

G. RAPPARINI - A. BRUNELLI - M. PASSERINI

Centro di Studio per gli Antiparassitari - C.N.R. - Bologna

PROVE DI LOTTA CONTRO LA TICCHIOLATURA DEL MELO (Venturia sin.

Endostigme inaequalis Cke Aderh, Fusicladium dendriticum(Wallr.)Fck)

Proseguendo il programma di ricerche (Rapparini e Taraborrelli, 1978) sull'attività di nuovi prodotti fungicidi e sulla messa a punto dei turni di intervento più idonei per la lotta contro la Ticchiolatura del melo, nel 1978 e 79 sono state eseguite due prove presso l'Azienda agraria della Fondazione Navarra sita a Malborghetto di Boara (FE).

Materiali e metodi

Si è operato su meli della cv. "Rubra" di circa 10 anni di impianto allevati a palmetta. Le tesi a confronto erano ripetute 4 volte e distribuite secondo lo schema statistico della "randomizzazione libera", in cui ogni parcella era formata da due piante contigue sulla fila. I trattamenti sono stati eseguiti con motopompa a lancia, operante a 30 atm. e irrorante 5-7 lt per parcella pari a 15-20 hl/ha, e cadenzati secondo il calendario riportato in tabella 1.

La metodologia adottata per il rilevamento delle infezioni di ticchiolatura sulle foglie è stata la stessa in entrambi gli anni di prova. Le infezioni ascosporiche sono state rilevate conteggiando il numero di macchie su 100 foglie/parcella; allo stesso modo si è proceduto per le infezioni conidiche fatta eccezione per gli ultimi due rilievi del 1979 dove, per la comparsa massiccia e diffusa della malattia, si è proceduto alla rilevazione degli attacchi mediante la valutazione in classi di infezione, secondo il metodo Townsend e Hendberger.

Sui frutti in entrambi gli anni di prova è stato conteggiato il numero di macchie di ticchiolatura su 100 mele per parcella. Tali rilievi sono stati eseguiti nel 1978 alla raccolta mentre nel 1979 sono stati anticipati alla fine di maggio e ripetuti alla raccolta rilevando però in quest'ultimo caso solo il numero di frutti colpiti su 100.

RISULTATI

Anno 1978 - (v.tab.n.2) L'annata 1978 è stata caratterizzata da un andamento climatico poco favorevole all'insediamento delle infezioni ascosporiche durante le prime fasi vegetative con piogge infettanti di media gravità nei giorni 5-6 e 12-15 aprile, e da forti insediamenti di infezioni conidiche alla fine dello stesso mese, le quali si sono succedute poi per tutta la prima quindicina di maggio e intorno alla metà di giugno.

Sulle infezioni ascosporiche, un controllo assoluto della malattia è stato esercitato dalle miscele Fenarimol+Dodina, Fenarimol+Captano, Fenarimol+Mancozeb, Fenarimol+Dithianon, Dodina+Dithianon e Dodina+Fluorimide+Zolfo impiegate con il turno fisso. Sulle infezioni conidiche tutti i prodotti sono risultati completamente attivi ad eccezione della miscela Dodina+Zolfo distribuita con il "turno allungato".

La massiccia infezione sui frutti, di natura prevalentemente conidica, è stata quasi totalmente controllata da Fenarimol+Dodina alla dose maggiore di Fenarimol, da Dodina+Fluorimide+Zolfo e da Dodina+(Nitrotal-isopropil+Zolfo). Rilevante è stata pure l'azione protettiva dei rimanenti prodotti fatta eccezione per Dodina+Zolfo distribuiti con il "turno allungato".

Anno 1979 - La prova è stata caratterizzata da due periodi distinti di infezioni. Fin dalle primissime fasi vegetative si è registrata una consistente infezione ascosporica che ha favorito per tutto il mese di aprile una continua reinfezione da conidi di intensità tale che già al 9/5 tutte le foglie delle piante testimoni erano colpite da forti attacchi di ticchiatura. Di intensità analoga è risultata l'infezione sui frutti tanto che al 26/5 la totalità degli stessi erano cascolati. Successivamente, dopo una stasi durante il mese di maggio, si sono verificate ripetute infezioni secondarie che hanno determinato la totale defogliazione delle piante nelle parcelle testimoni.

