

● SPERIMENTAZIONE CONDOTTA NEL 2015 NEL BOLOGNESE E NEL RAVENNATE

# Due miscele di fluopiram efficaci sulla maculatura bruna del pero

IN  
breve

**NELLE PROVE** condotte nel 2015 a Galliera (Bologna) e a Ravenna è stata valutata l'efficacia di due formulati a base di fluopiram in miscela con tebuconazolo (Luna Experience) e fosetil-Al (Luna Care) contro la maculatura bruna del pero (*Stemphylium vesicarium*). Fluopiram è una sostanza attiva appartenente alla nuovo gruppo chimico ISDH (inibitori della succinato deidrogenasi). I due formulati, impiegati in prove di efficacia a partire dalla caduta petali, hanno garantito un efficace contenimento della malattia, comparabile allo standard di riferimento iprodione.



di **M. Scannavini, L. Miroseovich, M. Preti, G. Donati, G. Pradolesi, R. Bugiani**

**L**a maculatura bruna rappresenta da circa un trentennio una grave minaccia per la produzione di pere nel bacino del Mediterraneo e segnatamente nella Pianura Padana.

Il fungo responsabile della maculatura bruna è un moniliale appartenente al genere *Stemphylium*, identificato come *Stemphylium vesicarium* Wallr. Simm., forma agamica dell'ascomicete *Pleospora allii*, la cui patogenicità, analogamente ad altri miceti conosciuti, è legata all'azione di tossine di tipo ospite-specifico (HST), che giocano un

ruolo chiave nelle prime fasi del processo infettivo.

Le peculiari e negative caratteristiche biologiche ed epidemiologiche del patogeno, con particolare riguardo al prolungato periodo di aggressività per i frutti, grazie anche alla sua capacità di produrre tossine, obbligano a una costante attenzione e a opzioni di difesa molto più restrittive rispetto alle comuni malattie fungine. **Le strategie di difesa contro questa malattia da sempre sono basate su trattamenti preventivi e ripetuti dalla fase di caduta petali fino alla raccolta.**

Per contenere questa temibile malattia attualmente disponiamo potenzialmente di un'ampia gamma di fungicidi. Tuttavia la revisione dei pro-

dotti fitosanitari imposta dall'Unione Europea ha portato alla scomparsa dal mercato o alla limitazione all'impiego di alcune efficaci sostanze attive.

A questa recente criticità si aggiunge da sempre **l'incombente rischio di comparsa di ceppi di *S. vesicarium* resistenti a talune sostanze attive, che hanno fortemente limitato l'impiego di alcuni gruppi di fungicidi come i dicarbosimidici o gli analoghi delle strobilurine.**

Dall'altro lato la ricerca garantisce l'introduzione di sostanze attive appartenenti a nuovi gruppi chimici come i recenti ISDH (inibitori della succinato deidrogenasi). A questa famiglia di fungicidi appartiene fluopiram, che per la difesa nei confronti della maculatura bruna del pero, oltre alla già nota combinazione con il tebuconazolo (Luna Experience), viene ora proposto in miscela con il fosetil-Al (Luna Care).

Scopo del presente lavoro è di valutare l'efficacia della nuova miscela fluopiram + fosetil-Al a confronto oltre che con fluopiram + tebuconazolo con due standard di riferimento come iprodione e pentiopirad, altra sostanza attiva appartenente al gruppo degli ISDH.

Inoltre la sperimentazione si prefiggeva di valutare una strategia di difesa che in linea con le norme dei disciplinari di produzione integrata prevedeva l'impiego in apertura di una o due applicazioni di fluopiram + tebuconazolo seguiti da una serie ripetuta di interventi con tiram e/o captano per poi chiudere gli interventi a ridosso della raccolta con *Bacillus subtilis* (Serenade Max). Questa linea di difesa è stata posta a confronto con una strategia analoga, dove i trattamenti di apertura sono stati eseguiti con pentiopirad mentre in chiusura è stato applicato boscalid.

## Prova effettuata a Galliera (BO)

La prova è stata realizzata a Galliera (Bologna) su un pereto della cv Conference di 25 anni di età allevato a palmetta e con sesto d'impianto di 3,8 x 2,0 m.

