

PROVE DI EFFICACIA E DI STRATEGIA CON XEMIUM (FLUXAPYROXAD) SU *VENTURIA INAEQUALIS* DEL MELO IN EMILIA ROMAGNA

G. ALVISI¹, D. PONTI¹, C. CRISTIANI¹, L. FAGIOLI², F. MANUCCI², E. NARDINI²
E. TAMBURINI², F. PELLICONI², G. DONATI³, G. PRADOLESI³, G. CEREDI⁴
M. PRETI⁵, F. CAVAZZA⁵, F. FRANCESCHELLI⁵, E. CONSOLANI⁶, M. PANCALDI⁶

¹ Centro di Saggio Servizio Ricerca e sviluppo - Consorzio Agrario dell'Emilia
Via Centese, 5/3 40016 San Giorgio di Piano (BO)

² Centro di Saggio Area Ricerca e Sviluppo - Consorzio Agrario di Ravenna
Via Madonna di Genova, 39 48010 Cotignola (RA)

³ Terremerse, Centro di Saggio - Via Cà del Vento, 21 48012 Bagnacavallo (RA)

⁴ Apofruit Italia - Via della Cooperazione, 400 47522 Cesena FC

⁵ Astra Innovazione e Sviluppo Centro di Saggio - Via Tebano, 45 48018 Faenza (RA)

⁶ BASF Italia Spa - Via Marconato, 8 - Cesano Maderno (MB)

marco.pancaldi@basf.com

RIASSUNTO

Negli anni dal 2014 al 2016 sono state svolte otto prove di campo su melo localizzate in Emilia Romagna (province di Bologna e Ravenna) con lo scopo di valutare l'efficacia di diversi formulati nei confronti della ticchiolatura del melo (*Venturia inaequalis*) fra cui il formulato Sercadis[®], a base della nuova sostanza attiva fluxapyroxad (Xemium[®]), appartenente alla famiglia chimica delle carbossammidi, raggruppamento degli inibitori della Succinato deidrogenasi (SDHI). In particolare l'obiettivo è stato quello di comparare il nuovo formulato a base di fluxapyroxad Sercadis[®] con altri prodotti di riferimento per il controllo di questa malattia fungina. Le prove sono state impostate nel 2014 in efficacia, prevedendo per tutti i formulati applicazioni ripetute per tutta la stagione delle infezioni primarie, con intervalli variabili di 7-10 giorni. Negli anni 2015 e 2016 invece, le prove sono state impostate in strategia, con l'obiettivo di valutare l'efficacia di fluxapyroxad inserito in diversi programmi di difesa, comparandoli ad una linea che prevedeva applicazioni ripetute di dithianon o con altre strategie di confronto, sempre nel periodo delle infezioni primarie di ticchiolatura. Fluxapyroxad si è dimostrato efficace nel controllo della ticchiolatura del melo, in linea con i migliori standard di confronto.

Parole chiave: ticchiolatura, fungicidi, SDHI, Sercadis

SUMMARY

EFFICACY AND STRATEGY TRIALS WITH FLUXAPYROXAD (XEMIUM) ON APPLE SCAB (*VENTURIA INAEQUALIS*) IN EMILIA-ROMAGNA

In the years from 2014 to 2016 eight trials were carried out in Emilia-Romagna (Bologna and Ravenna areas) in order to evaluate the activity of fluxapyroxad (Sercadis[®]) and other fungicide treatments against apple scab caused by *Venturia inaequalis*. In 2014 all of the fungicides were applied at 7 - 10 day intervals through the whole period of primary infections. In 2015 and 2016 fluxapyroxad was applied in different spray program, compared to dithianon or other strategies in primary infections control. Fluxapyroxad, belonging to the group of SDHI, proved effective in controlling apple scab in all the years and in all trials and in line with the best standards.

Keywords: apple scab, fungicides, SDHI, Sercadis

INTRODUZIONE

La ticchiolatura del melo (teleomorfo *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint., anamorfo *Spilocaea pomi* Fr.) è la più grave ed impattante malattia crittogamica del melo.

La malattia si manifesta principalmente su foglie e frutti nei confronti dei quali l'attacco del patogeno risulta essere particolarmente grave portando a spaccature, cascole precoci e deturpazioni dell'epidermide. Particolarmente gravi risultano poi le infezioni sui frutti nei momenti di maggiore sensibilità di questi ultimi rappresentati dalle fasi fenologiche intercorrenti tra l'allegagione ed il frutto noce.

La perpetuazione dell'inoculo avviene tramite la forma teleomorfa di *Venturia inaequalis* che si sviluppa saprofiticamente all'interno delle foglie colpite; nella primavera successiva poi, in concomitanza di eventi infettanti rappresentati dagli eventi piovosi, si assiste alla liberazione (volo) delle ascospore dalle foglie presenti a terra dall'anno precedente, sulla nuova vegetazione dando inizio ad un nuovo ciclo infettivo (Ponti *et al.*, 2003).

