VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI ENOVIT METILE (TIOFANATE METILE) NEL CONTROLLO DEI CANCRI RAMEALI DEL MELO PROVOCATI DA *NEONECTRIA GALLIGENA*

M. DAL PANE, C. ABBIATI, D. BELLOTTO, P. QUERZOLA, A. CAPELLA
Sipcam S.p.A. - Ricerca e Sviluppo - Via V. Veneto, 81, 26857 Salerano sul Lambro (LO)
pquerzola@sipcam.it

RIASSUNTO

Nel corso delle stagioni 2006/2007, 2007/2008 e 2008/2009 il Centro di Saggio CREG di Sipcam ha condotto un programma di otto prove sperimentali finalizzate alla valutazione di tiofanate metile per il controllo dei cancri rameali delle pomacee causati da *Neonectria galligena* (Bres.) Rossman & Samuels. Il programma di prove è stato realizzato nell'areale melicolo del Veneto fra le provincie di Verona e Padova dove la malattia risulta essere piuttosto aggressiva. Tutte le prove, a fronte di percentuali anche superiori al 15% di getti attaccati nel testimone, hanno mostrato una buona capacità di contenimento dei cancri rameali da parte di tiofanate metile. Il prodotto ha esplicato le migliori performance in applicazioni di post raccolta e pre caduta foglie a stadi fenologici della pianta favorevoli all'assorbimento e alla sistemia. Buon riscontro si è avuto dalle prove di strategia del 2008/2009, dove ai trattamenti iniziali con tiofanate metile sono seguiti interventi a base di rame sul legno e a "orecchiette di topo". È in corso l'estensione di etichetta di Enovit Metile (tiofanate metile) che prevederà fra l'altro applicazioni specifiche contro i cancri rameali delle pomacee.
Parole chiave: *Neonectria galligena*, melo, tiofanate metile, difesa

SUMMARY

ENOVIT METILE FL (THIOPHANATE METHYL), EFFICACY CONTROL EVALUATION AGAINST APPLE CANKER *NEONECTRIA GALLIGENA*

During the period 2006/2007, 2007/2008 and 2008/2009 CREG, the experimental facility of Sipcam, carried out an experimental trial programme for the evaluation of thiophanate methyl efficacy in control of apple canker due to *Neonectria galligena* (Bres.) Rossman & Samuels. The programme was performed in the Veneto Region apple area with a high disease pressure, near Verona and Padova. Given an apple canker pressure in untreated plots even higher than 15% of diseased shoots, thiophanate methyl gave a consistent good control all over the trials. The compound gives the best performance when sprayed in post harvest and before leaves fall, once plant absorption and sistemicity is assured. Also strategy trials carried out in 2008/2009 gave a good efficacy when thiophanate methyl was sprayed post harvest and before leaf fall followed by copper at wood and bud burst stage. Enovit Metile (a.i. thiophanate methyl) label extension is under process and specific application on apple canker is also included.
Keywords: *Neonectria galligena*, apple, thiophanate methyl, control

INTRODUZIONE

La problematica dei cancri rameali da Nectria costituisce in alcuni areali tipici di coltivazione di melo e pero una grave problematica fitosanitaria con elevate ripercussioni sulla produzione arrivando a compromettere nei casi più gravi la vitalità e longevità dell'impianto. In questi ultimi anni si è notata una particolare recrudescenza, soprattutto in talune situazioni pedoclimatiche sfavorevoli e principalmente in presenza di sesti d'impianto a elevata densità, con segnalazioni di forti danni anche in giovani impianti.

I cancri rameali delle pomacee sono causati principalmente dall'ascomicete *Neonectria galligena* (Bres.) Rossman & Samuels (forma agamica: *Cylindrocarpon heteronenum*, sinonimo: *C. mali*) e meno frequentemente da altri agenti patogeni fungini, come *Diaporthe perniciosa* e *Botryosphaeria obtusa*.

