

NUOVO FUNGICIDA A BASE DI DIFENOCONAZOLO E ISOPYRAZAM PER IL CONTROLLO DELLA MACULATURA BRUNA DEL PERO (*STEMPHYLIUM VESICARIUM*): RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE DI CAMPO

L. BERNASCONI, M. CASAGRANDI, M. CERNUSCHI, E. BATTEL, V. MANZONI

Adama Italia, Via Zanica 19K, 24050 Grassobbio (BG)

luca.bernasconi@adama.com

RIASSUNTO

Embrelia® è un nuovo fungicida a base di difenoconazolo (3,7%) e isopyrazam (9,3%), che è stato recentemente registrato in Italia anche per il controllo della maculatura bruna del pero (*Stemphylium vesicarium*). Nel presente lavoro si riportano i risultati di diverse prove per la verifica dell'efficacia di Embrelia a confronto con alcuni prodotti standard. L'attività sperimentale si è svolta nel triennio 2016 - 2018 in differenti località dell'Italia settentrionale su pere della varietà Abate Fétel. L'applicazione dei prodotti è iniziata in modo preventivo e proseguita su base cadenzata di 7-11 giorni, in genere fino a luglio-agosto. In tutte le prove l'efficacia di Embrelia è risultata elevata ed ha evidenziato una riduzione significativa sia della severità sia dell'incidenza della maculatura bruna su frutti e foglie.

Parole chiave: maculatura bruna del pero, difesa, Embrelia

SUMMARY

FIELD TRIALS WITH A NEW DIFENOCONAZOLE AND ISOPIRAZAM BASED FUNGICIDE AGAINST *STEMPHYLIUM VESICARIUM* ON PEAR

Embrelia® is a new difenoconazole (3.7%) and isopyrazam (9.3%) based fungicide, recently registered in Italy for the control of pear brown spot (*Stemphylium vesicarium*). The results of some field trials carried out to evaluate the efficacy of Embrelia against this disease are reported in this work. The trials were conducted over 2016, 2017 and 2018 in northern Italy, on pears cv Abate Fétel, very susceptible to *S. vesicarium*. Products application began preventively at flowering and continued on a 7-11-day basis until summer. Embrelia provided high control of pear brown spot and significantly reduced both its severity and incidence on fruits and leaves.

Keywords: pear brown spot, control, Embrelia

INTRODUZIONE

La maculatura bruna, causata da *Stemphylium vesicarium* (Wall.) Simm. (anamorfo di *Pleospora allii* (Rab) Ces. et de N.), è la principale malattia fungina del pero, in grado di penalizzare in modo rilevante la produzione sulle varietà più sensibili. A causa delle peculiarità biologiche del patogeno (produzione di tossine e lungo periodo di sensibilità della coltura), la gestione della maculatura bruna del pero richiede l'applicazione preventiva e ripetuta di idonei fungicidi (Brunelli et al., 2016). La difesa è necessariamente basata su un numero elevato di interventi con prodotti in grado di mantenere protetta la vegetazione a partire da fine caduta petali fino a ridosso della raccolta (Brunelli et al., 2010; Bugiani, 2008).

La riduzione di sostanze attive disponibili a causa delle restrizioni d'uso (es. ditiocarbammati e dicarbossimidici) e la comparsa di popolazioni di *S. vesicarium* resistenti ad alcune famiglie chimiche come le strobilurine (Alberoni et al., 2008) rendono necessario individuare nuove soluzioni fitoiatriche. In questo scenario, Adama ha saggiato Embrelia® (già registrato su pomacee per il controllo di ticchiolatura e oidio e su pesco e nettarino per il controllo di oidio e moniliosi) in prove di campo sulla maculatura bruna del pero (*S. vesicarium*).

MATERIALI E METODI

Le prove si sono svolte negli anni 2016, 2017 e 2018 nelle provincie di Bologna, Ravenna, Ferrara e Torino, da parte di diversi centri sperimentali (Università di Bologna, Centri di saggio Sagea, Terremerse e Consorzio Agrario dell'Emilia), in pereti in produzione della varietà Abate Fétel, altamente sensibile a *S. vesicarium*.

La sperimentazione prevedeva un disegno sperimentale a blocchi randomizzati con 3 o 4 ripetizioni, costituite da un numero vario di piante (da 3 a 7 piante per parcella). In tutte le prove era previsto l'uso ripetuto dello stesso prodotto durante tutta la stagione. I prodotti sono stati applicati con attrezzature manuali distribuendo un volume di acqua di 1000 L/ha.