Per la difesa dalla ticchiolatura del melo, sono stati impiegati nel corso degli anni diversi principi attivi appartenenti alla classe delle "Guanidine" (es. dodina), degli "Sterolo-inibitori" (es. difenoconazolo, penconazolo), dei "Quinoni" (es. dithianon), delle "Anilino-pirimidine" (es. pyrimethalin) e degli Ftalimidici (es. captano).

Recentemente ai principi attivi sopra riportati sono stati immessi sul mercato altri formulati appartenenti alla classe chimica delle "carbossammidi" dotati di meccanismo di azione basato sull'inibizione della succinato-deidrogenasi (SDHI) quali penthiopyrad, fluopyram e fluxapiraxad, la cui efficacia nel contenimento della malattia è oggetto di questo contributo.

MATERIALI E METODI

Le prove in oggetto sono state realizzate nel triennio 2014 – 2016 nell'areale compreso fra le province di Ravenna e Bologna dai Centri di saggio coinvolti nell'attività di verifica sul p.a. fluxapyroxad (Consorzio Agrario di Ravenna - Cap RA, Consorzio Agrario dell'Emilia-CAE, Terremerse e Apofruit-Astra). Le prove sperimentali si sono svolte sulle cultivar di melo più diffuse nell'areale Emiliano Romagnolo (Fuji, Cripps Pink, Gala, Imperatore, Stayman) e sono state impostate secondo lo schema sperimentale dei blocchi randomizzati con 4 ripetizioni per ogni tesi a confronto.

Nel 2014 le applicazioni dei diversi formulati sono avvenute applicando sempre il medesimo preparato con un turno fra gli interventi variabile fra i 7 e i 10 giorni in funzione dello stadio fenologico e delle condizioni meteorologiche predisponenti.

Negli anni 2015 e 2016 sono state impostate prove di strategia, con il duplice scopo di applicare i prodotti simulando il più possibile applicazioni di campo (soprattutto in termini di tempistiche d'intervento, seguendo anche i bollettini di difesa locali) e di confrontare le suddette strategie che prevedevano l'inserimento di fluxapyroxad con una tesi di efficacia dove veniva applicato dithianon (Delan® 70 WG) alla dose riportata in etichetta o con altre strategie di confronto.

Le prove sono iniziate in pre-fioritura e si sono concluse normalmente alla fine del periodo delle infezioni primarie (con una durata orientativamente compresa tra fine marzo e i primi di maggio).

Il rilievo più importante e cioè quello sui frutti, è stato fatto a fine evasione delle infezioni primarie e si svolto conteggiando il numero dei frutti colpiti da ticchiolatura nelle diverse tesi a confronto con un testimone non trattato (NB sono stati conteggiati 100 frutti per ciascuna replica).

I formulati a confronto (tabella 1) sono stati distribuiti con motopompa spalleggiata distribuendo un volume di soluzione pari a 1.000 – 1.500 L/ha.

I dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza (Anova), utilizzando il test di Student-Newman-Keuls (SNK) (CAE e Terremere), Duncan (CAP Ravenna), SNK (Terremere) e LSD (Apofruit / Astra) per la separazione delle medie ($p \leq 0,05$).

Tabella 1. I formulati a confronto

Formulato	Sostanza attiva	Formulazione	Concentrazione
Sercadis	Fluxapyroxad	SC	300 g/L
Delan 70 WG	Dithianon	WG	70%
Delan SC	Dithianon	SC	500 g/L
Vision Plus	Dithianon + pyrimethanil	SC	250 g/L + 250 g/L
Delan Pro	Dithianon + fosfonato di potassio	SC	125 g/L + 561 g/L
Polyram DF	Metiram	WG	71,2%
Scala	Pyrimethanil	SC	400 g/L
Chorus	Cyprodinil	WG	50%
Score 25 EC	Difenoconazolo	EC	250 g/L
Luna Experience	Fluopyram + tebuconazolo	SC	200 g/L + 200 g/L
Fontelis	Penthiopyrad	SC	200 g/L
Century SL	Fosfonato di potassio	SL	755 g/L
Merpan 80 WDG	Captano	WG	80%
Thiopron	Zolfo	SC	825 g/L

Prova 1 (CAE – 2014)

La prova è stata condotta in località Minerbio (BO) sulla cv di melo Imperatore allevata a palmetta, con disegno sperimentale che prevedeva 5 piante per parcella.

Le applicazioni sono iniziate il 21/3/2014 (BBCH 55) e si sono concluse il 16/5/2014 (BBCH 72); in totale sono state effettuate 8 trattamenti in efficacia dei prodotti messi a confronto, con un turno fra gli interventi variabile tra 7 e 10 giorni in funzione dello stadio fenologico e delle condizioni meteorologiche predisponenti.

