



GIORNATE FITOPATOLOGICHE 2022

Bologna, Fico Eataly World | 23 giugno



Presentazione dei lavori sperimentali
DIFESA DALLE MALATTIE

MACULATURA BRUNA DEL PERO

A cura di: AGOSTINO BRUNELLI

9 lavori in totale: esperienze sperimentali tutte eseguite in Emilia-Romagna, presentate da

➤ **Centri di saggio**

- ASTRA Innovazione e sviluppo Faenza (RA)
- Consorzi Agrari d'Italia S. Giorgio di Piano (BO)
- Consorzio Agrario di Ravenna Cotignola (RA)
- InnovaRicerca Monestirolo (FE)
- Terremerse Bagnacavallo (RA)

➤ **Servizio Fitosanitario Regionale**

➤ **Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari - Università di Bologna**

➤ **Società agrochimiche**

- BASF Italia
- Certis Europe



Lavori riferibili a 2 tipologie:

1. Verifiche di attività su fungicidi: 8 lavori

a) su specifici prodotti: 6 lavori

- mefentrifluconazolo: 2
- dodina: 1
- rame (solfato tribasico): 1
- bicarbonato di potassio: 1
- fosfonati (potassio e alluminio): 1

b) su diversi prodotti: 2 lavori

2. Studi sulla tempistica dei trattamenti: 1 lavoro



Esperienze realizzate in campo, spesso integrate con verifiche in serra (su astoni e frutti)

- Tutte effettuate sulla cv Abate Fétel
- Prove di tipo parcellare: blocco randomizzato con 4 (3) ripetizioni, parcelle con numero vario di piante
- Trattamenti con attrezzature parcellari (quasi sempre nebulizzatori a spalla motorizzati)
- Dosi dei prodotti: generalmente quelle di etichetta o consigliate dai proponenti
- Rilievi:
 - Frutti: incidenza malattia %, a volte anche gravità % (in epoche varie)
 - Foglie: incidenza e gravità della malattia % (in epoche varie)
- Elaborazione statistica dei dati:
analisi della varianza e confronto dei valori medi con i test Duncan o S.N.K.
- Quasi sempre presente anche il calcolo del grado d'azione % (formula di Abbott)



Mefentrifluconazolo 1

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI MEFENTRIFLUCONAZOLO NEI CONFRONTI DI *STEMPHYLIUM VESICARIUM* SU PERO

M. PRETI, E. BOMBARDINI, M. LANDI *ASTRA Innovazione e sviluppo*

OBIETTIVO

Valutare su piante in semi-campo (serra) e in campo l'attività del nuovo triazolo mefentrifluconazolo sulla malattia e la sua selettività per la coltura

Formulato saggiato: Revisol (SC, 75 g/L mefentrifluconazolo)



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Serra: 1 prova su astoni di pero in vaso con sole foglie (2019)

- un solo trattamento 10 o 7 giorni prima dell'inoculazione artificiale della malattia sulle foglie
- rilievo di incidenza e gravità sulle foglie alla comparsa dei sintomi
- mefentrifluconazolo applicato da solo a confronto con captano

Campo: 3 prove (2019-20-21) in provincia di Bologna (2) e Ferrara (1)

- trattamenti a intervalli settimanali dalla fioritura a metà luglio
- rilievi su frutti e foglie (incidenza e gravità) fino a luglio
- mefentrifluconazolo applicato ripetutamente (Revisol, 2 L/ha) a confronto con vari standard oppure in strategia con diversi prodotti



RISULTATI

PROVA DI SERRA su astoni in vaso: inoculazione 7 o 10 giorni dopo trattamento

Grado d'azione % su foglie alla comparsa dei sintomi su incidenza e gravità

	Giorni	G. Az. % Incidenza	G. Az. % Gravità
TESTIMONE N. T. (grado attacco)	-	66 a	2,1 a
Mefentrifluconazolo	- 7	81 b	43 b
	- 10	63 b	43 b
Captano	- 7	70 b	33 b
	- 10	73 b	48 b

RISULTATI PROVE DI CAMPO: grado d'azione % all'ultimo rilievo

	PROVA 2019 31/7 Inc % frutti	PROVA 2020 20/7 Inc % frutti	PROVA 2021 1/7 Inc % totale frutti	PROVA 2021 Incidenza %	1/7 Foglie Gravità %
TESTIMONE N. T. (incid./grav.)	46 a	54 a	96 *	53 a	9,4 a
Strategia mefentrifluconazolo	79 b	84 d	74,8	86 b	95 b
Strategia aziendale	63 b				
Mefentrifluconazolo	70 b		41	79 b	88 b
Tebuconazolo	51 b		15	75 b	80 b
Captano		39 b			
Fludioxonil			73	82 b	93 b
Dithianon + fosfonato K	67 b	68 c			
Dithianon + pyrimethanil		63 c			

* Pochi frutti



MACULATURA BRUNA DEL PERO

SINTESI DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

1. Attività di mefentrifluconazolo complessivamente analoga o superiore rispetto agli standard a confronto singoli (soprattutto tebuconazolo e captano) e alle miscele a base di dithianon
 2. Efficacia inferiore con i prodotti impiegati ripetutamente rispetto all'impiego in rotazione con diversi fungicidi a diverso meccanismo d'azione
- ✓ Il nuovo triazolo può essere considerato importante per l'impostazione delle strategie di protezione chimica della maculatura bruna del pero

