VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI ALCUNI FUNGICIDI SINGOLI O IN MISCELA SUI CANCRI E SECCUMI RAMEALI DEL PESCO DA FUSICOCOCCO

G. ABBRUZZETTI, M. CONTI, L. RUGGINI, G. VASCIMINNO

Regione Lazio - Osservatorio per le Malattie delle Piante - Viale del Caravaggio, 99 - 00147 Roma

Riassunto

Sono state effettuate delle prove di campo biennali in un pescheto dell'Agro Pontino per valutare l'attività di fungicidi sistemici, citotropici, di copertura e di alcune miscele di questi nei confronti di *Fusicoccum amygdali*. I risultati sperimentali hanno evidenziato una maggiore efficacia del carbendazim rispetto agli altri principi attivi saggiati. Insoddisfacente è apparso il rendimento dell'altro principio attivo dotato di capacità di traslocazione, il bitertanol. Le due miscele non hanno evidenziato effetti sinergici significativamente positivi tra i diversi componenti.

Parole chiave: efficacia, fusicocco, pesco, fungicidi.

Summary

EVALUATION OF THE ACTIVITY OF SOME FUNGICIDES USED ALONE OR IN MIXTURE AGAINST PEACH TWIG CANKER BY FUSICOCOCCUM

A 2 years study was carried to assess the activity of some systemic, cytotropic, covering fungicides, used alone or in mixture, against *Fusicoccum amygdali* in a peach orchard of the Pontine marshes. Experimental results showed that carbendazim has higher effectiveness than the other active ingredients. Tests revealed an unsatisfactory performance of the cytotropic bitertanol. The two mixtures did not show significant positive synergistic effects between the components.

Key words: effectiveness, *Fusicoccum*, peach, fungicides.

Introduzione

Da alcuni anni nei pescheti laziali si è osservato un aumento progressivo degli attacchi di *Fusicoccum amygdali* Del. e di *Cytospora* spp., agenti di seccumi e cancri rameali. La fitopatologia è ormai diffusa in quasi tutte le aree peschicole regionali, anche in impianti relativamente giovani, rappresentando per i frutticoltori un'avversità di primaria importanza. Sebbene nella generalità dei casi si osservi sul pesco la copresenza dei due patogeni, *F. amygdali* rappresenta l'agente infettivo primario, responsabile delle alterazioni più gravi.

Gli autori hanno collaborato in egual misura al presente lavoro.
The authors have equally collaborated to the present work.

La rapida diffusione della malattia costringe l'operatore agricolo a drastiche potature di risanamento e determina risultati produttivi insoddisfacenti, che dopo alcuni anni possono portare al precoce espianto del frutteto. Il decorso della malattia, oltre che dalla suscettibilità varietale, è favorito dagli elevati input energetici investiti nella coltivazione: apporti azotati, irrigazioni, impiego di fitoregolatori. Si impone pertanto una razionalizzazione delle tecniche colturali, che non può essere comunque disgiunta da interventi chimici mirati con prodotti il più possibile efficaci. La strategia di difesa nei confronti del fusicocco presenta ormai alcuni punti fermi, soprattutto per ciò che concerne i periodi di intervento (autunno e primavera). Numerosi studi, fin dai primi anni '80, hanno valutato l'efficacia di vari fungicidi su *F. amygdali* (Foschi *et al.*, 1982, Foschi *et al.*, 1986), ma anche in comprensori meridionali (Ponti *et al.*, 1991). Quest'ultimo lavoro, in particolare, ha evidenziato l'efficacia dei triazoli come valida alternativa ai benzimidazolici nel contenimento della malattia. La rilevanza del problema fusicocco per la peschicoltura laziale ci ha indotto a compiere un'ulteriore indagine per individuare i principi attivi più efficaci nella nostra realtà regionale.

Materiali e metodi

La sperimentazione è stata effettuata nel triennio 1993-1995 nell'azienda Luigi Galamini, sita in località Doganella di Ninfa, nel Comune di Cisterna (LT), su impianto di pesco cv May Crest su portinnesto GF677, allevato a palmetta irregolare, di nove anni, con sesto d'impianto m 4,5x2,5 in terreno di medio impasto. La strategia di difesa anticrittogamica adottata preliminarmente alla prova era basata sull'impiego di prodotti rameici in autunno, allorchè venivano effettuati 2-3 interventi, a partire da metà caduta foglie, e su un intervento a gemma rigonfia con ditiocarbammati (ziram). In questa prova si sono voluti saggiare 6 principi attivi (Tab. 1), adottando lo schema sperimentale a blocchi randomizzati con parcelle costituite da 4 piante contigue su 2 filari con 8 ripetizioni ed una pianta di rispetto tra una parcella e l'altra. I trattamenti sono stati eseguiti con lancia irroratrice a mano nel periodo autunnale (a metà ed a fine caduta foglie) ed in primavera (a bottoni rosa, scamicatura ed allungamento germogli), per un totale di 5 interventi anticrittogamici per ogni ciclo vegetativo.

