

ATTIVITÀ DI UN NUOVO FORMULATO A BASE DI IPRODIONE (ROVRAL AQUAFLO™) NEI CONFRONTI DI *STEMPHYLIUM VESICARIUM* SU PERO

L. FAGIOLI, A. ALLEGRI, F. PELLICONI

Centro di Saggio Consorzio Agrario di Ravenna
Via Madonna di Genova, 39, 48010 Cotignola (RA)
allegri@consorzioagrarioravenna.it

RIASSUNTO

Nel corso di una sperimentazione triennale di lotta contro *Stemphylium vesicarium*, agente della maculatura bruna del pero è stata valutata l'attività di un nuovo formulato liquido a base di iprodione (Rovral Aquaflo) a confronto con l'altro dicarbossimidico procymidone, boscalid e la miscela fludioxonil+cyprodinil. Tutti i prodotti sono stati applicati a cadenze di 10-12 giorni a partire dalla caduta dei petali fino alla pre-raccolta e i rilievi hanno considerato i frutti colpiti, sia quelli caduti in pre-raccolta sia quelli presenti al momento della raccolta. Nei tre anni di verifiche il nuovo formulato liquido di iprodione ha sempre dimostrato il miglior livello di protezione (non diverso da quello del procymidone nella prova in cui sono stati saggiati entrambi i dicarbossimidici). Fra i prodotti standard la miscela fludioxonil+cyprodinil si è dimostrata più efficace del boscalid; entrambi sono comunque da considerare nella impostazione dei programmi di difesa insieme agli altri fungicidi oggi disponibili.

Parole chiave: maculatura bruna pero, *Stemphylium vesicarium*, difesa, iprodione

SUMMARY

ACTIVITY OF A NEW FORMULATE OF IPRODIONE (ROVRAL AQUAFLO™) ON PEAR BROWN SPOT (*STEMPHYLIUM VESICARIUM*)

During a three-year trial for the control of *Stemphylium vesicarium*, the causal agent of brown spot on pear, the activity of a new liquid formulation of iprodione (Rovral Aquaflo) was evaluated in comparison with the other dicarboximide procymidone, boscalid and the ready mixture fludioxonil+cyprodinil. All the products were applied every 10-12 days from petal fall to pre-harvest; then the attacked fruits, both those fallen before harvest and those present at harvest, were detected. In these three years, the new liquid formulation of iprodione always showed the highest activity (not different from that of procymidone in the trial in which both dicarboximides were tested). Among the standard references the mixture fludioxonil+cyprodinil was more active than boscalid; however both may be considered when planning the chemical control strategy, together with other fungicides today available.

Keywords: pear brown spot, *Stemphylium vesicarium*, control, iprodione

INTRODUZIONE

I dicarbossimidici e specialmente il procymidone, sono stati per lungo tempo i prodotti di riferimento nella difesa del pero dalla maculatura bruna (*Stemphylium vesicarium* (Wallr.) Simmons, che come noto richiede un elevato numero di trattamenti dalla fioritura alla raccolta. Purtroppo nel corso degli anni in molte aree pericole dell'Italia settentrionale si sono manifestati fenomeni di resistenza a questi fungicidi da parte del patogeno, che hanno portato a difficoltà nella gestione della malattia (Brunelli *et al.*, 1997), anche se fortunatamente nel frattempo sono stati introdotti nuovi principi attivi (Brunelli *et al.*, 2000). Recentemente inoltre l'applicazione della Direttiva 91/414 ha portato alla eliminazione dall'impiego sul pero del procymidone, per cui fra i dicarbossimidici è rimasto disponibile il solo iprodione.

Scopo di questo lavoro è stato di verificare in campo l'attività di una nuova formulazione liquida dell'iprodione, attualmente in corso di sviluppo in Italia.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state condotte nel triennio 2007-2009 presso un'azienda sita a S. Romualdo di Ravenna coinvolta in passato nel fenomeno della resistenza di *S. vesicarium* ai dicarbossimidici (procymidone) ma dove, dopo alcuni anni di sospensione del loro impiego avvenuta nel 2000, era ritornata una situazione di normale sensibilità del patogeno a tali prodotti (come emerso da indagini condotte presso il Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare dell'Università di Bologna) che ne ha consentito la reintroduzione controllata.