Mefentrifluconazolo 2

EFFICACIA DI MEFENTRIFLUCONAZOLO NEL CONTROLLO DELLA MACULATURA BRUNA DEL PERO: ESPERIENZE SPERIMENTALI IN EMILIA-ROMAGNA

L. FAGIOLI, E. NARDINI, E. TAMBURINI, F. MANUCCI, A. ALLEGRI *Consorzio Agrario Ravenna*

G. PRADOLESI, G. DONATI *Terremerse*

S. CIVOLANI *InnovaRicerca*

ALVISI, D. PONTI, C. CRISTIANI *Consorzi Agrari d'Italia*

M. VALENTE, M. PANCALDI *BASF Italia*

OBIETTIVO

Valutare in campo l'attività del nuovo triazolo mefentrifluconazolo contro la malattia, a confronto con diversi standard, con applicazioni dalla fioritura alla pre-raccolta

Formulato saggiato: Revisol (SC, 75 g/L mefentrifluconazolo)



PROTOCOLLO DELLE PROVE

5 prove di campo condotte nel quadriennio 2018-21 nelle province di Ferrara (3) e Ravenna (2)

Prove di efficacia: prodotti applicati ripetutamente a intervalli di 4-7 giorni dalla fioritura a giugno-agosto

Rilievi:

- in epoche varie fino a luglio-agosto
- sempre incidenza sui frutti, a volte anche sulle foglie (incidenza e gravità)



RISULTATI

Grado d'azione % su incidenza frutti all'ultimo rilievo nelle 5 prove

	PROVA 2018 26/7	PROVA 2019 2/7	PROVA 2020 A 22/7	PROVA 2020 B 17/8	PROVA 2021 7/7
TESTIMONE N. T. (incidenza)	41,5 a	69,8 a	56,7 a	35,5 a	31,2 a
Mefentrifluconazolo	99 d	35,1 b	94 c	89 c	82 b
Tebuconazolo	94 cd	14 ab	65 b	73 b	14,3 a
Captano	69 b	5 a	63 b		
Fludioxonil					80 b
Metiram	83 bc				
Thiram	84 bc				
(Dithianon + fosfonato K)		33 b	78 bc		
(Dithianon + pyrimethanil)			76 bc		

SINTESI DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

1. Efficacia di mefentrifluconazolo complessivamente superiore o analoga a quella degli standard impiegati singolarmente (tebuconazolo, captano, fludioxonil, metiram, thiram)
 2. Interessante attività anche delle miscele a base di dithianon (+ fosfonato di potassio o pyrimethanil)
- ✓ Confermate le potenzialità di mefentrifluconazolo di essere proficuamente inserito nei programmi di difesa del pero dalla maculatura bruna



Dodina

ATTIVITÀ DELLA DODINA NEL CONTENIMENTO DI *STEMPHYLIUM VESICARIUM* SU PERO IN PROVE DI SEMI-CAMPO E CAMPO

C. CRISTIANI, D. PONTI, M. SPAGNA, A. NEGRONI *Consorzi Agrari d'Italia*

M. PRETI, E. BOMBARDINI, M. LANDI *ASTRA Innovazione e Sviluppo*

R. BUGIANI *Servizio Fitosanitario Regionale*

OBIETTIVO

Valutare su pianta in serra e in campo l'attività della dodina sulla maculatura bruna del pero

Formulato saggiato: Syllit 544 SC (544 g/L dodina)



PROTOCOLLO DELLE PROVE

- **Semi-campo:** 1 prova su astoni di un anno in vaso (foglie), 1 prova su frutti staccati (2021)
 - 1 solo trattamento, prima (24 ore) o dopo (8 o 24 ore) rispetto all'inoculazione artificiale
 - rilievo di incidenza e severità sulle foglie e sui frutti alla comparsa dei sintomi
 - dodina confrontata con: (dodina + pyrimethanil), fluazinam, (dithianon + pyrimethanil)
- **Campo:** 1 prova in provincia di Ferrara (2020)
 - 12 trattamenti a intervalli di 7-9 giorni da inizio aprile a inizio luglio
 - 2 tesi con un programma (strategia) comune in cui la dodina (da sola e in miscela con captano) è stata applicata in una finestra di 5/6 trattamenti, posizionata fra i trattamenti N. 2-6 oppure 7-12
 - confronto con 3 testimoni: 1 assoluto, 2 relativi alle due finestre
 - 1 rilievo sui frutti (incidenza) per ciascuna delle due finestre, dopo la fine dei trattamenti

RISULTATI

PROVE DI SERRA su foglie e frutti: **grado d'azione % alla comparsa dei sintomi** (prove separate)

Trattamento/inoculazione		- 24 ore		+ 8 ore		+ 24 ore	
		Incidenza	Gravità	Incidenza	Gravità	Incidenza	Gravità
TESTIMONE N. T. (grado d'attacco)	Foglie	53 a	11 a	46 a	12 a	53 a	11 a
	Frutti	100 ns	32,6 a	100 a	35 a	100 ns	36 a
Dodina	Foglie	70 b	92 b	16 a	16 a	37 b	71 b
	Frutti	67 ns	98,1	30 b	93 b	62 ns	97 b
Dodina + pyrimethanil	Foglie	73 b	91 b	21 a	39 a	70 c	89 b
	Frutti	65 ns	97	68 d	97 c	45 ns	98 b
Fluazinam	Foglie	57 b	82 b	30 a	47 a	67 bc	72 b
	Frutti	77 ns	98	45 c	97 c	30 ns	92 b
(Dithianon + pyrimethanil)	Foglie	78 b	82 b	29 a	26 a	51 bc	59 b
	Frutti	80 ns	99	18 b	93 b	52 ns	98 b