Tabella 1 - Dosi d'impiego dei principi attivi utilizzati nella sperimentazione.

principi attivi	% di p.a.	dosi d'impiego (g/ hl prodotto commerc.)	
		primavera	autunno
bitertanolo	25	100	100
carbendazim	50	100	100
dithianon	75	120	150
ossicloruro di rame	50	500	1000
bitertanolo+dithianon	25/75	80/120	80/150
bitertanolo+ossicloruro	25/50	80/500	80/800

* Ad ogni prodotto è stato aggiunto un bagnante-adesivante nella dose di 50 ml/hl.

** Date dei trattamenti - 1993: 27.10; 15.11

1994: 25.02; 15.03; 29.04; 12.11; 14.12

1995: 3.03; 28.03; 4.05.

I dati sperimentali sono stati raccolti controllando le gemme a fiore necrosate (16.3.94 e 16.3.95) ed i rami infetti dell'anno (19.7.94, 26.9.94, 24.7.95 e 2.10.95). Per il calcolo dell'attacco sui germogli sono stati controllati circa 200 rametti a parcella delle branche del primo palco rivolte verso le piante adiacenti della stessa ripetizione, per un totale di circa 1600 rametti a tesi. I rilievi sulle gemme a fiore, analogamente, hanno riguardato 200 gemme a parcella, per un totale di 1600 a tesi. I dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza ed al test di Duncan. La significatività è stata saggiata sia per $P=0,05$, sia per $P=0,01$, ma sono stati riportati in tabella soltanto i dati relativi alla significatività più bassa. Il calcolo del grado di azione (o di efficacia) è stato effettuato applicando la formula di Abbott.

Risultati

Nei due anni in cui sono stati effettuati i rilevamenti le condizioni meteorologiche sono state alquanto diverse, soprattutto per quanto concerne la quantità e la distribuzione delle piogge, fattori questi che influenzano direttamente il ciclo biologico del patogeno. Nel 1994, dopo che nell'anno precedente si era assistito ad un'estate molto siccitosa e ad un autunno piovoso, l'inverno è stato mite e mediamente piovoso, la primavera caldo-umida ed abbastanza piovosa, mentre l'estate si è presentata estremamente calda e siccitosa, con assenza pressochè assoluta di precipitazioni fino a metà settembre. In autunno le temperature sono risultate superiori alle medie stagionali, con piogge molto scarse, per cui, globalmente, si è trattato di un anno abbastanza sfavorevole al patogeno. Nel 1995 l'inverno ha presentato abbassamenti repentini e notevoli della temperatura, che hanno causato danni alla coltura, visto che questi ritorni di freddo si sono protratti in primavera. L'annata è stata contraddistinta da un'elevata piovosità, anche in piena estate, con andamento spesso temporalesco, che nel mese di settembre ha assunto le caratteristiche del nubifragio. Si è trattato, nel complesso, di un anno decisamente più favorevole al fusicocco, con un anticipo del ciclo della coltura.

Prova 1994

Il potenziale d'inoculo della malattia nel primo anno della sperimentazione era molto alto, per cui, nonostante i due trattamenti effettuati nell'autunno 1993, la percentuale di gemme disseccate è stata globalmente molto alta, come si rileva dall'esame della tabella 2. Soltanto le due miscele (bitertanolo+ossicloruro e bitertanolo+dithianon), infatti, hanno fatto registrare differenze statisticamente significative ($P=0,05$) rispetto al testimone ed a tutti gli altri principi attivi. Per $P=0,01$ le due miscele sono risultate significativamente migliori di bitertanolo e dithianon, oltre che del testimone. La miscela bitertanolo+ossicloruro, in particolare, è risultata statisticamente più efficace di tutti gli altri p.a., esclusa l'altra miscela.