Si è operato in un pereto della cv Abate Fétel allevato a fusetto con sesto di impianto 4 x 1,5 m, con gestione del terreno inerbito tra le file e diserbato lungo la fila. Il disegno sperimentale è stato quello del blocco randomizzato, con 4 ripetizioni e con parcelle di 3-4 piante. Per l'esecuzione dei trattamenti è stato impiegato un trattorino semovente mod. Albertazzi equipaggiato con lancia a mano, adottando un volume di irrorazione compreso tra 1250 e 1500 L/ha.

Nell'apezzamento oggetto della sperimentazione era stato posizionato un captaspore volumetrico che è servito per monitorare il volo dei conidi di *S. vesicarium* nel corso della prova. Inoltre per individuare le fasi di rischio nel corso della stagione si è fatto riferimento all'elaborazione del modello previsionale BSP Cast fornito dal Servizio Fitosanitario della Regione Emilia-Romagna relativamente al quadrante di Ravenna Nord (anni 2007 e 2008) e Savarna (anno 2009). I rilievi sono stati effettuati alla raccolta controllando 100 frutti per parcella e considerando anche quelli caduti a terra con sintomi di maculatura bruna. I dati sono stati elaborati con l'analisi della varianza, confrontando i valori medi con il test di Duncan ($p < 0,01$) nelle prime due prove e con il test LSD ($p < 0,01$) nella terza.

Nelle tre prove la nuova formulazione liquida di iprodione (Rovral Aquaflor) è stata messa a confronto, oltre che con l'altro dicarbossimidico procymidone, oggi non più disponibile, nella prova 2007, con la miscela fludioxonil+cyprodinil e con il boscalid. Non sono stati considerati altri standard attuali come gli analoghi delle strobilurine in quanto l'azienda in cui si è operato è coinvolta nei problemi della resistenza di *S. vesicarium* a tali fungicidi, come è emerso dalle verifiche condotte dal Dipartimento di Protezione e Valorizzazione agroalimentare dell'Università di Bologna.

RISULTATI

Prova anno 2007

In figura 1 sono riportati i dati delle catture di conidi di *S. vesicarium* rilevate nel corso della prova, unitamente alle precipitazioni registrate e all'andamento dell'indice di rischio stimato dal modello previsionale BSP Cast.

Il periodo di maggior pericolosità si è verificato con le piogge della fine di maggio e della prima decade di giugno. In questo periodo infatti ci sono stati sia un'elevata emissione di conidi, che le condizioni termigrometriche ottimali per l'avvio delle infezioni conidiche. Questa fase di elevata pericolosità tra l'altro si è verificata proprio verso la fine dell'intervallo tra una applicazione e la successiva, quindi proprio nel momento di maggiore vulnerabilità della coltura in quanto coincide con la fine dell'attività preventiva dei prodotti applicati.

Dall'analisi del rilievo effettuato in prossimità della raccolta (tabella 1) emerge una eccellente attività dei preparati dicarbossimidici (procymidone e iprodione), statisticamente analoga a quella di fludioxonil + cyprodinil. Discreta ma statisticamente inferiore appare invece l'efficacia del preparato a base di boscalid.

Figura 1. Indice di rischio del modello BSP Cast, piogge e catture di conidi registrate nell'anno 2007