RISULTATI PROVA DI CAMPO

Rilievi corrispondenti alle 2 finestre: incidenza frutti % e grado d'azione %

	% frutti colpiti	% grado d'azione su test. assoluto	% grado d'azione su test. relativo
FINESTRA 1 Tratt. 2-6 (da 8/4 a 9/5)	Rilievo 9/6 31 giorni dopo trattamento 6		
Testimone assoluto	12,7 a	-	-
Dodina	2 b	84	57
Dodina + captano	0,7 b	95	85
Testimone relativo	4,7 b	63	-
FINESTRA 2 Tratt. 7-12 (da 18/5 a 26/6)	Rilievo 7/7 11 giorni dopo trattamento 12		
Testimone assoluto	80 a	-	-
Dodina	56 bc	30	15
Dodina + captano	38,7 c	52	41
Testimone relativo	66 b	17	-



SINTESI DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

Prove di serra:

- attività complessiva della dodina analoga a quella di fluazinam e (dithianon + pyrimethanil)
- la miscela estemporanea di dodina con pyrimethanil ne migliora l'efficacia in post-infezione

Prova di campo:

- in entrambe le finestre l'inserimento della dodina ha ridotto l'incidenza della malattia sui frutti, sia rispetto al testimone assoluto che a quello relativo
 - risultati migliori nella prima finestra, anche a causa della elevata pressione infettiva
 - la miscela di dodina con captano ne ha chiaramente aumentato l'efficacia
- ✓ La dodina, da sola e ancor meglio in miscela con captano, può essere utilmente inserita all'interno di una strategia di difesa del pero dalla maculatura bruna

Rame (solfato tribasico)

VALUTAZIONE DI UN NUOVO FUNGICIDA A BASSO TITOLO RAMEICO CONTRO *STEMPHYLIUM VESICARIUM* SU PERO

M. PRETI, E. BOMBARDINI, M. LANDI, L. ZUCCHI, M. MARTINI, L. RUBBI, E. RUFOLO, C. MORETTI, T. FOLINI
ASTRA Innovazione e Sviluppo

OBIETTIVO

Valutare su pianta in serra e in campo l'attività contro la maculatura bruna di un formulato sperimentale a base di solfato tribasico di rame a basso titolo rameico

Formulato saggiato: **DIA 120 F** (SL, 25,06 g/L di solfato di rame tribasico)



PROTOCOLLO DELLE PROVE

- **Semicampo:** 2 prove in serra su astoni di pero di un anno in vaso (2020 e 2021)
 - 1 solo trattamento, prima o dopo l'inoculazione artificiale sulle foglie (-3, -1 + 1 giorno; -7, -3, -1 g)
 - rilievo di incidenza e severità sulle foglie alla comparsa dei sintomi
 - prodotto sperimentale confrontato con un solfato di rame tribasico commerciale
- **Campo:** 4 prove in provincia di Ferrara (1 nel 2020, 3 nel 2021)
 - 8 applicazioni ripetute a intervalli di 7 giorni dalla fioritura a circa il 20 maggio
 - prodotto sperimentale impiegato a 2, 3, 6 L/ha a confronto con un solfato tribasico commerciale
 - rilievi sulla malattia su foglie (incidenza e gravità) e frutti (incidenza) tra fine maggio e inizio giugno
 - contemporanei rilievi sulla fitotossicità (necrosi fogliari e rugginosità sui frutti)



RISULTATI

PROVE DI SERRA: **grado d'azione % su incidenza e gravità % su foglie**

PROVA 1	g Cu/L	- 3 gg		-1 gg		+ 1 gg	
		Inc %	N. macchie	Inc %	N. macchie	Inc %	N. macchie
TESTIMONE N. T. Grado d'attacco	-	71,8 a	5,5 a	71,8 a	5,5 a	71,8 a	5,5 a
DIA 120 F 2 mL/L	0,50	90 b	98 b	84 b	94 b	43 b	78 b

PROVA 2	g Cu/L	- 7 gg		- 3 gg		- 1 gg	
		Inc %	Grav. %%	Inc %	Grav. %%	Inc %	Grav. %%
TESTIMONE N. T. Grado d'attacco	-	96 a	28,5 a	96 a	28,5 a	96 a	28,5 a
DIA 120 F 1,25 mL/L	0,31	31 b	78 b	45 b	90 b	60 b	86 b
DIA 120 F 2 mL/L	0,50	32 b	70 b	40 b	91 b	42 b	88 b
Cuproxat SDI 3 mL/L	3,96	49 b	82 b	62 b	96 b	66 b	92 b

RISULTATI

PROVE DI CAMPO: **grado d'azione % su incidenza frutti all'ultimo rilievo**

		g Cu/ha per trattamento	PROVA 2020 11/6	PROVA 2021 1 7/6	PROVA 2021 2 8/6	PROVA 2021 3 7/6
TESTIMONE N. T. (incidenza)		-	14,3 a	22 a	48,2 a	75 a
DIA 120 F	2L/ha	50,1	53 b	61 b	40 a	52 a
DIA 120 F	3 L/ha	75,2	56 b	61 b	7,4 a	37 a
DIA 120 F	6 l/ha	150,4		91 b	33 a	87 a
King	1,1 L/ha	396	65 b	80 b	64 a	48 a