I primi sintomi di questa malattia, che provoca sensibili danni su melo e, in misura più limitata, su pero, appaiono sotto forma di piccole tacche depresse della corteccia localizzate in vicinanza dell'inserzione di giovani rami o in corrispondenza di gemme morte o di ferite precedenti. In seguito, si verificano spaccature e necrosi della corteccia. La pianta cerca di reagire cicatrizzando la lesione, ma il tessuto di cicatrizzazione viene aggredito a sua volta dal patogeno. Si ha così la formazione di cancri aperti, con i margini in rilievo e la zona centrale imbrunita e fessurata. Il cancro arriva talora a mettere a nudo il tessuto legnoso. In caso di forte pressione, una parte rilevante dei giovani rametti dell'anno può disseccare. Se la lesione interessa il tronco o le branche principali, le conseguenze possono essere molto gravi in quanto viene diminuita la resistenza dell'impalcatura e i rami colpiti possono facilmente spezzarsi. Il patogeno, favorito da lunghi periodi di forte umidità, penetra attraverso le ferite che si verificano al momento della caduta delle foglie o durante le operazioni compiute nel frutteto come raccolta, potatura o altro (Goidanich *et al.*, 1975; Ponti e Laffi, 2003).

Oltre che sulle pomacee si possono ritrovare cancri rameali causati da *Neonectria* spp anche su altre piante arboree quali: acero, quercia, salice, magnolia, pioppo, betulla, noce, faggio (Ponti e Laffi, 2003).

Da un'analisi della bibliografia in materia non sono emerse recenti esperienze sperimentali sul contenimento chimico dei cancri rameali del melo. Per tale motivo si è deciso di intraprendere uno specifico programma di verifiche sperimentali allo scopo di valutare l'efficacia del tiofanate metile.

MATERIALI E METODI

La sperimentazione, condotta dal Centro di Saggio CREG di Sipcam SPA, ha avuto lo scopo di verificare l'efficacia di Enovit Metile FL, impiegato da solo e in strategia, in applicazioni autunnali (dopo la raccolta) e primaverili (fino alla fioritura) a confronto con standard di riferimento (tabella 2) e la conseguente impostazione di una strategia di difesa che tenesse conto dei potenziali momenti di infezione da parte del patogeno.

Le prove sperimentali sono state eseguite nel corso delle annate 2006/2007, 2007/2008 e 2008/2009 presso aziende melicole del Veneto, situate nelle province di Verona e Padova, dove si lamentavano problemi molto gravi di cancri rameali (tabella 1).

Tabella 1. Descrizione dei campi sperimentali nelle tre stagioni di prova

Anno	2006/2007		2007/2008			2008/2009		
Codice prova	FAP01/07	FAP02/07	FAP01/08	FAP02/08	FAP03/08	FAP01/09	FAP02/09	FAP03/09
Località	Rover-chiara	C. Baldo	C. Baldo	Sorgà	Begosso	Sorgà	Raldon	Zevio
Provincia	VR	PD	PD	VR	VR	VR	VR	VR
Varietà	Royal Gala	Galaxy	Galaxy	Galaxy	Golden D.	Braeburn	M. Gala	R. Gala
Sesto (m)	3,8 x 1	4 x 1	4 x 1	3,8 x 0,9	3,8 x 1,2	3,8 x 0,9	3,8 x 1,2	3,8 x 1,2
Età (anni)	10	9	10	10	15	7	17	10
Vol. (hl/ha)	12	12	10-15	10-15	10-15	10	15	15

Le parcelle trattate e il testimone non trattato sono state disposte secondo un disegno a blocchi randomizzati con 4 replicazioni; per i trattamenti è stata impiegata una motopompa Marujama con controllo del volume irrorato. In tutte le prove, sono stati effettuati, a fine primavera/inizio estate, a seconda dell'andamento dell'infezione, due o tre rilievi, conteggiando i germogli attaccati su un totale di 500 (in alcuni casi anche 600) controllati per ogni ripetizione.

Tabella 2. Caratteristiche dei prodotti impiegati nelle tre stagioni di prova

Principio attivo	Formulato commerciale	Formulazione	Concentrazione di principio attivo
Tiofanate metile	Enovit Metile FL	SC	450 g/L
Dithianon	Delan 70 WG	WG	66%
Rame (da ossicloruro)	Zetaram L	SC	300 g/L
Captano	Santhane 80 WDG	WDG	80%

Prove 2006-2007

La sperimentazione del 2006/2007 aveva come obiettivo la valutazione dell'attività di tiofanate metile a confronto con i prodotti di riferimento indicati nei disciplinari di produzione integrata, con epoche di intervento tradizionali: inizio caduta foglie, fine caduta foglie e orecchiette di topo (tabella 3).