Nei confronti della infezione ascosporica del 21-22/3, una protezione pressochè assoluta è stata esercitata, in funzione curativa, dalla miscela Fenarimol+Dodina dalla quale non si è molto discostato il Biloxazoil. Più ridotta è apparsa l'attività di Dodina+Zolfo e ancora inferiore quella delle miscele a base di Fluorimide. Tali differenze si sono poi riconfermate nel successivo rilievo del 27/4 che, pur riferendosi all'infezione ascospo=

TAB.N.1 - Calendario dei trattamenti e delle piogge infettanti negli anni 1978 e 1979

1978		TRATTAMENTI		FASI FENOLOGICHE	PIOGGIE INFETTANTI				INFEZIONI DI TICHIOLATURA	
TURNO	FISSO	TURNO	ALLUNG.		Data	mm	Ore bagnatura foglie	Temperatura media °C	Tipo	Grado
N°	Data	N°	Data							
1	24/3			Orecchiette di topo	5/4	4	19	13,5	Ascosporica	Medio grave
2	3/4			Mazzetti affioranti	6/4	10	24	10		
3	10/4	1	8/4	Bottoni rosa	8/4	2	10	8	Asc.conidica	" "
4	18/4	2	18/4	Inizio fioritura	12/4	35	18	12		
					13/4	33	24	8		
					14/4	4	19	11		
					15/4	30	24+9	7,5		
					17/4	6	24	7	Asc.-conidica	leggera
					24/4	10	12+12	12	Conidica	Grave
					25/4	4	8+9	15		
5	26/4	3	26/4	Piena fioritura	27/4	7	14	14	"	Leggera
					29/4	10	5+10	15,5	"	Media
					30/4	5	8+9	16		
6	5/5	4	5/5	Inizio allegagione	5/5	8	6+12	15	"	Grave
					6/5	14	9+11	14,5		
					10/5	21	14	17		
					11/5	14	9+9	11,5	"	Medio leggera
7	12/5	5	12/5	Formaz.frutticini	13/5	37	22+10	9	"	" "
8	23/5	6	23/5	Frutto noce	21/5	9	14	16,5	"	" "
					13/6	32	24+12	15,5	"	" "
					17/6	13	24+8	15	"	" "
					27/6	8	8	18	"	" "
					2/7	9	14	21	"	" "
ANNO 1979										
1	23/3	1	23/3	Orecchiette di topo	21/3	8	19	12	Ascosporica	Medio grave
					22/3	32	24	10		
2	30/3	2	30/3	Mazzetti aperti	29/3	3	22	10	"	Leggera
3	9/4	3	11/4	Bottoni rosa	5/4	22	24	7	Asc.conidica	Medio grave
					11/4	4	22	13	" "	Media
					12/4	1	22	12		
					17/4	6	24	11	Conidica	Media
					18/4	1	14	12		
4	19/4	4	19/4	Fioritura					Conidica	Leggera
					25/4	3	16	14,5		
					26/4	2	16	14,5		
5	27/4	5	27/4	Allegagione	28/4	6	20	11,5	"	Leggero media
					29/4	4	18	12		
6	7/5	6	7/5	Formaz.frutticini					Conidica	Grave
7	15/5	7	15/5	Ingress.frutticini						
8	28/5									
9	7/6	8	7/6	Frutto noce	6/6	7	13	24		
					7-8/6	36	24	23		
					9/6	1	10	25		
					14/6	2	10	24,5		
					16/6	12	17	16,5		
					17/6	7	18	18,5		
10	21/6	9	21/6	Distensione frutti	18/6	6	18	20	"	Leggera
					27/6	10	8	27,5	"	Media
					28/6	23	12	27,5		
					29/6	11	15	25		
					1/7	32	24	22		
11	5/7	10	5/7	Accrescimento Frutti					"	"

Tab. N° 2 Tesi a confronto e risultati dei rilievi delle infezioni di ticchiolatura e Oidio nella prova del 1978