SINTESI DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

PROVE DI SERRA E PROVE DI CAMPO:

attività complessivamente analoga a quella dello standard solfato tribasico a tutte le dosi saggiate

- In entrambe i tipi di prove quantità di rame apportato nettamente inferiore rispetto allo standard:
g/ha per trattamento:
 - standard dose etichetta: 396
 - DIA 120 F: dose 2L/ha 50, dose 3 L/ha 75, dose 6 L/ha 150
- Fitotossicità di DIA 120 F:
 - lievi necrosi fogliari e moderata rugginosità sui frutti alla dose di 6 L/ha
 - sintomi trascurabili alle dosi di 2 e 3 L/ha
- ✓ Prospettive interessanti per l'inserimento del nuovo prodotto in opportune strategie di difesa, anche per la possibilità di ridurre significativamente la dose di rame

Bicarbonato di potassio

IMPIEGO DI BICARBONATO DI POTASSIO, IN STRATEGIA CON FUNGICIDI A DIVERSO MECCANISMO D'AZIONE, NEL CONTROLLO DELLA MACULATURA BRUNA DEL PERO

A. ARBIZZANI, M. DIMARTINO *Certis Europe*

M. PRETI *ASTRA Innovazione e Sviluppo*

L. FAGIOLI *Consorzio Agrario Ravenna*

S. CIVOLANI *InnovaRicerca*

C. CRISTIANI *Consorzi Agrari d'Italia*

R. BUGIANI *Servizio Fitosanitario Regionale*

OBIETTIVO

Valutare in campo l'attività contro la maculatura bruna del bicarbonato di potassio impiegato a confronto e in strategia con diversi fungicidi

Formulato saggiato: Karma 85 (bicarbonato di potassio 85%, PS)



PROTOCOLLO DELLE PROVE

4 prove parcellari di campo nel biennio 2020-21 nelle province di Ferrara e Ravenna

- Karma 85 (5 kg/ha) applicato 5 volte consecutive a cadenze di 7-8 giorni in diverse epoche

➤ **2020: 2 Prove** (Ferrara e Ravenna)

1 tesi con 5 applicazioni finali consecutive fra luglio e agosto a confronto con altrettante applicazioni di un altro prodotto, precedute da una strategia comune, con un testimone assoluto e un testimone relativo

➤ **2021: 2 prove** (Ferrara)

- 5 applicazioni inserite in 2 finestre differenziate comprese fra accrescimento dei frutti e preraccolta, a confronto con finestre a base di rame (da solo o in miscela con BK) e con strategie multi-prodotto

- confronto con 3 testimoni: 1 assoluto, 2 relativi alle due finestre

Rilievi: in tutte le prove incidenza malattia sui frutti (in una anche incidenza e severità su foglie)



RISULTATI

PROVE 2020: finestra finale di 5 applicazioni dopo programma comune

PROVA 1: 21/7, 30/7, 5/8, 17/8, 25/8

Testimone relativo poco differenziato dai trattati alla raccolta

PROVA 2: 15/7, 22/7, 29/7, 5/8, 12/8

	Incidenza frutti 17/8	Grado d'azione % su Test. assoluto	Grado d'azione % su Test. relativo
TESTIMONE assoluto	41,6 a	-	-
Bicarbonato potassio	11,6 c	72	51
Captano + Poltiglia bordolese 2T Poltiglia bordolese 1T <i>Bacillus subtilis</i> QST713 2T	11,2 c	73	53
Testimone relativo	23,6 b	43	-

RISULTATI PROVE 2021: finestra di 5 applicazioni in due epoche (precoce o tardiva), a confronto con solfato tribasico di rame (solo e in miscela con bicarbonato), integrazione con strategie comuni

Rilievo finale sui frutti: incidenza % e grado d'azione %

		PROVA 1 25/8			PROVA 2 2/9		
		Incid. %	Gr. az. Test ass	Gr. az. Test. rel	Incid. %	Gr. az. Test ass	Gr. az. Test rel
TESTIMONE assoluto		49,8 a	-	-	77 a	-	
FIN. PREC VI VII	Bicarbonato K /Strategia comune	17 cd	66	48	35 c	54	20
	Solfato tribasico/Strategia comune				32 c	58	27
	Bicarbonato K + Solf. trib/Strat. comune	13 cd	74	60			
	Testimone relativo /Strategia comune	32,5 b	35	-	44 b	43	-
FIN. TARD VII VIII	Strategia comune/ Bicarbonato K	17 cd	66	41	28,5 c	63	34
	Strategia comune/Solfato tribasico				26,5 c	66	39
	Strat. comune/ Bicarbonato K + Solf. trib.	10,3 d	79	64			
	Strategia comune/ Testimone relativo	28,8 bc	42	-	43,5 b	44	-
	Strategia standard totale				28 c	64	36

SINTESI DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

Il bicarbonato di potassio, in una sequenze di 5 trattamenti inserita in epoca precoce o tardiva, ha evidenziato un'attività interessante, analoga agli standard (solfato tribasico di rame, da solo o in miscela con lo stesso bicarbonato; sequenza mista con captano, solfato tribasico, *B. subtilis*)

- ✓ Tali risultati dimostrano l'idoneità del prodotto ad essere utilizzato, da solo e in miscela o alternanza con rame, nei programmi di difesa dalla maculatura bruna, in strategia (alternanza) con altri prodotti, per tutto il periodo dei trattamenti (massimo 5 applicazioni annue)