Tabella 2 - Risultati dei rilevamenti (1994).*

principi attivi	1 9 9 4					
	16 / 3		19 / 7		26 / 9	
	% gemme disseccate	grado di azione %	% rametti disseccati	grado di azione %	% rametti disseccati	grado di azione %
bitertanolo	51,9 b	0	26,3 b	13,8	33,4 ab	20,5
carbendazim	42,0 b	19,1	17,4 a	43,0	25,8 a	38,6
dithianon	50,4 b	2,9	17,8 a	41,6	26,4 a	37,1
ossicloruro Cu	42,8 b	17,5	25,2 ab	17,4	29,7 a	29,3
bitertanolo + dithianon	26,5 a	48,9	23,4 ab	23,3	31,6 a	24,8
bitertanolo + ossicloruro Cu	21,9 a	57,8	17,8 a	41,6	24,6 a	41,4
testimone	51,9 b	0	30,5 b	0	42,0 b	0

* Le medie contraddistinte da lettere uguali non differiscono per $P=0,05$.

Il campionamento sui rametti del 19.7.94, riportato in tabella 2, ha mostrato una maggiore efficacia (per $P=0,05$), in ordine decrescente, di carbendazim, bitertanolo+ossicloruro e dithianon rispetto al testimone ed al bitertanolo, con una percentuale di rami attaccati inferiore di oltre il 40 % per il carbendazim rispetto al testimone. Per $P=0,01$ hanno dato risultati significativamente migliori del testimone carbendazim, bitertanolo+ossicloruro e dithianon. Il 26.9.94 tutti i p.a., come si evince dalla tabella 2, si sono rivelati statisticamente migliori del testimone, tranne il bitertanolo. I p.a. più efficaci sono stati, in ordine decrescente, bitertanolo+ossicloruro, carbendazim e dithianon, significativamente più validi del testimone anche per $P=0,01$, con una percentuale di rametti disseccati quasi dimezzata.

Prova 1995

Nel secondo anno l'attacco sulle gemme, come si può constatare esaminando la tabella 3, è stato alquanto ridotto, anche in considerazione dell'andamento estremamente siccitoso dell'anno precedente.

Tabella 3 - Risultati dei rilevamenti (1995).*

principi attivi	1 9 9 5					
	16 / 3		24 / 7		2 / 10	
	% gemme disseccate	grado di azione %	% rametti disseccati	grado di azione %	% rametti disseccati	grado di azione %
bitertanolo	15,2 b	44,5	24,3 bc	33,1	28,6 b	33,6
carbendazim	5,8 a	78,8	14,3 a	60,6	16,9 a	60,8
dithianon	10,1 ab	63,1	28,1 c	22,6	24,9 b	42,2
ossicloruro Cu	12,2 ab	55,5	19,8 b	45,5	30,8 b	28,5
bitertanolo + dithianon	9,0 ab	67,2	20,4 b	43,8	27,7 b	35,7
bitertanolo + ossicloruro Cu	14,9 b	45,6	21,4 b	41,0	24,3 b	43,6
testimone	27,4 c	0	36,3 d	0	43,1 c	0

* Vedi tabella 2.

Tutti i p.a. sono apparsi significativamente efficaci rispetto al testimone, con il carbendazim statisticamente migliore di bitertanolo+ossicloruro e bitertanolo. In particolare, il benzimidazolico ha fatto registrare un grado di azione del 78,8 %, estremamente interessante in considerazione del potenziale di inoculo del pescheto. L'elaborazione statistica per $P=0,01$ ha fatto rilevare differenze statisticamente significative, rispetto al testimone, di carbendazim, bitertanolo+dithianon, dithianon ed ossicloruro. Il campionamento del 24.7.95 (Tab. 3), oltre che un'efficacia significativa di tutti i p.a. rispetto al testimone, ha mostrato una maggiore valenza del carbendazim rispetto a tutti gli altri p.a., con un grado di azione del 60,6 %, oltre che dell'ossicloruro e delle due miscele rispetto al dithianon. Per $P=0,01$ il carbendazim è risultato significativamente migliore di bitertanolo e dithianon. Il rilevamento del 2.10.95 (Tab. 3) ha confermato l'efficacia significativamente maggiore del carbendazim, con un grado di azione del 60,8 %, rispetto a tutti gli altri p.a.. Anche in questo caso, comunque, tutti i p.a. sono risultati efficaci rispetto al testimone. Per $P=0,01$ il carbendazim è significativamente più valido di bitertanolo+dithianon, bitertanolo ed ossicloruro.