Tabella 3. Protocollo delle prove 2006/2007

Tesi	Principio attivo	Dose formulato ml/hl o g/hl	Epoche d'intervento
1	Testimone	-	-
2	Tiofanate metile	100	A: 30 % caduta foglie (26/10/2006) B: 100 % caduta foglie (5/12/2006) C: orecchiette di topo (15/03/2007)
3	Dithianon	100	
4	Rame (da ossicloruro)	650	

Prove 2007-2008

Nel corso della sperimentazione del 2007/08 si è valutata l'attività delle medesime molecole con epoche d'intervento differenziate in funzione della modalità d'azione dei prodotti.

Tabella 4. Protocollo delle prove 2007/2008

Tesi	Principio attivo	Dose formulato ml/hl o g/hl	Epoche d'intervento
1	Testimone	-	-
2	Tiofanate metile	100	A: post raccolta (18/10/2007) B: 10 % caduta foglie (11/11/2007) C: 10-15 % fiori aperti (13/4/2008)
3	Dithianon	100	
4	Rame (da ossicloruro)	650	B: 10 % caduta foglie (11/11/2007) B[1]: fine caduta foglie (30/11/2007)
		250	C[1]: orecchiette di topo (18/3/2008)

Tiofanate metile e dithianon sono stati posizionati in post raccolta, inizio caduta foglie e inizio fioritura, l'ossicloruro di rame nelle epoche tradizionali di inizio-caduta foglie, fine caduta foglie e orecchiette di topo (tabella 4).

Prove 2008-2009

Nel corso della campagna 2008/2009, già ben interpretata l'attività diretta delle singole molecole nei riguardi del patogeno, si è impostata una strategia specifica di interventi che tenesse conto delle modalità d'azione delle molecole: tiofanate metile applicato in post raccolta e pre-caduta foglie per consentirne la traslocazione all'interno della pianta, seguito da tre interventi a base di ossicloruro di rame da metà caduta foglie a orecchiette di topo (tabella 5). Enovit Metile è stato impiegato alla dose di 63 g/hl di sostanza attiva, che sarà omologata a breve in occasione dell'estensione d'impiego a *N. galligena.*

Tabella 5. Protocollo prove 2008/2009

Tesi	Principio attivo	Dose formulato ml/hl o g/hl	Strategia	Epoche intervento
1	Testimone	-	-	
2	Tiofanate metile Rame (ossicloruro) Rame (ossicloruro)	140 650 300	A-B C-D E	A: post raccolta (09-10/10/08) B: pre-caduta foglie (21/10/08) C: metà caduta foglie (20-21/11/08) D: fine caduta foglie (18/12/08) E: rottura gemme/orecchiette di topo (18-19/3/09)
3	Captano Rame (ossicloruro) Rame (ossicloruro)	120 650 300	A-B C-D E	
4	Rame (ossicloruro) Rame (ossicloruro) Rame (ossicloruro)	300 650 300	A B-C-D E	

RISULTATI

Prove 2006-2007

Le due prove effettuate nel 2006/2007 hanno mostrato come l'attività di tiofanate metile sia di un buon livello, a confronto con una attività discreta del rame e una limitata attività di dithianon (tabelle 6 e 7).

Tabella 6. Risultati della prima prova 2006/2007 (FAP 01/07): % germogli colpiti ed efficacia media

Tesi / Principio attivo	Rilievo 1/6/07		Rilievo 26/7/07		Rilievo 7/8/07	
	% germogli colpiti	Efficacia (%)	% germogli colpiti	Efficacia (%)	% germogli colpiti	Efficacia (%)
Testimone	0,8 a	-	0,9 a	-	1,2 a	-
Tiofanate metile	0,1 b	90	0,1 b	91	0,1 c	93
Dithianon	0,4 a	49	0,7 a	24	1 ab	16
Rame (ossicloruro)	0,5 a	28	0,6 a	29	0,6 b	50

Medie seguite da lettere uguali non differiscono significativamente (P=0,05. Student-Newman-Keuls)

Tabella 7. Risultati della seconda prova 2006/2007 (FAP 02/07): % germogli colpiti ed efficacia media