Fosfonati

VERIFICHE DI CAMPO SULL'ATTIVITA' DEI FOSFONATI DI POTASSIO E DI ALLUMINIO CONTRO LA MACULATURA BRUNA DEL PERO

A. BRUNELLI, M. FABBRI, P. VENTURI, A. D'ALESSANDRO, M. COLLINA

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari - Università di Bologna

OBIETTIVO

Verificare, attraverso prove di efficacia in campo, il contributo che il fosfonato di potassio e il fosfonato di alluminio (fosetyl-Al) forniscono nel contenimento della maculatura bruna, con particolare riferimento all'impiego in miscela con alcuni partner

Formulati saggiati

- Fosfonato di potassio: da solo e in miscela (pronta o estemporanea) con vari prodotti singoli e in miscela
- Fosetyl-Al: da solo e in miscela (pronta o estemporanea) con vari prodotti



PROTOCOLLO DELLE PROVE

12 prove di efficacia condotte nell'arco di 8 anni (2014-2021) presso i siti sperimentali di Altedo di Malalbergo e di Cadriano di Granarolo Emilia

Peri di varia età allevati in parete (altezza 2-2,5 m)

Trattamenti con lancia mano azionata da motopompa semovente, volume circa 10 hL/ha

Applicazioni ripetute a intervalli di 7-10 giorni da post-fioritura a pre-raccolta

Rilievi: sui frutti, sempre alla raccolta, in alcune prove anche sulla pianta prima della raccolta, con valutazione dell'incidenza della malattia sulla totalità dei frutti



PROTOCOLLO DELLE PROVE

PRODOTTI SAGGIATI

A base di fosfonato di potassio:

Century SL e Century Pro (755 g/L s. a. SL), Merplus (F. K + captano), Delan Pro (F. K + dithianon)
Miscele estemporanee con vari prodotti singoli e miscele

A base di fosetyl-Al:

Aliette (80%, WG), Luna Care (F. Al + fluopyram 70+7%, WG), Tutor 18-15 (F. Al + poltiglia bord. 18+15 WP)

Standard e partner a base di:

Captano, Fluazinam, Thiram, Tebuconazolo, Fludioxonil, Fludioxonil + cyprodinil, Fluopyram + tebuconazolo, Dithianon + pyrimethanil, Boscalid, Fluxapyroxad, ecc

RISULTATI MISCELA FORMULATA CAPTANO + FOSFONATO DI POTASSIO

GRADO D'AZIONE % SU INCIDENZA FRUTTI ALLA RACCOLTA

	Altedo 2014 27/8	Altedo 2015 2/9	Altedo 2016 29/8	Altedo 2018 29/8	Cadriano 2021 25/8
TESTIMONE N.T. (incidenza)	98,4 a	32,3 a	19,5 a	52,9 b	58,7 a
Fluazinam	53 bc		86 b		
Captano	55 bcd	81 bc	88 b	29 c	33 b
(Captano + fosfonato K) 200 mL/hL	79 e	87 bcd		54 de	
(Captano + fosfonato K) 250 mL/hL			89 b	68 e	
(Captano + fosfonato K) 300 mL/hL					62 def



RISULTATI MISCELE VARIE CON FOSETYL-ALUMINIUM

GRADO D'AZIONE % SU INCIDENZA FRUTTI ALLA RACCOLTA

	Altedo 2015 2/9	Altedo 2017 24/8	Altedo 2019 4/9
TESTIMONE N.T. (incidenza)	32,3 a	59,3 a *	57,5 a
Captano	81 bc		65 cde
(Fludioxonil + cyprodinil)		73 d	
(Fluopyram+ fosetyl-Al)	95 d	55 b	
(Fluopyram + tebuconazolo)	91 bcd		
Fluopyram		0 a	
(Captano + fosfonato K)	87 bcd		
Solfato tribasico di rame			56 c
(Poltiglia bordolese + fosetyl-Al)			61 cd
Fluxapyroxad		18 a	
Fluxapyroxad + fosfonato K		66 b	

*Resistenza agli ISDH

MACULATURA BRUNA DEL PERO



SINTESI DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

1. I due fosfonati hanno sempre migliorato il grado di efficacia dei partner rispetto all'impiego singolo
 2. Spesso il miglioramento è risultato statisticamente significativo
 3. Il miglioramento è stato osservato sia impiegando il partner alla stessa dose sia (miscela formulata captano + fosfonato di potassio) con il partner a una dose più bassa
 4. Il miglioramento è risultato più marcato nei casi di condizioni difficili per l'attività del partner
- ✓ Queste esperienze confermano gli esiti di altre verifiche sperimentali e dimostrano ulteriormente il vantaggio offerto dall'inserimento dei fosfonati di potassio e alluminio nelle strategie di difesa del pero dalla maculatura bruna



Fungicidi vari

EFFICACIA IN CAMPO DI DIVERSI FUNGICIDI APPLICATI SU PERO PER CONTENERE *STEMPHYLIUM VESICARIUM*

L. FAGIOLI, F. MANUCCI, E. TAMBURINI, E. NARDINI, G. FABBRI *Consorzio Agrario Ravenna*

M. PRETI, E. BOMBARDINI, M. LANDI *ASTRA Innovazione e Sviluppo*

C. CRISTIANI, D. PONTI *Consorzi Agrari d'Italia*

R. BUGIANI *Servizio Fitosanitario Regionale*

OBIETTIVO

Valutare in campo l'efficacia di numerosi fungicidi applicati ripetutamente nel corso della stagione a cadenza settimanale