Nelle due prove realizzate nel 2016 e 2017 ad Altedo (Bologna) i trattamenti, effettuati con lancia manuale collegata a una motopompa semovente, sono iniziati in presenza di frutti ben formati e proseguiti su base cadenzata di 7-11 giorni, per un totale di 16 e 10 applicazioni, rispettivamente. E' stato effettuato un unico rilievo in corrispondenza della raccolta: controllo della maggior parte dei frutti presenti in ciascuna parcella (da circa 100 a circa 600), distinguendo quelli indenni da quelli colpiti da maculatura bruna. Nelle due settimane precedenti la raccolta si è inoltre proceduto a controllare i frutti caduti precocemente, registrando quelli colpiti da maculatura. I dati sono stati analizzati mediante analisi della varianza e confronto fra le medie con il test di Duncan ($p = 0,05$).

Nelle quattro prove realizzate nel 2018 nelle provincie di Bologna, Ferrara e Torino, i trattamenti, effettuati con motopompa a spalla, sono iniziati prima della fioritura e proseguiti su base cadenzata di 7-10 giorni per un totale di 6-15 applicazioni. L'efficacia dei prodotti in prova è stata valutata rilevando sulle foglie e/o sui frutti la severità (% di superficie colpita) e l'incidenza (% di organi colpiti) della malattia. I rilievi sono stati effettuati su un campione compreso tra 100 e 200 foglie e tra 50 e 100 frutti, casualmente selezionati in ciascuna parcella. Nelle prove Sagea il rilievo sui frutti è stato condotto attraverso l'impiego di tre classi di severità: classe 0: senza sintomi di maculatura, classe 1: con 1-3 macchie, classe 2: con più di 3 macchie. Inoltre è stata rilevata la rugginosità dei frutti mediante l'impiego di tre classi: classe A: nessuna rugginosità, classe B: livello di rugginosità basso e accettabile dal punto di vista commerciale, classe C: livello di rugginosità elevato con frutti non accettabili dal punto di vista commerciale (destinati all'industria di trasformazione). I dati sono riportati nelle tabelle 4, 5, 6.

In tutte le prove i dati raccolti sono stati elaborati con l'analisi della varianza, quindi le medie confrontate con diversi test statistici ($p \leq 0,05$). In alcune tabelle dei risultati sono riportate solo una parte delle tesi in prova, per cui essendo state omesse alcune tesi, la successione delle lettere può risultare talvolta non congruente.

In tabella 1 sono riportati i formulati ed i dosaggi saggiati.

Tabella 1. Prodotti saggiati nei tre anni

Formulato	Form.	Sostanza attiva	Concentr. s.a.	Anno
Embreliia	SC	isopyrazam + difenoconazolo	100 + 40 g/L	2016, 2017, 2018
Reflect	EC	isopyrazam	125 g/L	2017
Luna Experience	SC	fluopyram + tebuconazolo	200 + 200 g/L	2018
Silfur	WG	tiram	80 %	2016, 2018
Fontelis	SC	penthioopyrad	200 g/L	2016
Switch	WG	cyprodinil + fludioxonil	37 + 25 %	2016, 2017, 2018

RISULTATI E DISCUSSIONE

Negli anni 2016 e 2017, dopo degli andamenti meteorologici invernali complessivamente meno freddi della norma, la varietà Abate Fétel si presentava già a inizio aprile in piena fioritura e, grazie anche alle elevate temperature di entrambi i mesi, intorno alla metà di aprile molti frutti già formati. Nel 2018, dopo un andamento meteorologico invernale complessivamente nella norma (scarsa piovosità e temperature elevate in gennaio, elevata piovosità e basse temperature sino alla seconda decade di marzo), sulla varietà Abate Fétel erano riscontrabili a inizio aprile i primi fiori aperti, verso metà aprile la piena fioritura e all'inizio della terza decade, grazie anche alle elevate temperature, i primi frutti formati. Le condizioni climatiche del triennio in cui sono state effettuate le prove sono state favorevoli allo sviluppo della malattia, che nelle tesi testimone ha raggiunto un grado di attacco da medio ad elevato.

Prove 2016 -2017

A fronte di una percentuale di frutti colpiti nella tesi testimone del 25,8% nel 2016 e del 59,3% nel 2017, Embrelia ha ridotto significativamente l'incidenza della malattia al 9% nel 2016 e 22,6% nel 2017. Esso ha dimostrato inoltre un'efficacia equivalente e talvolta superiore agli altri formulati commerciali testati (tabelle 2 e 3).