Conclusioni

Considerando i dati nella loro globalità, pur essendosi verificate variazioni anche considerevoli tra i vari campionamenti effettuati nei due anni, è possibile individuare alcuni punti fermi. In primo luogo tutti i p.a. si sono rivelati significativamente efficaci rispetto al testimone in tutto il 1995, anno in cui la nuova strategia di difesa è entrata a pieno regime. Nel 1994, d'altronde, la significatività statistica delle differenze tra i vari p.a. ed il testimone è andata gradualmente crescendo. C'è da tener presente, al riguardo, che il potenziale di inoculo iniziale era alto, anche in considerazione della precedente strategia di difesa, ricordata nel paragrafo dei materiali e metodi. Nonostante ciò in alcuni campionamenti ci sono stati principi attivi che hanno fatto registrare valori soddisfacenti del grado di azione, in particolare il carbendazim in tutto il 1995, sia sulle gemme che sui rametti. Tale p.a. è stato senz'altro quello che ha dato i risultati migliori, collocandosi sempre ai vertici dell'efficacia, in modo spesso statisticamente significativo, rispetto a tutti gli altri p.a., come è accaduto in entrambi i campionamenti sui rametti del 1995. La sistemicità dei benzimidazolici costituisce un requisito importante per contrastare efficacemente il patogeno, che è in grado di penetrare profondamente nei tessuti vegetali, arrivando ad interessare le cellule del midollo e gli elementi conduttori dello xilema (Frisullo e Graniti, 1985). Va comunque fatto presente che questo gruppo di principi attivi è stato elevato a classi di tossicità superiori. Ciò fa nascere qualche dubbio riguardo ad un impiego dei benzimidazolici in una moderna e razionale strategia di difesa, rispettosa della salute dell'uomo e dell'ambiente. Sta di fatto che, in casi come il nostro di pescheti con seccumi rameali da *F. amygdali* molto diffusi, soltanto questi principi attivi si dimostrano capaci di opporsi con successo alla malattia. Il bitertanolo non si è dimostrato capace di contrastare efficacemente il patogeno, tanto che la valenza del suddetto p.a. è risultata quasi sempre inferiore a quella dei prodotti di copertura. Questa conclusione in un certo senso contrasta con quanto riportato da diversi autori, in particolare da Ponti *et al.*, 1991, ma vanno considerate le diverse condizioni sperimentali in termini di potenziale di inoculo, che nei casi indicati era molto più basso. Tra i due principi attivi di copertura non sono emerse differenze statisticamente significative. Al riguardo l'utilizzo dell'ossicloruro di rame, peraltro a dosi elevate, alquanto superiori a quelle riportate in

etichetta, non ha mai creato reali problemi di fitotossicità, anche per le caratteristiche della cv. L'effetto sinergico tra il partner citotropico e quello di copertura, ricercato con l'impiego delle miscele, non ha determinato per lo più differenze significative con i p.a. di copertura, se si prescinde dal primo campionamento sulle gemme. Tra le due miscele non sono mai state riscontrate differenze statisticamente significative.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano la proprietà, la dirigenza e le maestranze dell'azienda Luigi Galamini di Recanati per l'ospitalità e la fattiva collaborazione prestata nella realizzazione delle prove di campo ed i ricercatori Luca Riccioni e Alessandro Infantino dell'Istituto Sperimentale per la Patologia Vegetale di Roma del Mi.R.A.A.F. per l'aiuto ricevuto nell'elaborazione statistica dei dati.

Lavori citati

- FOSCHI S., BRUNELLI A., PONTI I., SACCHETTI G. (1982). La difesa del pesco dai cancri e dai disseccamenti rameali. Atti del XVI Convegno peschicolo, 215-221.
- FOSCHI S., BRUNELLI A., PONTI I. (1986). Attualità nella difesa anticrittogamica del pesco. Atti del XVIII Convegno peschicolo, 113-121.
- FRISULLO S., GRANITI A. (1985). Fenomeni di gommosi nelle infezioni di *Fusicoccum amygdali* Del. su Mandorlo e possibili conseguenze sulla diffusione delle tossine del fungo. *Phytopathologia mediterranea*, 24, 284-288.
- PONTI I., FANTUZ F., ALOJ B. (1991). Prove di attività di fungicidi triazolici su *Fusicoccum amygdali* Delacroix. *Informatore Fitopatologico*, 41 (4), 59-62.