Formulati saggiati: numerosi prodotti vecchi e nuovi, soli e in miscele varie



PROTOCOLLO DELLE PROVE

- 4 prove parcellari di efficacia condotte nel biennio 2020-2021 nelle province di Ferrara (2 a Tamara, 1 a S. Bartolomeo in Bosco) e di Ravenna (1 a Cotignola)
- Inizio trattamenti tra fine marzo-aprile e termine vario (2 prove: inizio luglio; 1 prova: 21 luglio; 1 prova 12 agosto)
- Applicazioni ripetute con lo stesso prodotto a cadenza settimanale: numero vario nelle diverse prove
- Rilievi: su foglie (incidenza e gravità) e sui frutti (incidenza)
- Epoca rilievo finale varia: 3 prove a inizio luglio, una prova 17 agosto



PROTOCOLLO DELLE PROVE

PRODOTTI SAGGIATI

Singoli:

metiram (Polyram DF), captano (Merpan 80 WDG), fluazinam (Nando maxi), dithianon (Delan 70 WG), dodina (Syllit 544 SC), tebuconazole (Folicur WG), difenoconazole (Score 25 EC), fluxapyroxad (Sercadis), fosetyl-AI (Aliette)

Miscela estemporanea:

fluxapyroxad + fosetyl-AI

Miscela formulate:

fluopyram + fosetyl-AI (Luna Care), dithianon + fosfonato di K (Delan Pro), dithianon + pyrimethanil (Vision Plus)



R
I
S
U
L
T
A
T
I

Grado
d'azione
% su
incidenza
ultimo
rilievo

PROVE	1 2020 7/7 9 trattamenti	2 2020 17/8 17 trattamenti	3 2021 7/7 14 trattamenti	4 2021 30/7 17 trattamenti
TESTIMONE N.T. (incidenza %)	85 a	51,5 a	50*	89,6 a
Metiram	35 c	38 b	78	55 bc
Captano			51	41 b
Fluazinam			67	70 d
Dodina			59	55 bc
Tebuconazole	26 bc	38 b		
Difenoconazole			48	51 bc
Dithianon	19 b	84 d	5	51 bc
(Dithianon + fosfonato K)	35 c	88 d	60	57 bcd
(Dithianon + pyrimethanil)	48 d	71 cd	59	48 bc
Fluxapyroxad	37 c	66 c		
Fluxapyroxad + fosetyl-Al			81	70 d
Fosetyl-Al	35 c	85 d		
(Fluopyram + fosetyl-Al)	47 d	86 d	45	61cd

*pochi frutti



MACULATURA BRUNADEL PERO

SINTESI DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

- ✓ Nell'ambito di una notevole variabilità dei risultati emerse alcune tendenze:
 - fra i prodotti di copertura maggiore efficacia del fluazinam, minore di captano e dithianon, intermedia di metiram e dodina
 - l'attività del dithianon è stata spesso migliorata dalla miscela con pyrimethanil o fosfonato di K
 - difenoconazolo è risultato leggermente più efficace del tebuconazolo
 - interessante è risultata anche l'attività dei due ISDH (fluxapyroxad e fluopyram)
 - il fosetyl-Al ha mostrato un'attività non trascurabile sia da solo sia in miscela con fluopyram e fluxapyroxad
- ✓ Complessivamente l'efficacia dei prodotti saggiati è apparsa parziale, presumibilmente anche a causa della elevata pressione infettiva (elevato potenziale d'inoculo, microclima favorevole, copertura antigrandine)

Sostanze alternative

VALUTAZIONE IN SEMICAMPO E CAMPO DELL'ATTIVITÀ DI PRODOTTI FITOSANITARI E SOSTANZE ALTERNATIVE SULLA MACULATURA BRUNA DEL PERO

E. BOMBARDINI, M. PRETI, M. LANDI *ASTRA Innovazione e Sviluppo*

S. CIVOLANI *InnovaRicerca*

L. FAGIOLI, F. MANUCCI, E. TAMBURINI, E. NARDINI, G. FABBRI *Consorzio Agrario Ravenna*

R. BUGIANI *Servizio Fitosanitario Regionale*

OBIETTIVO

Valutare l'attività contro la maculatura bruna di sostanze di varia natura potenzialmente alternative ai prodotti fitosanitari

Formulati saggiati: numerosi prodotti (non fitosanitari) di varia origine e natura (sostanze di base, concimi, corroboranti, ecc.) a confronto con diversi fungicidi già autorizzati contro la malattia



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Semi-campo: 3 prove in serra su astoni di pero di 1 anno in vaso (2020 e 2021)

- un solo trattamento a diversi tempi prima o dopo l'inoculazione artificiale della malattia sulle foglie
- rilievo sulle foglie alla comparsa dei sintomi (incidenza e gravità della malattia)

Campo: 1 prova in provincia di Ravenna (2021)

- 22 trattamenti a intervalli settimanali dalla pre-fioritura alla raccolta
- rilievo su frutti e foglie il 20 agosto: incidenza e severità della malattia, selettività per la coltura (fitotossicità)



PROTOCOLLO DELLE PROVE

PRODOTTI SAGGIATI

Prodotti alternativi:

- concimi a base di rame: Cubico, Cuxamin, Dentamet, Kodens Cu
- altri concimi: Bortrac, Hendophyt, Siltop Evo
- Tannini: Plast Off e Tantor (correttivi), Estratto di castagno Manica (corroborante)
- sostanze di base: Equibasic
- corroboranti: Biozon

Prodotti fitosanitari:

Fluazinam, Dodina, Dithianon,, Fosfonato di potassio, *B. amyloliquifaciens*, Solfato tribasico di rame, Olio essenziale di arancio dolce, Bicarbonato di potassio, Zolfo (Fosetyl-Al + rame), (Dithianon + fosfonato di potassio)



RISULTATI IN SERRA PRODOTTI FITOSANITARI: **grado d'azione % su gravità fogliare**

	PROVA 1	PROVA 2			PROVA 3		
Tempo da inoculazione	- 2 h	- 72 h	- 24 h	+ 24 h	- 72 h	- 24 h	+ 24 h
TESTIMONE N. T. (gravità)	117 macchie/p. f	5,5 % a	5,5 % a	5,5 a	28,5 a	28,5 ns	28,5 a
Fluazinam	88 a						
Dodina	86 ab						
Dithianon	85 ab						
Fosfonato di potassio	58 de						
(Dithianon + fosfonato K)	85 abc						
<i>B. amyloliquifaciens</i>	28 f						
Solfato tribasico di rame	70 cde				93 d	96	84 c
Olio essenziale arancio	55 de				88 c	78	90 c
Solf. trib + olio arancio	87 a	88 bcd	93 c	73 c	80 b	92	67 bc
(Fosetyl-Al + rame)		86 bcd	98 c	78 b			
Bicarbonato di potassio		80 bcd	94 c	68 b	98 d	95	86 bc

RISULTATI IN SERRA PRODOTTI ALTERNATIVI: **grado d'azione % su gravità fogliare**

		PROVA 1	PROVA 2			PROVA 3		
Tempo da inoculazione		- 2 h	- 72 h	- 24 h	+ 24 h	- 72 h	- 24 h	+ 24 h
TESTIMONE N. T. (gravità)		117 macchie/p. f	5,5 % a	5,5 % a	5,5 a	28,5 a	28,5 ns	28,5 a
	Cubico		94 cd	100 c	73 b	88 d	98	82 bc
Concimi	Cuxamin	69 bcd						
rameici	Dentamet		98 d	94 c	78 b			
	Kodens Cu		95 cd	91 c	79 b	92 d	87	81 c
	Bortrac					92 d	75	88 c
Altri	Hendophyt PS		70 b	79 b	86 b	90 d	43	82 bc
concimi	Siltop Evo					97 d	93	80 bc
Tannini	Plast Off		80 bc	95 c	80 b	81 bc	-	67 b
	Tantor	87 ab						
Sost. base	Equibasic	39 e	75 b	72 b	67 b	95 d	4	78 bc
Corrob.	Biozon					96 d	78	78 bc



RISULTATI PROVA DI CAMPO 2021:

Grado d'azione % e fitotossicità % al 20/8

	FOGLIE Gravità %	FRUTTI Incidenza %	FITOTOSSICITÀ % Foglie e frutti
TESTIMONE N. T. (attacco)	5,9 d	10,6 b	0 a
Solfato tribasico di rame	75 b	29 ab	31 d
Solf trib. di rame + olio ess. arancio	88 a	61 a	24 c
Zolfo	37 c	9 b	55 f
Concime Cu (Cubico)	77 b	30 ab	40 e
Estratto di castagno	45 c	0 b	10 b



SINTESI DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

- **PROVE DI SERRA** (foglie)
 - Prodotti fitosanitari: buona attività preventiva (da 72 a 2 ore) di tutti i tranne quello a base di *B. amyloliquefaciens*, leggero calo nel caso di impiego 24 ore dopo l'inoculazione
 - Prodotti alternativi: complessivamente discreta attività preventiva (da 72 ore a 2 ore), tendenza a una perdita di efficacia con applicazione 24 ore dopo l'inoculazione
- **PROVA DI CAMPO** (foglie e frutti)
 - Discreta attività del solfato tribasico di rame e concime rameico
 - Netto miglioramento del solfato tribasico in miscela con olio essenziale di arancio
 - Scarsa efficacia di zolfo e estratto di castagno (tannini)
- ✓ **Necessità di proseguire le indagini in campo per verificare le reali potenzialità dei prodotti «alternativi»**

Tempistica dei trattamenti

INDAGINE SUL POSIZIONAMENTO DEI TRATTAMENTI CONTRO *STEMPHYLIUM VESICARIUM* SU PERO IN BASE ALLE PRECIPITAZIONI E AL RISCHIO EPIDEMICO

M. PRETI, E. BOMBARDINI, M. LANDI *ASTRA Innovazione e Sviluppo*

L. FAGIOLI, A. ALLEGRI, F. MANUCCI, E. TAMBURINI, E. NARDINI, G. FABBRINI *Consorzio Agrario Ravenna*

R. BUGIANI *Servizio Fitosanitario Regionale*

M. COLLINA *Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroalimentari - Università di Bologna*

OBIETTIVI

1. Valutare l'efficacia di diversi prodotti applicati in pre- o post-infezione in base alle indicazioni fornite dal modello BSP-Spor
2. Confrontare un programma basato su interventi settimanali con una strategia flessibile in funzione del superamento dell'indice di rischio infettivo calcolato dal modello BSP-Cast



