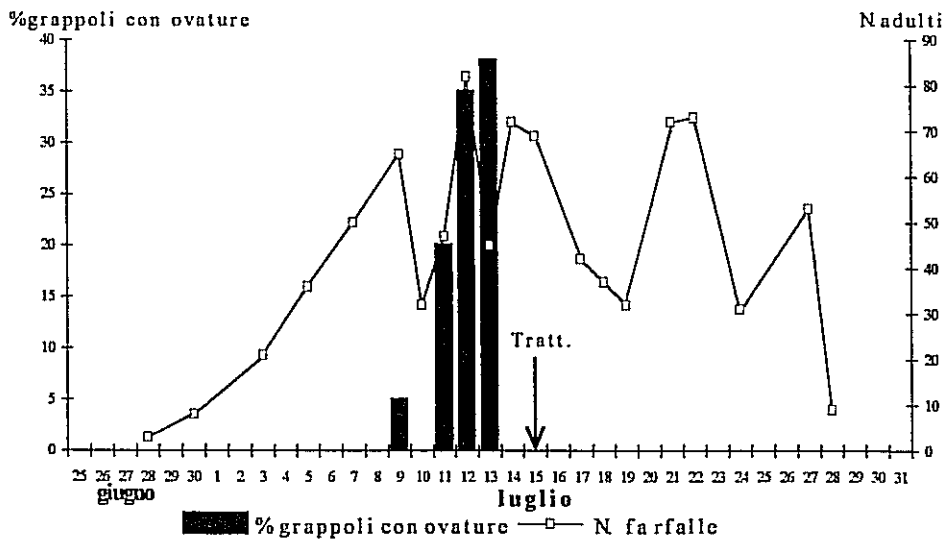


Tabella 6 - Prova N. 1L (Alba - CN) : risultati

Prodotti e dosi i g di p.a./ha		Data trattamento	Rilievo del 30 agosto			
			% grappoli colpiti	N. acini danneggiati/grappolo	% grappoli con larve vive	N. larve vive/grappolo
Tebufenozide	144	15 luglio	7,00 c	0,17 b	2,50 b	0,03 b
Fenitrothion	375	15 luglio	18,00 b	0,46 b	10,00 b	0,12 b
TESTIMONE	-	-	72,50 a	2,58 a	47,00 a	0,75 a

I valori contrassegnati dalla medesima lettera, nella stessa colonna, non differiscono significativamente secondo il test di Duncan (P 0 0,05)

Figura 5 - Prova N. 2L (Cuneo): andamento catture e grappoli con ovature

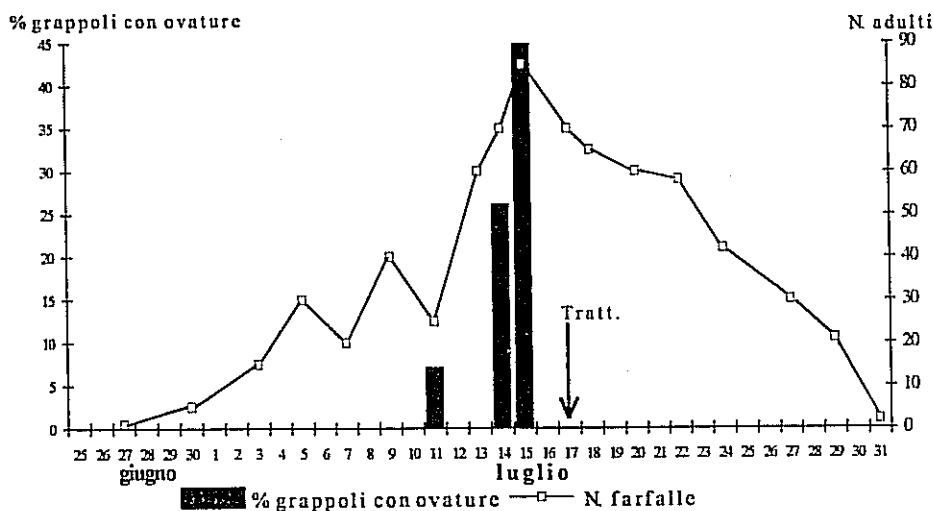


Tabella 7 - Prova N. 2L (Cuneo): risultati

		Rilievo del 25 agosto			
Prodotti e dosi in g di p.a./ha	Data trattamento	% grappoli colpiti	N. acini danneggiati/ grappolo	% grappoli con larve vive	N. larve vive/ grappolo
Tebufenozide 144	17 luglio	10,00 c	0,17 b	4,00 b	0,04 b
Fenitrothion 375	17 luglio	22,50 b	0,49 b	10,00 b	0,11 b
TESTIMONE	-	88,50 a	4,56 a	70,00 a	1,49 a

I valori contrassegnati dalla medesima lettera, nella stessa colonna, non differiscono significativamente secondo il test di Duncan ($P = 0,05$)