P R O D O T T O	% p.a.	Dose g/hl formula to	Turno di inter= vento (1)	Infezione di Ticchiolatura (No-numero medio macchie su 100 foglie o frutti, % = percentuale media di foglie o frutti infetti)						Infezione di Oidio	
				F O G L I E			F R U T T I			24/6	% media superf. de foglie re infet- ta
				Ascosporica		Conidica					
				2/5		22/5	21/7				
				N°	%	N°	%	N°	%		
FENARIMOL+DODINA	6+65	75+55	TF	0 a	0 a	0	0	1,2 a	1,2 a	0,11 a	
FENARIMOL+DODINA	6+65	35+60	TF	0 a	0 a	0	0	6,7 b	4,5 ab	0,14 a	
FENARIMOL+DODINA	6+65	35+60	TA	5,6 b	5,5 b	0	0	11,2 c	7,7 b	0,21 a	
FENARIMOL+CAPTANO	6+50	75+120	TF	0,2 a	0,2 a	0	0	5,0 ab	4,0 ab	0,22 a	
FENARIMOL+MANGOZEB	6+80	75+120	TF	0,2 a	0,2 a	0	0	7,0 bc	6,7 b	0,25 a	
FENARIMOL+DITHIANON	6+75	35+60	TF	0 a	0 a	0	0	11,2 c	5,2 ab	0,27 a	
DODINA+DITHIANON	65+75	50+60	TF	0	0 a	0	0	8,0 bc	5,2 ab	10,62 b	
DODINA+ZOLFIO	65+80	100+200	TF	5,6 b	4,8 b	0	0	4,2 ab	2,5 a	0,80 a	
DODINA+ZOLFIO	65+80	100+200	TA	33,6	23,3	1,7	1,5	40,7	17,2	0,67 a	
(DODINA+FLUORIMIDE+) +ZOLFIO	(37,5+37,5)+ 80	200+ 300	TF	1,0 a	0,3 a	0	0	1,5 a	1,5 a	0,25 a	
DODINA+ (NITROVAL-ISOPROPIL+ZOLFIO)	65+ (16,7+53,3)	100+ 200	TF	5,0 b	2,0 a	0	0	2,5 a	2,2 a	0,43 a	
DITHIANON	75	120-100	TF	22,0	12,1	0	0	6,5 b	3,5 a	8,47 b	
TSSTHIONE	-	-	-	133,4	52,6	1779,5	92,5	2895,0	97,7	19,99	

Le medie contraddistinte da lettere uguali non differiscono significativamente per P = 0,05 (Errore calcolato fra due medie)

(1) TF : Turno Fisso (trattamenti distanziati di 7-8 giorni nel periodo prefiorale e 10-12 in post-allegazione)

TA : Turno Allungato (trattamenti effettuati alla scadenza del termine stabilito per il turno fisso solo dopo il verificarsi di una pioggia infettante).

(*) Solo in prefioritura

Tab.N. 3 - Tesi a confronto e risultati dei rilievi delle infezioni di Ticchiolatura nella prova del 1979