Tabella 2. Risultati della prova condotta dall'Università di Bologna, Altedo, 2016

Prodotto	Dose /hL	Rilievo alla raccolta (26/8)
		% frutti colpiti
Testimone n. t.	-	25,8 a*
Embrelia	100 mL	9,0 c
Fontelis	75 mL	8,2 c
Switch	80 g	4,7 c
Silfur	180 g	17,9 b

Date trattamenti: 21/4, 28/4, 6/5, 13/5, 20/5, 27/5, 6/6, 13/6, 20/6, 27/6, 4/7, 11/7, 19/7, 26/7, 2/8, 9/8

*valori seguiti dalla stessa lettera non sono significativamente diversi al test di Duncan ($p = 0,05$)

Tabella 3. Risultati prova Università di Bologna, Altedo, 2017

Prodotto	Dose /hL	Rilievo alla raccolta (25/8)
		% frutti colpiti
Testimone n. t.	-	59,3 a
Embrelia	100 mL	22,6 b
Reflect	80 mL	30,3 b
Switch	80 g	15,9 b

Date trattamenti: 10/5, 9/5, 29/5, 7/6, 16/6, 26/6, 7/7, 17/7, 27/7, 7/8

*valori seguiti dalla stessa lettera non sono significativamente diversi al test di Duncan ($p \leq 0,05$)

Prove 2018

I risultati delle prove condotte nell'anno 2018 sono riportati nelle tabelle 4, 5, 6.

Tabella 4 a e b. Risultati delle prove effettuate da Sagea nel 2018, province di Torino e Bologna

4a Prova di Torino										
Date trattamenti: 29/3, 6/4, 14/4, 24/4, 4/5, 12/5, 22/5, 1/6, 9/6, 19/6, 29/6, 7/7, 17/7, 27/7										
Prodotto	Dose mL/hL	Rilievo (27/7)		Rilievo (16/8)						
		% foglie colpite	% sup. fogl. colpita	% frutti colpiti	Distribuzione % classi di attacco			Distribuzione % classi di rugginosità		
					Cl. 0	Cl. 1	Cl. 2	Cl. A	Cl. B	Cl. C
Testimone n.t.	-	17,2 a*	5,5 a	15,8 a	84,2 b	11,5 a	4,3 a	87,5 a	12,5 a	0 a
Embreliia	100	2 c	0,5 c	3 b	97 a	2,7 b	0,3 c	90,5 a	9,5 a	0 a
Luna Experience	50	1,5 c	0,2 c	3 b	97 a	2,5 b	0,5 c	88 a	12 a	0 a
4b Prova di Bologna										
Date trattamenti: 29/3, 6/4, 13/4, 23/4, 3/5, 11/5										
Prodotto	Dose mL/hL	Rilievo (4/6)		Rilievo (4/6)						
		% foglie colpite	% sup. fogl. colpita	% frutti colpiti	Distribuzione % classi di attacco			Distribuzione % classi di rugginosità		
					Cl. 0	Cl. 1	Cl. 2	Cl. A	Cl. B	Cl. C
Testimone n.t.	-	70,6 a	10,9 a	77,7 a	22,3 d	77,7 a	0 a	97,8 a	2,3 a	0 a
Embreliia	100	9,9 d	0,8 d	11 d	89 a	11 d	0 a	98,8 a	1,3 a	0 a
Luna Experience	50	8 d	0,8 d	8,2 d	91,8 a	8,2 d	0 a	97,3 a	2,8 a	0 a
Classe 0: % di frutti senza maculatura Classe 1: % di frutti con 1-3 macchie Classe 2: % di frutti con più di 3 macchie Classe A: nessuna rugginosità Classe B: livello di rugginosità basso e accettabile dal punto di vista commerciale Classe C: livello di rugginosità elevato con frutti non accettabili dal punto di vista commerciale (destinati all'industria di trasformazione)										

*valori della stessa colonna seguiti dalla stessa lettera non sono significativamente diversi al test di Student-Newman-Keuls ($p \leq 0,05$)

Tabella 5. Risultati della prova condotta dal centro di saggio Terremere in provincia di Bologna nel 2018

Tesi Prodotto	Dose/hL	Rilievo 28/5		Rilievo 23/8	
		% foglie colpite	% sup. fogliare colpita	% frutti colpiti	% sup. di frutti colpita
Testimone n.t.		15,6 a	1 a	93 a	4,3 a
Embreliia	100 mL	0,6 d	0 b	3,5 d	0,1 c
Luna Experience	50 mL	2,8 c	0 b	7 d	0,1 c
Switch	80 g	3,1 c	0,1 b	37,5 c	0,7 bc
Silfur	180 g	8 abc	0,4 b	35,5 c	0,8 bc
Date trattamenti: 18/4, 24/4, 2/5, 9/5, 16/5, 23/5, 31/5, 8/6, 15/6, 22/6, 2/7, 10/7, 16/7, 27/7, 6/8					