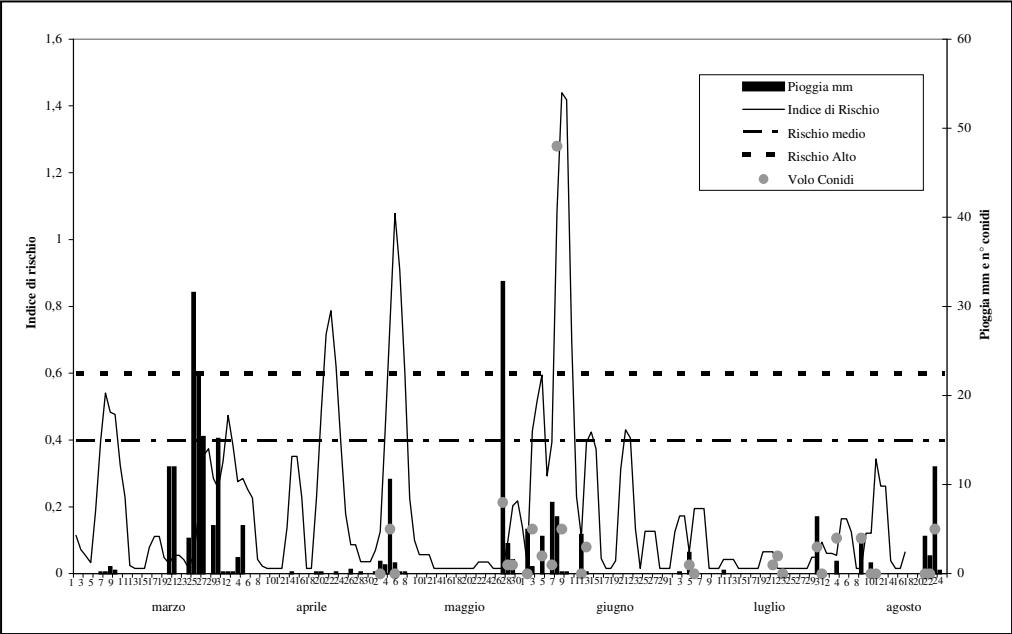


Tabella 1. Prova 2007: tesi saggiate e risultati del rilievo effettuato alla raccolta (28/8)

Tesi Formulato	Principio attivo e concentrazione	Dose /hl		% frutti colpiti sulla pianta	% frutti colpiti caduti	% totale frutti colpiti
		form.	g p.a.			
Testimone non trattato		-	-	34,5	21,5	56 C*
Rovral Aquaflo	iprodione 500 g/L	150 ml	75	1,66	4,31	6 A
Sialex 50 WDG	procymidone 50%	150 g	50	2,08	3,61	5,69 A
Cantus	boscalid 50%	27 g	13,5	10,0	7,78	17,8 B
Switch	fludioxonil 25% + cyprodinil 37,5%	80 g	20+30	5,84	4,72	10,6 AB

Cadenza degli interventi: da caduta petali a pre-raccolta ogni 10-12 giorni

Date degli interventi: 16/4, 26/4, 7/5, 17/5, 28/5, 7/6, 18/6, 28/6, 9/7, 19/7, 30/7, 9/8

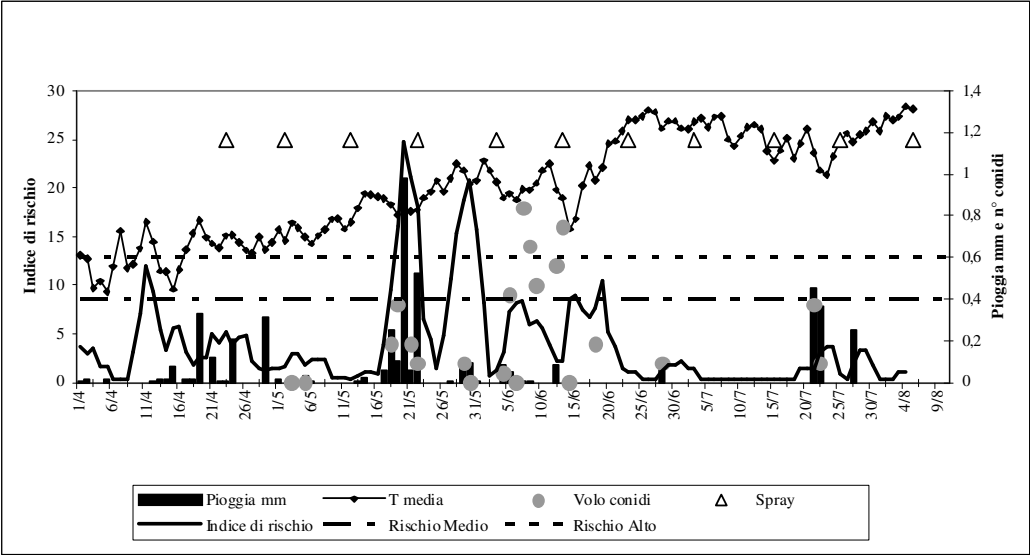
* nelle tabelle 1 e 2 i valori contrassegnati dalla stessa lettera non differiscono statisticamente tra loro (Duncan Test) per P < 0,01

Prova anno 2008

In figura 2 sono riportati i dati delle catture di conidi di *S. vesicarium* rilevate nel corso della prova, unitamente alle precipitazioni registrate e all'andamento dell'indice di rischio stimato dal modello previsionale BSP Cast. L'avvio dei trattamenti è avvenuto a partire dalla caduta dei petali, in una fase in cui l'indice di rischio della malattia era sotto la soglia di pericolosità. In seguito l'indice di rischio è andato sopra la soglia nella seconda decade di maggio e nei primi giorni di giugno. La maggiore presenza dei conidi si è avuta dal 20 maggio al 20 giugno. Il momento di maggior pericolosità della malattia è stato sicuramente quello verificatosi in