PROTOCOLLO DELLE PROVE

1. **Valutazione trattamenti eseguiti prima o dopo l'infezione stimata dal modello BSP-Spor** (2 prove di campo a Cotignola, RA, 2020 e 2021)
 - prodotti utilizzati: mancozeb, metiram, difenoconazolo, fluxapyroxad, dodina alle dosi di etichetta
 - applicazione prima (24-48 ore) o dopo (24-48 ore) piogge/rilasci di conidi previsti dal modello
 - trattamenti per tutta la stagione (2020) oppure (2021) in 3 finestre intercalate da programmi comuni
2. **Confronto fra un programma di trattamenti a cadenza settimanale con un programma flessibile cadenzato secondo il modello BSP-Cast** (2 prove a S. Bartolomeo in B., FE, 2020 e 2021)
 - due linee tecniche (A e B) basate su fungicidi di comune impiego, differenziate per alcuni prodotti
 - ciascuna delle due linee applicata sia a cadenza fissa settimanale sia in modo flessibile secondo l'andamento dell'indice di rischio infettivo calcolato dal modello
 - trattamenti da inizio aprile a fine agosto

RISULTATI 1 PROVE confronto fra trattamenti pre- e post-infezionali

Grado d'azione % su incidenza e gravità % foglie e incidenza % frutti (ultimo rilievo)

Cotignola (RA)		PROVA 2020		17/7	PROVA 2021		20/8
		Foglie Incid. %	Grav. %	Frutti incid. %	Foglie Incid. %	Grav. %	Frutti incid. %
TESTIMONE N. T. (% attacco)		79,8 a	16,3 a	76,5 a	8,9 a	3,2 a	9,6 ns
MANCOZEB	Pre-infezione	64 f	76 c	25 b			
	Post-infezione	52 dc	66 b	32 b			
METIRAM	Pre-infezione				55 bc	56 bc	29
	Post-infezione				67 c	78 de	34
DIFENOCONAZOL O	Pre-infezione	43 bc	60 b	56 c	71 c	78 de	35
	Post-infezione	36 c	74 c	53 c	67 c	81 e	30
FLUXAPYROXAD	Pre-infezione	41 cd	62 b	58 c	73 c	75 cde	66
	Post-infezione	42 b	56 b	53 c	71 c	69 cde	48
DODINA	Pre-infezione				55 bc	59 bcd	49
	Post-infezione				34 ab	47 b	37



RISULTATI 2 PROVE confronto fra programma fisso settimanale e programma flessibile
Incidenza malattia e grado d'azione % nei diversi rilievi sui frutti

PROVA 1 2020 S. Bart. in Bosco		N. Tratt.	7/7		27/7		10/8		1/9 raccolta	
			Inc. %	G. A. %						
TESTIMONE N. T.		-	60,8 a	-	96,2 a	-	99,7 a	-	98,3 a	-
LINEA A	T. sett.	19	7,8 b	87	12,5 b	87	40,5 b	59	30,9 b	69
	T. mod.	16	7,3 b	88	13,5 b	86	40,2 b	60	36,8 b	62
LINEA B	T. sett.	19	8,3 b	86	14 b	85	41,7 b	58	44,4 b	54
	T. mod.	16	7 b	88	12 b	87	46,5 b	53	41,8 b	57

PROVA 2 2021 S. Bart. in Bosco		N. Tratt.	22/6		28/7		18/8		2/9 raccolta	
			Inc. %	G. A. %	Inc. %	G. A. %	Inc. %	G. A. %	Inc. %	G. A. %
TESTIMONE N. T.		-	43,5 a		90,8 a	-	98,5 a	-	100 a	-
LINEA A	T. sett.	22	13 b	70	32,2 bc	64	53,5 bc	46	69,4 b	31
	T. mod.	14	21,8 b	50	40,8 b	55	69 b	30	65,4 b	35
LINEA B	T. sett.	21	11,8 b	73	22 c	76	44,9 c	54	65,6 b	34
	T. mod.	14	16,8 b	61	45,7 b	50	63,1 b	36	67 b	33

SINTESI DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

1. Confronto fra trattamenti pre- o post-infezione

- Fluxapyroxad e dodina più efficaci in pre infezione
- Ditiocarbammati più efficaci specialmente sui frutti in post-infezione
- Difenconazolo: lievi differenze
- ✓ Possibile ruolo delle piogge dilavanti nelle applicazione in pre-infezione e del tempo intercorso dopo l'inizio dell'evento infettivo in post-infezione

2. Confronto fra programma fisso settimanale e programma flessibile

- Buona risposta del programma flessibile nel 2020, con riduzione dei trattamenti da 19 a 16
- Meno chiari i risultati nel 2021 (riduzione trattamenti da 22/21 a 14): scarse differenze sui frutti alla raccolta ma protezione superiore da parte del programma a turni fisso in pre-raccolta
- ✓ Modello complessivamente giudicato utile, necessità di ulteriori verifiche nelle situazioni di elevata pressione infettiva



Considerazioni sui risultati di tutte le prove

- ✓ Confermati i limiti della protezione chimica, con un ulteriore peggioramento registrato negli ultimi anni
- ✓ Confermata la variabilità della risposta protettiva dei prodotti nelle prove sperimentali in condizioni molto favorevoli alla pressione infettiva
- ✓ Dimostrata l'utilità di sfruttare tutti i prodotti dotati di una significativa attività contro la malattia compresi alcuni in passato poco considerati (es. dodina e dithianon) e quelli minerali (bicarbonato di potassio e rame), nonché di valorizzare l'uso dei fosfonati
- ✓ Necessità di ottimizzare le strategie di scelta e impiego delle sostanze attive
- ✓ Rimane sullo sfondo la possibilità (richiamata e auspicata in diversi lavori) di integrare la difesa chimica con le opportune pratiche finalizzate a eliminare l'inoculo