Tabella 8 - Prova N. 3L (Erbusco - BS): risultati

		Rilievo del 10 agosto	
Prodotti e dosi in g di p.a./hl	Data trattamento	% grappoli colpiti	% acini danneggiati
Tebufenozide 12,00	18 luglio	13,50	5,80
Tebufenozide 14,40	18 luglio	6,50 *	2,33 *
Chlorpyrifos- methyl 33.75	18 luglio	7,75 *	3,16 *
TESTIMONE	-	32,00	12,10

* = valori non significativamente differenti con probabilità 0,05

(Prova eseguita in collaborazione con G.C. LOZZIA- Istituto di Entomologia Agraria - Università di Milano)

In sintonia con le indicazioni emerse da altre prove, sembra quindi che - almeno nelle situazioni critiche - la dose di tebufenozide debba essere non inferiore a 14,4 g/hl (144 g/ha).

Tebufenozide si prospetta quindi quale valida alternativa agli insetticidi tradizionali, segnatamente laddove si adottano rigorose strategie di difesa integrata.

Conclusioni

Per quanto riguarda le pomacee, le prove di cui si è riferito confermano innanzitutto la buona attività di tebufenozide alla dose di 14,4 g di p.a./hl (60 ml/hl di MIMIC®) nei confronti della carpocapsa del melo (*Cydia pomonella* L.) anche in zone a forte pressione di infestazione, come già evidenziato nelle esperienze riportate nei citati lavori.

Se si considera la sua elevata efficacia anche nei confronti dei Tortricidi epicarpofagi ed il suo favorevole profilo ecotossicologico, tale regolatore di crescita degli insetti appare un valido mezzo per la messa a punto di nuove ed interessanti strategie di difesa delle pomacee contro questi importanti fitofagi nelle ormai sempre più estese aree frutticole ove si adottano razionali strategie di difesa integrata.

Alla dose di 144 g/ha, tebufenozide è risultata efficace contro la tignoletta dell'uva (*Lobesia botrana* Den. & Schiff.) in prove condotte contro la 2^a generazione (1^a carpofaga) di questo lepidottero, con livelli di efficacia superiori od uguali a quelli forniti dagli insetticidi standard (fenitrothion, clorpyrifos-methyl). Anche in viticoltura MIMIC® rappresenterà quindi un'interessante alternativa ai prodotti convenzionali, soprattutto in considerazione del suo nullo o limitatissimo impatto nei confronti dell'entomofauna ausiliare (di cui è nota l'importanza nel contenimento delle popolazioni degli acari tetranychidi) e, più in generale, del suo favorevole profilo tossicologico.

Lavori citati

- CHARMILLOT P.J., PASQUIER D., ALIPAZ N.J. (1994). Le tébufénozide, un nouveau produit sélectif de lutte contre le carpocapse *Cydia pomonella* L. et la tordeuse de la pelure *Adoxophyes orana* F.v.R.. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 26 (2), 123-129.
- IORIATTI C., DELAITI M., ANGELI G., MATTEDI L. (1993). Attività di tre regolatori di crescita degli insetti (R.C.I.) impiegati nel controllo dei tortricidi ricamatori presenti nei meleti trentini. *Informatore Fitopatologico*, 10, 45-49.
- IORIATTI C., FORTI D., ANGELI G., MAINES R., RIZZI C. (1994). Strategie alternative contro la Carpocapsa. *Terra Trentina*, 4, 28-32.
- IORIATTI C., RIZZI C., ANGELI G., MAINES R. (1996). Valutazione dell'efficacia e degli effetti collaterali sull'entomofauna utile di tre nuovi principi attivi (tebufenozide, bensultap e AC 303 630) nel controllo della carpocapsa del melo (*Cydia pomonella* L.). *Atti Giornate Fitopatologiche* (in corso di stampa).
- PALLOTTI G., LIBONI M., GRIMALDI F. (1995). Il contenimento dei Tortricidi Ricamatori delle pomacee con prodotti biologici (B.t.k.) e chimici; due anni di verifiche. *Supplemento a Cafer News*, 42, 1-8.
- POLLINI A., BARISELLI M., BOSELLI M. (1996). Prove di lotta con nuovi preparati contro la prima e la seconda generazione di *Lobesia botrana* (Den. et Schiff.). *Atti Giornate Fitopatologiche* (in corso di stampa).
- QUERZOLA P., MANARESI M., REGIROLI G., VELUSCEK S. (1996). Tebufenozide (MIMIC®): larvicida con nuovo modo d'azione per il controllo specifico di lepidotteri. *Atti Giornate Fitopatologiche* (in corso di stampa).
- RIEDL H., ZELGER R. (1994). Erste Ergebnisse der Untersuchungen zur Resistenz des Apfelwicklers gegenüber Diflubenzuron. *Obstau-Weinbau*, 4, 107-109.
- VETTO M., SIDDI G., REGIROLI G. (1990). Moulting Accelerating Compounds: nuova classe di insetticidi: caratteristiche ed esperienze di lotta contro lepidotteri del melo. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 55-62.