corrispondenza delle piogge della seconda decade di maggio, in quanto si è verificato un volo medio di conidi con un prolungato periodo di bagnatura. Queste condizioni hanno determinato l'avvio delle prime infezioni rilevanti e già a metà giugno oltre il 20% dei frutti del testimone risultavano colpiti da *S. vesicarium*. Le piogge che sono seguite nella prima decade di giugno hanno poi accentuato ulteriormente la diffusione della malattia in campo, in quanto accompagnate da voli rilevanti di conidi e bagnatura prolungata. Da metà giugno alla raccolta non si sono più avute piogge rilevanti ad eccezione di una perturbazione nei giorni 21-22 luglio cui è corrisposto un moderato volo di conidi.

Figura 2. Indice di rischio del modello BSP Cast, piogge e catture di conidi registrate nell'anno 2008



Analizzando i risultati del rilievo effettuato alla raccolta (tabella 2), si evidenzia un'ottima attività dell'iprodione, statisticamente non dissimile da quella di fludioxonil + cyprodinil. Su un livello di efficacia inferiore si è attestato invece boscalid, che ha comunque contenuto discretamente la malattia.

Tabella 2. Prova 2008: tesi saggiate e risultati del rilievo effettuato alla raccolta (29/8)

Tesi Formulato	Principio attivo e concentrazione	Dose /hl		% frutti colpiti sulla pianta	% frutti colpiti caduti	% totale frutti colpiti
		form.	g p.a.			
Testimone non trattato		-	-	49,7	20,7	70,4 C
Rovral Aquaflo	iprodione 500 g/L	150 ml	75	2,00	1,88	3,88 A
Cantus	boscalid 50%	27 g	13,5	8,50	6,13	14,6 B
Switch	fludioxonil 25%+ cyprodinil 37,5%	80 g	20+30	5,50	1,88	7,38 AB

Cadenza degli interventi: da caduta petali a pre-raccolta ogni 10-12 giorni

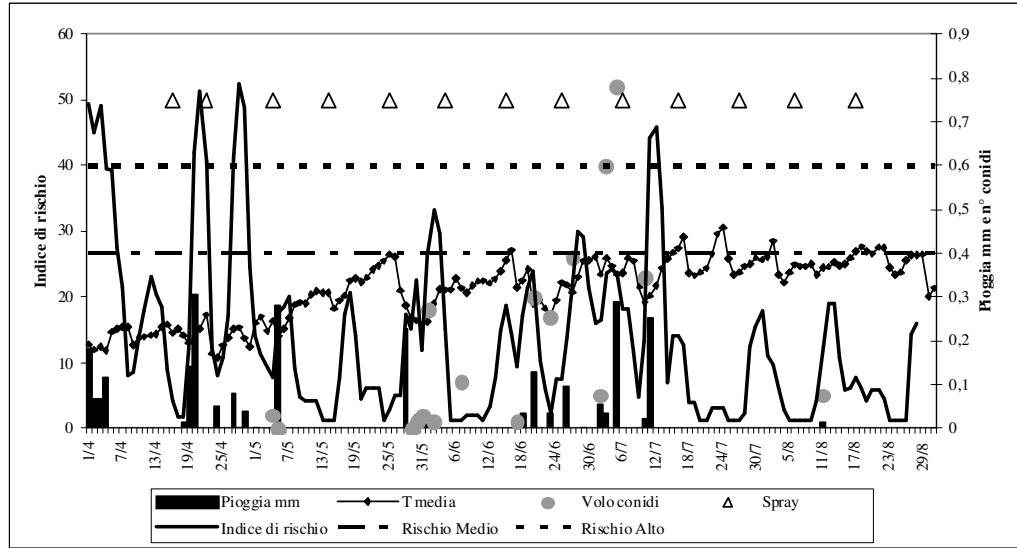
Date degli interventi: 23/4, 2/5, 12/5, 22/5, 3/6, 13/6, 23/6, 3/7, 15/7, 25/7, 5/8, 18/8

Prova anno 2009

In figura 3 sono riportati i dati delle catture di conidi di *S. vesicarium* rilevate nel corso della prova, unitamente alle precipitazioni registrate e all'andamento dell'indice di rischio stimato

dal modello previsionale BSP Cast. L'inizio dei trattamenti è stato posizionato a partire dalla caduta dei petali, in una fase in cui l'indice di rischio della malattia era potenzialmente sopra la soglia di pericolosità ma non vi era ancora diffusione di conidi. Si è osservata dispersione di conidi ad inizio maggio e, più diffusamente, fra maggio e giugno. In seguito si sono catturati conidi nella seconda decade di giugno e a inizio luglio dopodiché sono completamente mancate le piogge fino alla raccolta. Il momento di maggior pericolosità della malattia è coinciso con i 45 giorni intercorsi dal 27 maggio al 12 luglio. La comparsa della malattia nel testimone è avvenuta ai primi di giugno.