* valori della stessa colonna seguiti dalla stessa lettera non sono significativamente diversi al test di Student-Newman-Keuls ($p \leq 0,05$)

Tabella 6. Risultati della prova condotta dal Consorzio agrario dell'Emilia in provincia di Ferrara nel 2018

Tesi Prodotto	Dose/hL	Rilievo 15/6	Rilievo 23/8
		% frutti colpiti	% frutti colpiti
Testimone n.t.		8 a	30,7 a
Embreliia	100 mL	0,7 b	4,7 b
Luna Experience	50 mL	1 b	5,7 b
Switch	80 g	0,7 b	6 b
Silfur	180 g	0 b	8 b
Date trattamenti: 18/4, 26/4, 3/5, 11/5, 18/5, 25/5, 31/5, 7/6, 13/6, 21/6, 28/6, 5/7, 13/7, 20/7, 30/7, 9/8			

* valori della stessa colonna seguiti dalla stessa lettera non sono significativamente diversi al test di Student-Newman-Keuls ($p \leq 0,05$)

Nelle prove condotte nel 2018, Embreliia ha ridotto significativamente sia l'incidenza sia la severità della maculatura bruna sulle foglie rispetto al testimone non trattato, dimostrando un'efficacia equivalente al formulato commerciale a base di fluopyram + tebuconazolo. In linea con quanto rilevato sulle foglie, anche sui frutti Embreliia ha ridotto l'incidenza del patogeno rispetto al testimone. La stessa tendenza è stata osservata anche nel rilievo del danno sui frutti eseguito in due prove e valutato attraverso le tre classi di severità: Embreliia ha ottenuto rispettivamente il 97% e l'89% di frutti appartenenti alla classe 0 (completamente sani) ed è

risultato statisticamente equivalente al formulato commerciale a base di fluopyram + tebuconazolo (97% e 91,8%, rispettivamente) e significativamente superiore al testimone non trattato (84,2% e 22,3%).

L'impiego ripetuto di Embrelia (fino a 14 applicazioni con intervallo di 8-10 giorni) non ha inoltre causato alcun incremento nella rugginosità dei frutti. Nelle due prove in cui è stato rilevato questo parametro, più del 90% (rispettivamente 90,5 e 98,8%) dei frutti è stato valutato come appartenente alla classe A (nessuna rugginosità rilevata), statisticamente in linea con i valori mostrati dal testimone non trattato e dal formulato commerciale a base di fluopyram + tebuconazolo.

CONCLUSIONI

Le sperimentazioni poliennali condotte per valutare l'efficacia di Embrelia nei confronti di *S. vesicarium* hanno dimostrato come il prodotto sia caratterizzato da una buona e costante attività nel controllo della maculatura bruna del pero, equivalente e talvolta superiore a quella di altri formulati commerciali correntemente in uso nei programmi di difesa contro la malattia. I risultati dimostrano quindi come Embrelia rappresenti un ulteriore strumento per impostare programmi di difesa integrata dalla maculatura bruna del pero, in grado di conciliare qualità delle produzioni, gestione e prevenzione di fenomeni di resistenza.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari (DISTAL) dell'Università di Bologna, i centri di saggio Consorzio Agrario dell'Emilia, Sagea s.r.l. e Terremere Soc. Coop per l'esecuzione dell'attività sperimentale.

LAVORI CITATI

- Alberoni G., Collina M., Cavallini D., Brunelli A., Allegri A., Fagioli L., Lombardi L., Pelliconi F., 2008. Verifiche di campo e di laboratorio sulla sensibilità di *Stemphylium vesicarium* ai fungicidi analoghi delle strobilurine e dicarbossimidici. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 165-172.
- Brunelli A., Portillo I., Gianati P., Sedda G., Alberoni G., Collina M., 2010. Ulteriori verifiche sull'attività di recenti fungicidi contro la maculatura bruna del pero (*Stemphylium vesicarium*). *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 163-170.
- Brunelli A., Fabbri M., Casagrandi F., Geminiani E., Troiano P.P., 2016. Attività di recenti fungicidi inibitori della succinato deidrogenasi (SDHI) contro la maculatura bruna del pero. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 377-384.
- Bugiani R., 2008. La maculatura bruna del pero si combatte dalla caduta petali. *L'Informatore agrario*, 17/2008, 10-11.
- Pattori E., Bugiani R., Antoniaci L., Rossi V., 2008. Controllo integrato della maculatura bruna del pero. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 177-184.