Tesi / Principio attivo	Rilievo 1/6/07		Rilievo 26/7/07	
	% germogli colpiti	Efficacia (%)	% germogli colpiti	Efficacia (%)
Testimone	6,6 a	-	8,9 a	-
Tiofanate metile	1,3 c	81	1,7 d	81
Dithianon	4 b	39	5,9 b	34
Rame (ossicloruro)	2,5 bc	61	3,7 c	58

Medie seguite da lettere uguali non differiscono significativamente (P=0,05. Student-Newman-Keuls)

Prove 2007-2008

Le tre prove effettuate nel 2007/2008 hanno confermato la piena attività di tiofanate metile verso *N. galligena*, con un tendenziale incremento di efficacia presumibilmente dovuto ad un più corretto timing applicativo. Si conferma inoltre una discreta attività del rame e una ridotta attività di dithianon (tabelle 8, 9 e 10)

Tabella 8. Risultati della prova FAP 01/08: % germogli colpiti ed efficacia media

Tesi / Principio attivo	Rilievo 13/5/08		Rilievo 24/5/08		Rilievo 10/6/08	
	% germogli colpiti	Efficacia (%)	% germogli colpiti	Efficacia (%)	% germogli colpiti	Efficacia (%)
Testimone	8 a	-	10,8 a	-	11,7 a	-
Tiofanate metile	0,7 d	92	1 c	90	1,6 d	92
Dithianon	6,3 b	22	8,9 a	17	9,2 b	22
Rame (ossicloruro)	2 c	76	2,6 b	76	3,4 c	76

Medie seguite da lettere uguali non differiscono significativamente (P=0,05. Student-Newman-Keuls)

Tabella 9. Risultati della prova FAP 02/08: % germogli colpiti ed efficacia media

Tesi / Principio attivo	Rilievo 13/5/08		Rilievo 24/5/08		Rilievo 10/6/08	
	% germogli colpiti	Efficacia (%)	% germogli colpiti	Efficacia (%)	% germogli colpiti	Efficacia (%)
Testimone	6,2 a	-	6,8 a	-	8 a	-
Tiofanate metile	0,7 c	89	0,9 c	86	1,2 d	85
Dithianon	4,7 a	24	5,4 a	20	5,7 b	28
Rame (ossicloruro)	3 b	52	3,4 b	50	3,9 c	52

Medie seguite da lettere uguali non differiscono significativamente (P=0,05. Student-Newman-Keuls)

Tabella 10. Risultati della prova FAP 03/08: % germogli colpiti ed efficacia media

Tesi / Principio attivo	Rilievo 17/5/08		Rilievo 10/6/08	
	% germogli colpiti	Efficacia (%)	% germogli colpiti	Efficacia (%)
Testimone	3,3 a	-	4,3 a	-
Tiofanate metile	0,2 c	94	0,2 c	95
Dithianon	2,1 b	36	2,3 b	45
Rame (ossicloruro)	1,5 b	56	1,7 b	59

Medie seguite da lettere uguali non differiscono significativamente (P=0,05. Student-Newman-Keuls)

Prove 2008-2009

Le tre prove di strategia effettuate nella stagione 2008/2009 dimostrano come il posizionamento autunnale in post raccolta e ad inizio caduta foglie di tiofanate metile seguito da rame fino alla ripresa vegetativa primaverile garantisca un contenimento dei cancri rameali superiore alle linee di difesa a base di rame e captano seguito da rame (tabelle 11, 12 e 13)

Tabella 11. Risultati della prova FAP 01/09: % germogli colpiti ed efficacia media

Tesi / Principio attivo	Rilievo 16/5/09		Rilievo 3/6/09	
	% germogli colpiti	Efficacia (%)	% germogli colpiti	Efficacia (%)
Testimone	16,5 a	-	16,6 a	-
Tiofanate metile/rame/rame	1,6 d	90	1,8 d	89
Captano/rame/rame	5,2 c	69	5,4 c	67
Rame/rame/rame	9,2 b	44	9,7 b	42

Medie seguite da lettere uguali non differiscono significativamente (P=0,05. Student-Newman-Keuls)

Tabella 12. Risultati della prova FAP 02/09: % germogli colpiti ed efficacia media

Tesi / Principio attivo	Rilievo del 16/5/09		Rilievo del 3/6/09	
	% germogli colpiti	Efficacia (%)	% germogli colpiti	Efficacia (%)
Testimone	9,4 a	-	9,5 a	-
Tiofanate metile/rame/rame	1,1 d	88	1,1 d	89
Captano/rame/rame	4,7 c	49	5,2 c	45
Rame/rame/rame	6,5 b	31	6,8 b	28