P R O D O T T O	% P.a.	Dose g/hl Form.	Turno di intervento (1)	Infezione di ticchiolatura (N° en.ro medio di macchie su 100 foglie o frutti, % = % media foglie o frutti infetti)													
				F O D G L I I E				C O T I D I C A				F R U T T I					
				Asporica		Asp. conidica		9/5		4/7		2/8		26/5		2/8	
				N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
DODINA + ZOLF0	65+80	100+200	TP	30,9	18,5	108,4 b	43,7de	65,5	22,5bc	27,0	88,1	75,1bc	99,0b	47,4c	16,0cd	53,5 bc	
DODINA + ZOLF0	65+80	100+200	TA	N.R.	N.R.	119,8 b	48,7 e	86,0 b	34,7	39,9	86,2	86,6cd	96,0ab	54,2cd	16,6cd	45,5 b	
FENARHOL + DODINA	6+65	65+60	TP	2,6	1,2	12,7	7,9 a	2	1,2	9,0 a	66,2	45,0a	98,0b	5,2a	3,6a	22,0 a	
FENARHOL + DODINA	6+65	65+60	TA	N.R.	N.R.	34,0	17,1 b	13,5	7,2	23,2	80,6	58,3ab	99,0b	7,4ab	5,4ab	27,5 a	
BILOXAZOIL	25	100	TP	12,1	7,6	20,3	11,2ab	44,2	26,1 c	14,9	88,1	37,0a	99,0b	15,4 b	9,0 b	27,0 a	
BILOXAZOIL	25	100	TA	N.R.	N.R.	105,3	43,5de	96,2 b	36,8	18,1	91,2	38,5a	100,0b	15,4 b	6,6ab	22,5 a	
(FLUORIMIDE + DODINA) + ZOLF0	37,5+37,5 80	200+300	TP	51,5a	26,7a	105,6 b	39,7d	28,9 a	19,1ab	9,5 a	81,2	62,6 b	91,0a	41,8 c	14,2c	37,5 ab	
(FLUORIMIDE + DODINA) + ZOLF0	37,5+37,5 80	200+300	TA	N.R.	N.R.	143,9 c	47,1de	34,1 a	15,8a	27,6	96,2	92,8 d	100,0b	69,6	17,6cd	48,5 b	
(FLUORIMIDE + CAPTANO) + ZOLF0	30+40 80	300+300	TP	47,1a	24,8a	63,7	29,0	33,3 a	17,9ab	1,3	38,7	28,8	92,0a	22,8 b	9,6bc	29,5 a	
CAPTANOL + ZOLF0 * DODINA + PYRAZOFOS	80+80 65+30	150+200 100+50	TP	125,7	42,4	155,5 c	44,3de	164,5	46,2	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	49,6cd	21,8cd	68,5 c	
TESTIMONE			-	235,5	54,1	670,3	73,1	2249,1	100,0	97,23	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

Le medie contraddistinte da lettere uguali non differiscono significativamente per P = 0,05 (Errore calcolato fra due medie)

(1) TP = Turno Fisso (trattamenti distanziati di 7-8 giorni nel periodo prefiorale e 10-12 in post-allegazione)

TA = Turno Allungato (trattamenti effettuati alla scadenza del termine stabilito per il turno fisso solo dopo il verificarsi di una pioggia infettante).

(*) solo in prefioritura

rico-conidica, è da ricondurre principalmente alla grave infezione ascosporica del 5/4. La miscela Fenarimol+Dodina si è differenziata dal Biloxazoil per una maggiore azione curativa mentre fra le due miscele contenenti Fluorimide è risultata più attiva quella col Captano.

Il grado di protezione dei fungicidi è variato sensibilmente nei confronti delle infezioni conidiche estive. Dal rilievo del 4/7, relativo alle infezioni della prima metà di giugno, si può osservare che la migliore protezione è stata svolta dalla miscela Fluorimide+Captano+Zolfo. Essa è risultata nettamente superiore alle miscele Fluorimide+Dodina+Zolfo e Fenarimol+Dodina che pure hanno fornito, unitamente al Biloxazoil, una buona protezione delle foglie quando sono state distribuite con il "turno fisso", mentre le stesse miscele, distribuite anticipatamente con il "turno allungato" rispetto alle piogge del 6-7 giugno, hanno fatto registrare un sensibile calo di attività. Più efficace è invece risultato il Biloxazoil il quale ha altresì manifestato una notevole azione eradicante.

Per quanto concerne la protezione dei frutti al 26/5, la migliore protezione è stata fornita dalla miscela Fenarimol+Dodina distribuita a "turni fissi". Buona è stata pure l'attività del Biloxazoil che non si è differenziato nei due turni di intervento e quella della miscela Fluorimide+Captano+Zolfo. Tali risultati sono sensibilmente variati quando è stata verificata la protezione dei frutti dalle infezioni conidiche dei mesi di giugno e luglio. Alla buona tenuta della miscela Fenarimol+Dodina (che tuttavia ha fatto registrare un leggero calo di attività) si sono affiancati il Biloxazoil e la miscela Fluorimide+Captano+Zolfo, mentre invariati sono rimasti i livelli di infezione nelle tesi Dodina+Zolfo e Fluorimide+Dodina+Zolfo che hanno in complesso manifestato una scarsa protezione dei frutti.