## Come sono state impostate le prove

Gli studi sono stati realizzati in due pereti commerciali ubicati nelle provincie di Bologna e Ravenna nel 2015. Lo schema sperimentale adottato è stato quello del blocco randomizzato con 4 ripetizioni e parcelle di 3-5 piante contigue sul filare. Le applicazioni sono state effettuate dalla fase fenologica della caduta petali alla raccolta, trattando le piante con un nebulizzatore spalleggiato e distribuendo un volume d'acqua di 1.300-1.400 L/ha nella prova del Bolognese e 1.000 L/ha in quella di Ravenna.

I rilievi sono stati effettuati conteggiando la percentuale di frutti colpiti su un campione di 50-100 frutti per parcella. I dati sono stati sottoposti all'Analisi della varianza (Anova) e le differenze tra le medie confrontate con il test SNK per  $p \geq 0,05$ .

I formulati testati e le rispettive dosi d'impiego utilizzate nelle diverse prove sono elencati nella tabella 1.

**TABELLA 1 - Formulati utilizzati nelle prove**

Sostanza attiva (g/L o %)	Formulato	Formulazione	Dose formulato (mL o g/ha)
Fluopiram (200) + tebuconazolo (200)	Luna Experience	SC	750
Fluopiram (5) + fosetil-Al (66,6)	Luna Care	WG	3.000
Pentopirad (200)	Fontelis	SC	1.125
Captano (80)	Merpan 80 WDG	WG	2.000
Boscalid (50)	Cantus	WG	400
Iprodione (500)	Rovral	SC	2.250
Tiram (80)	Pomarsol 80 WG	WG	3.000
<i>Bacillus subtilis</i> (15,67)	Serenade Max	PB	4.000

(!) SC = sospensione concentrata; WG = granuli idrodispersibili; PB = polvere bagnabile.

I trattamenti sono iniziati subito dopo la caduta petali, nelle tesi 2, 3, 4 e 5 le applicazioni sono state effettuate in data 29-4, 8-5, 20-5, 27-5, 8-6, 18-6, 29-6, 9-7, 20-7, 29-7 e 10-8.

Nella tesi 6 e 7, in data 29-4 e 8-5 sono stati eseguiti gli interventi rispettivamente con fluopiram + tebuconazolo e pentopirad, successivamente per entrambe le tesi, in data 20-5, 27-5, 3-6, 12-6, 18-6, 25-6, 3-7 e 9-7, è stato applicato tiram con intervalli di 6-8 giorni mentre in data 16-7, 22-7, 29-7 e 10-8 si è intervenuto rispettivamente con *B. subtilis* e boscalid.

Le condizioni climatiche registrate durante la prova sono state molto favorevoli alla malattia a causa delle frequenti e abbondanti precipitazioni registrate nel mese di maggio verificatesi in condizioni di temperatura ottimale, che hanno favorito il rapido decorso epidemico della malattia con la comparsa dei primi sintomi sia sulle foglie sia sui frutti già nella seconda decade del mese.

**Il rilievo effettuato il 24 giugno prima del diradamento evidenzia nel testimone non trattato un attacco che ha interessato il 23,5% dei frutti. I dati ottenuti mostrano come con**

**questa pressione della malattia tutte le tesi abbiano garantito un contenimento della malattia statisticamente significativo rispetto al testimone (tabella 2).**

Le tesi trattate con iprodione, fluopiram + fosetil-Al e fluopiram + tebuconazolo hanno mostrato un'efficacia superiore, buona è stata l'efficacia mostrata dalle due tesi dove sono state impiegate le due strategie d'intervento con fluopiram + tebuconazolo e pentopirad seguiti da trattamenti settimanali di tiram, mentre statisticamente inferiore rispetto alle altre tesi trattate è stata l'efficacia mostrata da pentopirad.

Successivamente le elevate temperature registrate nel mese di luglio associate a condizioni di bassa umidità relativa hanno determinato una stasi del decorso epidemico della malattia che tuttavia è ripreso con elevata virulenza in seguito alle precipitazioni verificatesi in agosto.

Tale andamento epidemiologico ha determinato un grado d'attacco del 56% di frutti colpiti nella tesi testimone. In questo contesto il rilievo effettuato il 24 agosto prima della raccolta mostra come tutte le tesi in prova ab-

biano offerto un buon grado di protezione della maculatura, garantendo un contenimento della stessa statisticamente significativo rispetto al testimone non trattato.