Figura 3. Indice di rischio del modello BSP Cast, piogge e catture di conidi registrate nell'anno 2009



Dall'esame dei risultati del rilievo effettuato alla raccolta (tabella 3), si evidenzia come tutti i principi attivi a confronto abbiano garantito un buon controllo della malattia. I due dosaggi dell'iprodione, in particolare il dosaggio maggiore (75 g/hl di p.a.) è quello che dimostra l'efficacia più elevata, statisticamente diversa da quella della tesi a 50 g/hl. Intermedia appare l'efficacia del boscalid.

Tabella 3. Prova 2009: tesi saggiate e risultati del rilievo effettuato alla raccolta (27/8)

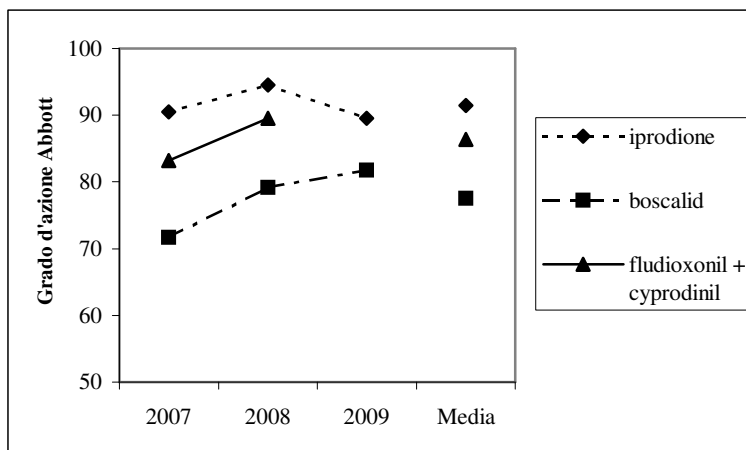
Tesi Formulato	Principio attivo e concentrazione	Dose /hl		% frutti colpiti sulla pianta	% frutti colpiti caduti	% totale frutti colpiti
		form.	g p.a.			
Testimone non trattato		-	-	25,5	19,8	45,3 C*
Rovral Aquaflo	iprodione 500 g/L	100 ml	50	5,50	4,50	10,0 B
Rovral Aquaflo	iprodione 500 g/L	150 ml	75	2,50	2,25	4,75 A
Cantus	boscalid 50%	27 g	13,5	5,25	3,00	8,25 AB

Cadenza degli interventi: da caduta petali a pre raccolta ogni 10-12 giorni

Date degli interventi: 16/4, 22/4, 4/5, 14/5, 25/5, 4/6, 15/6, 25/6, 6/7, 16/7, 27/7, 6/8, 17/8

* Valori contrassegnati dalla stessa lettera non differiscono statisticamente tra loro (LSD Test) per P<0,01

Figura 4. Efficacia dei principi attivi saggiati nel corso del triennio di prove



CONCLUSIONI

Sulla base dei risultati scaturiti nel corso dei tre anni di prova è possibile evidenziare, come emerge anche dalla figura 4, un livello di efficacia significativamente elevato del nuovo formulato a base di iprodione, anche in annate con forte pressione della malattia.

Pertanto è auspicabile prevedere l'utilizzo di tale formulato all'interno di un programma di difesa contro la maculatura bruna, non solo per il livello di attività ma anche per variare lo spettro d'azione dei principi attivi impiegati, visto che iprodione rappresenta l'unico dicarbossimidico rimasto attualmente disponibile sul mercato.

LAVORI CITATI

- Brunelli A., Gherardi I., Adani N., 1997. Ridotta sensibilità di *Stemphylium vesicarium*, agente della maculatura bruna del pero, ai fungicidi dicarbossimidici. *Informatore Fitopatologico*, 47, 9, 44-48.
- Brunelli A., Flori P., Fiorini T., Gianati P., Ponti I., Bugiani R., Mazzini F., Cavallini G., Spada G., Bevilacqua T., 2000. Attività di recenti fungicidi contro la maculatura bruna del pero (*Stemphylium vesicarium* (Wallr.) Simmons). *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 45-52.