Medie seguite da lettere uguali non differiscono significativamente (P=0,05. Student-Newman-Keuls)

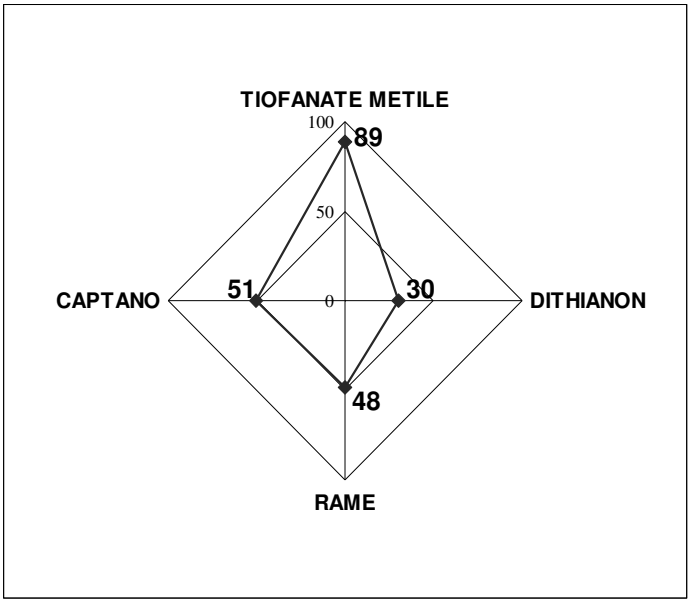
Tabella 13. Risultati della prova FAP 03/09: % germogli colpiti ed efficacia media

Tesi/Principio attivo	Rilievo 16/5/09		Rilievo 3/6/09	
	% germogli colpiti	Efficacia (%)	% germogli colpiti	Efficacia (%)
Testimone	8,6 a	-	8,8 a	-
Tiofanate metile/rame/rame	1,2 d	86	1 c	88
Captano/rame/rame	5,5 c	36	5,5 b	37
Rame/rame/rame	6,5 b	25	6,4 b	28

Medie seguite da lettere uguali non differiscono significativamente (P=0,05. Student-Newman-Keuls)

In sintesi nelle otto prove svolte negli anni 2007-2009 tiofanate metile ha sempre mostrato una buona attività di riduzione dei cancri rameali rispetto al testimone e significativamante superiore agli standard di riferimento (figura 1).

Figura 1. *N. galligena*: efficacia % media dei prodotti saggiati, osservata nei 19 rilievi delle 8 prove condotte nei 3 anni di sperimentazione (2006-2009)



DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Tiofanate metile è un fungicida sistemico dotato di ampio spettro d'azione, appartenente alla famiglia dei benzimidazoli, incluso in Allegato 1 della direttiva 91/414 CE.

Le prove effettuate nelle stagioni 2006/2007 e 2007/2008 hanno mostrato una buona capacità di contenimento dei cancri rameali verso il testimone non trattato e i prodotti a confronto da parte di tiofanate metile applicato in epoca tale da favorirne l'assorbimento da parte della pianta: in post-raccolta e pre-caduta foglie. Le prove effettuate nelle stagioni 2008/2009 erano finalizzate ad individuare il migliore posizionamento di tiofanate metile in

un programma di difesa dai cancri rameali che comprendesse anche applicazioni al “bruno” e orecchiette di topo di prodotti a base di rame. Il prodotto sempre applicato in fasi fenologiche che potessero garantirne l’assorbimento e la sistemia da parte della pianta ha fornito ancora un’ottima riduzione dei cancri rameali verso i testimoni non trattati e le strategie a confronto.

È in corso estensione di etichetta di Enovit Metile (tiofanate metile) che prevederà fra l’altro applicazioni specifiche contro i cancri rameali delle pomacee.

LAVORI CITATI

Goidanich G., Casarini B., Ugolini A., 1975. Avversità delle piante legnose da frutto. Ed agricole, Bologna, 582 pp.

Ponti I., Laffi F., 1993. Malattie crittogamiche delle piante da frutto. Ed. L’Informatore Agrario, Verona, 299 pp.