I dati ottenuti confermano la superiore attività di iprodione, fluopiram + fosetil-Al e fluopiram + tebuconazolo mentre statisticamente inferiore è l'attività di pentopirad. Le due strategie poste a confronto hanno evidenziato un buon e analogo contenimento della malattia, garantendo un grado d'azione superiore al 70%.

## Prova effettuata a Ravenna

La prova è stata realizzata a Ravenna su un pereto della cv Abate Fétel di 15 anni di età allevato a palmetta e con sesto d'impianto di 4 x 2 m.

I trattamenti in questa prova sono iniziati già in pre-fioritura. Nelle tesi 2, 3 e 4 le applicazioni sono state effettuate in data 16-4, 24-4, 4-5, 13-5, 20-5, 29-5, 8-6, 16-6, 26-6, 6-7, 17-7, 28-7, 6-8 e 13-8. Nella tesi 4 e 5 in data 16-4 è stato eseguito un intervento rispettivamente con fluopiram + tebuconazolo e pentopirad; successivamente per entrambe le tesi in data 24-4, 4-5, 13-5, 20-5, 29-5, 8-6, 16-6, 26-6 è stato applicato tiram con intervalli di 7-10 giorni mentre in data 6-7, 17-7 e 28-7 gli interventi con intervalli di 10 giorni sono stati effettuati con captano. Gli interventi di chiusura rispettivamente con *B. subtilis* e boscalid sono stati effettuati il 6-8 e 13-8.

Analogamente alla prova eseguita nel Bolognese, l'andamento climatico registrato durante la prova è stato molto favorevole alla malattia con la comparsa dei primi sintomi sui frutti già nella prima settimana di maggio.

**Il rilievo effettuato il 16 giugno evidenzia nella tesi testimone la presenza di un attacco che ha interessato il 42,8% dei frutti (tabella 3).**

I dati ottenuti a conferma di quanto già evidenziato nella prova precedente evidenziano la superiore e significativa attività delle miscele fluopiram + fosetil-Al e fluopiram + tebuconazolo rispetto a pentopirad. Il contenimento garantito dalle due strategie di intervento, pur risultando statisticamente superiore rispetto al testimone, è stato inferiore rispetto a quello manifestato nella prova eseguita nel Bolognese. Tale andamento è molto probabilmente

**TABELLA 2 - Risultati conseguiti nella prova realizzata a Galliera (BO)**

Tesi	Sostanza attiva	Rilievo 24 giugno		Rilievo 24 agosto	
		frutti colpiti (%)	grado d'azione (%)	frutti colpiti (%)	grado d'azione (%)
1	Testimone	23,5 a (1)	-	56,0 a	-
2	Fluopiram + tebuconazolo	2,0 c	91,5 (2)	12,0 cd	78,6
3	Fluopiram + fosetil-Al	1,0 c	95,7	8,5 cd	84,8
4	Pentopirad	10,0 b	57,4	27,0 b	51,8
5	Iprodione	1,0 c	95,7	5,5 d	90,2
6	Fluopiram + tebuconazolo	3,0 c	87,2	13,5 cd	75,9
	Tiram				
	<i>Bacillus subtilis</i>				
7	Pentopirad	1,0 c	83,0	16,5 c	70,5
	Tiram				
	Boscalid				

(1) Le medie seguite dalle stesse lettere non differiscono tra loro per  $p \leq 0,05$  (Test SNK).

(2) Grado d'azione calcolato secondo la formula di Abbott.

**TABELLA 3 - Risultati conseguiti nella prova realizzata a Ravenna**

Tesi	Sostanza attiva	Rilievo 16 giugno		Rilievo 18 agosto	
		frutti colpiti (%)	grado d'azione (%)	frutti colpiti (%)	grado d'azione (%)
1	Testimone	42,8 a (1)	-	86,0 a	-
2	Fluopiram + tebuconazolo	13,5 c	68,4 (2)	10,5 c	87,8
3	Fluopiram + fosetil-Al	11,0 c	74,3	7,0 c	91,9
4	Pentopirad	19,5 b	54,4	17,0 bc	80,2
5	Fluopiram + tebuconazolo	22,0 b	48,5	26,0 b	69,8
	Tiram				
	Captano				
	<i>Bacillus subtilis</i>				
6	Pentopirad	22,5 b	47,4	26,0 b	69,8
	Tiram				
	Captano				
	Boscalid				

(1) Le medie seguite dalle stesse lettere non differiscono tra loro per  $p \leq 0,05$  (Test SNK)

(2) Grado d'azione calcolato secondo la formula di Abbott.

da imputare al turno di intervento più allungato (7-10 giorni) con cui è stato impiegato in questa prova tiram rispetto a quello utilizzato nel Bolognese (7 giorni).