CONCLUSIONI

Esaminando globalmente le risultanze ottenute nei due anni di

prove si può senz'altro asserire che, analogamente a quanto avvenuto con l'introduzione dei benzimidazolici, stiamo assistendo ad una nuova svolta nella lotta contro la ticchiolatura del melo. I carbammati in genere e la Dodina stanno per essere affiancati da nuovi e più validi fungicidi sistemici e di contatto ad elevata azione curativa e persistenza. Ci si riferisce in particolare a Fenarimol, Biloxazoil e Fluorimide.

Il Fenarimol, non sufficientemente attivo nella protezione dei frutti e di non eccessiva persistenza, abbisogna, per completare e rendere più sicura la sua azione globale, di essere miscelato con Dodina durante le fasi più critiche della malattia e anche con Mancozeb e Captano nei periodi successivi alla allegagione. Nel contempo il prodotto, per la sua elevata azione curativa, si pone come valido strumento per l'attuazione della difesa antiticchiolatura secondo i criteri della lotta guidata, cioè si presta per l'esecuzione di trattamenti dopo il verificarsi delle prime piogge infettanti ascosporiche e per intervenire anche dopo prolungati periodi piovosi durante tutto il corso della vegetazione.

Il Biloxazoil, di più recente acquisizione, manifesta una buona azione curativa e una migliore azione preventiva, in particolare verso le infezioni conidiche, e una notevole attività eradicante, ma, almeno nelle condizioni in cui è stato da noi impiegato, non è sufficiente a garantire da solo una soddisfacente protezione. Il prodotto richiede, a nostro avviso, ulteriori indagini per verificare le dosi di impiego ottimali e la convenienza di applicarlo in miscela con dosi ridotte di nuovi o tradizionali fungicidi che ne completino l'attività in tutte le condizioni.

La Fluorimide ha riconfermato la sua elevata azione preventiva sui frutti e sulle foglie soprattutto durante il periodo delle infezioni conidiche, aprendo nuove possibilità nella difesa antiticchiolatura post-fiorale delle pomacee.

Per quanto concerne il Dithianon, è da scartare il suo impie-

go singolo, per l'insufficiente attività contro le infezioni asco sporiche, mentre la miscela dello stesso con Fenarimol e Dodina, pur garantendo una completa attività verso le infezioni fogliari, non offre sufficienti garanzie per la protezione dei frutti.

Infine, per quanto riguarda la possibilità di sostituire il già collaudato e sicuro "turno fisso" con il "turno allungato" (cioè intervenendo dopo ogni pioggia infettante che si verifica dopo la scadenza stabilita per il turno fisso), essa non sembra potersi estendere come regola generale in quanto durante il corso della vegetazione si possono verificare condizioni particolarmente avverse che non permettono alle miscele fungicide di esplicare appieno la loro attività, in particolare nei confronti delle infezioni conidiche.

RIASSUNTO

In un biennio di prove di lotta contro la Ticchiolatura del melo (Venturia sin. Endostigme inaequalis, Fusicladium dendriticum) è stata accertata, in comparazione con Dodina e Captafol, la elevata attività curativa di Fenarimol, l'azione preventiva e curativa di Biloxazoil e la notevole azione preventiva, unita a una lunga persistenza di Fluorimide. Tali prodotti, impiegati in miscela con Dodina, Captano e Mancozeb sembrano aprire nuove prospettive nella difesa antiticchiolatura del melo. Meno interessanti sono apparsi i risultati forniti dal Dithianon da solo e, per l'insufficiente protezione dei frutti, in miscela con Fenarimol e Dodina.

SUMMARY

Control trials against apple scab (Venturia sin. Endostigme inaequalis Cke Aderh, Fusicladium dendriticum (Wallr.) Fck.)

Two years' control trials against apple scab (Venturia sin. Endostigme inaequalis, Fusicladium dendriticum) ascertained the high curative activity of Fenarimol, the protective and curative action of Biloxazoil and the remarkable protective action, added to a long persistence of Fluorimide, in comparison with Dodine and Captafol. These products mixed to Dodine, Captan and Mancozeb, look very promising against apple scab. The results obtained with Dithianon were less interesting.

BIBLIOGRAFIA

RAPPARINI G., TARABORRELLI L. (1978). Trattamenti a "turno fisso" ed a "turno fisso allungato" nella lotta contro la Venturia inaequalis. Atti Giorn. Fitopat., 2, 313-320.