Successivamente, anche in questa sperimentazione le elevate temperature registrate in luglio e nella prima decade di agosto non sono state favorevoli alla malattia, che tuttavia grazie ai più elevati valori di umidità relativa rispetto a quelli registrati nel Bolognese è aumentata nel testimone non trattato fino a raggiungere nel rilievo eseguito il 18 agosto un grado d'attacco dell'86%

I dati ottenuti nelle tesi trattate evidenziano come, contrariamente a quanto manifestato nel testimone, nelle tesi trattate la percentuale d'infezione sia rimasta pressoché invariata, confermando nei risultati le evidenze emerse dal precedente rilievo.

## Attenzione alle resistenze

I risultati conseguiti nelle due prove effettuate nel 2015 in condizioni di elevata pressione della malattia evidenziano la buona efficacia delle due miscele contenenti fluopiram. Dai dati ottenuti si rileva infatti come sia la nuova miscela fluopiram + fosetil-Al sia la già nota combinazione fluopiram + tebuconazolo abbiano garantito un'elevata efficacia analoga a quella di iprodione.

Quest'ultima sostanza attiva, unica dicarbosimide oggi rimasta sul mercato, conferma le eccellenti doti di attività e persistenza quando si opera in aziende prive di resistenza a *S. vesicarium*. Pentopirad, che a differenza di fluopiram è stato utilizzato senza nessun partner, ha manifestato una minore tenuta rispetto sia alle due miscele contenenti fluopiram sia a iprodione.

Relativamente alle strategie di difesa impiegate nella prova, i risultati ottenuti hanno confermato come l'impiego di tiram richieda l'adozione di turni d'intervento non superiori ai 7 giorni, mentre risultati interessanti sembrano emergere dall'impiego di *B. subtilis* nelle fasi a ridosso della raccolta.

**In conclusione, sulla base dei risultati scaturiti dalle prove possiamo affermare come le due miscele di fluopiram rappresentino una valida opportunità per la difesa del pero dalla maculatura.** Questa sostanza attiva appartenente alla famiglia degli ISDH allarga ulteriormente la possibilità di scelta della sostanza attiva in un settore che come già detto è costellato da numerose criticità. Fondamentale per questa famiglia a potenziale rischio di insorgenza di ceppi del patogeno resistenti al loro meccanismo d'azione è di impiegarli secondo le norme precauzionali dettate dal Frac (Fungicide resistance action committee). In questo ambito la miscela con sostanze attive a diverso meccanismo d'azione è una delle regole fondamentali insieme alla riduzione del numero d'interventi/anno per scongiurare o procrastinare nel tempo questo fenomeno negativo. In tale contesto si inserisce anche l'impiego del *B. subtilis* a ridosso della raccolta, che oltre a ridurre la pressione chimica sull'ambiente garantisce l'ottimizzazione del livello dei residui sulla coltura.

**Massimo Scannavini**

**Luca Mirosevich**

**Michele Preti**

*Astra Innovazione e Sviluppo - Faenza (Ravenna)*

**Gianfranco Donati**

**Gianfranco Pradolosi**

*Terremerse Soc. Coop. - Bagnacavallo (Ravenna)*

**Riccardo Bugiani**

*Servizio fitosanitario Regione Emilia-Romagna*

## AGGIORNATI sul mondo degli agrofarmaci

- Con il volume **«Informatore degli agrofarmaci 2016»** Info e ordini: [www.libreriaverde.it](http://www.libreriaverde.it)
- Con la banca dati mobile per smartphone e tablet **«BDFUP»** Info e ordini: [www.informatoreagrario.it/BDF-UP](http://www.informatoreagrario.it/BDF-UP)

**V** Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: [redazione@informatoreagrario.it](mailto:redazione@informatoreagrario.it)