Prova 2 (Terremere – 2014)

La prova è stata condotta in località Borgo Faina (RA) su cv di melo Fuji allevata a fusetto, con disegno sperimentale che prevedeva 5 piante per parcella con 4 ripetizioni randomizzate.

Le applicazioni da protocollo sono iniziate il 12/3/2014 (BBCH 07) e si sono concluse il 1/5/2014 (BBCH 72); in totale sono state effettuate 8 applicazioni in efficacia dei prodotti messi a confronto, con un turno fra gli interventi variabile tra 7 e 10 giorni in funzione dello stadio fenologico e delle condizioni meteorologiche predisponenti.

Prova 3 (Apofruit /Astra – 2014)

La prova è stata condotta in località San Pietro in Vincoli (RA) su cv di melo Cripps Pink allevata a fusetto, con disegno sperimentale che prevedeva 7 piante per parcella.

Le applicazioni da protocollo sono iniziate il 21/3/2014 (BBCH 55) e si sono concluse il 28/5/2014 (BBCH 75); in totale sono state effettuate 8 applicazioni in efficacia dei prodotti messi a confronto, con un turno fra gli interventi variabile tra 7 e 10 giorni in funzione dello stadio fenologico e delle condizioni meteorologiche predisponenti.

Prova 4 (Cap RA – 2015)

La prova è stata condotta in località Mezzano (RA) su cv di melo Fuji allevata a fusetto, con disegno sperimentale che prevedeva 6 piante per parcella.

Le applicazioni da protocollo sono iniziate il 3/4/2015 (BBCH 56-57) e si sono concluse il 27/5/2015 (BBCH 74); in totale sono state effettuate 9 applicazioni per ciascuna delle strategie messe a confronto, con un turno fra gli interventi variabile tra 4 e 9 giorni in funzione dello stadio fenologico e delle condizioni meteorologiche predisponenti.

Prova 5 (Cap RA – 2016)

La prova è stata condotta in località S. Lorenzo di Lugo (RA) su cv di melo Stayman allevata a fusetto, con disegno sperimentale che prevedeva 5 piante per parcella.

Le applicazioni da protocollo sono iniziate il 21/3/2016 (BBCH 53-54) e si sono concluse il 16/5/2016 (BBCH 73-74); in totale sono state effettuate 10 applicazioni per ciascuna delle strategie messe a confronto, con un turno fra gli interventi variabile tra 4 e 9 giorni in funzione dello stadio fenologico e delle condizioni meteorologiche predisponenti.

Prova 6 (Terremere – 2016)

La prova è stata condotta in località Borgo Faina (RA) su cv di melo Fuji allevata a fusetto, con disegno sperimentale che prevedeva 4 - 5 piante per parcella.

Le applicazioni da protocollo sono iniziate il 21/3/2016 (BBCH 54) e si sono concluse il 12/5/2016 (BBCH 73); in totale sono state effettuate 10 applicazioni per ciascuna delle strategie messe a confronto, con un turno fra gli interventi variabile tra i 4 e i 7 giorni in funzione dello stadio fenologico e delle condizioni meteorologiche predisponenti.

Prova 7 (Apofruit / Astra – 2016)

La prova è stata condotta in località San Pietro in Vincoli (RA) su cv di melo Cripps Pink allevata a fusetto, con disegno sperimentale che prevedeva 7 piante per parcella.

Le applicazioni da protocollo sono iniziate il 24/3/2016 (BBCH 55) e si sono concluse il 25/5/2016 (BBCH 75); in totale sono state effettuate 12 applicazioni per ciascuna delle strategie messe a confronto, con un turno fra gli interventi variabile tra 4 e 11 giorni in funzione dello stadio fenologico e delle condizioni meteorologiche predisponenti.

Prova 8 (CAE – 2016)

La prova è stata condotta in località Pieve di Cento (BO) su cv di melo Imperatore allevata a palmetta, con disegno sperimentale che prevedeva 5 - 6 piante per parcella con 4 ripetizioni randomizzate.

Le applicazioni da protocollo sono iniziate il 29/3/2016 (BBCH 57) e si sono concluse il 6/6/2016 (BBCH 81); in totale sono state effettuate 11 applicazioni per ciascuna delle strategie messe a confronto, con un turno fra gli interventi variabile tra 6 e 9 giorni in funzione dello stadio fenologico e delle condizioni meteorologiche predisponenti.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Si riportano di seguito i risultati conseguiti nelle prove descritte.

Prove di efficacia

Tabella 2. Impostazione e risultati della prova 1 (CAE- 2014; cv Imperatore; Minerbio BO)

Tesi e dosi/ha	% frutti colpiti al 23/5
Testimone non trattato	80,5 a*
Sercadis 0,3 L + Scala 0,75 L	2,7 c
Sercadis 0,3 L + Delan WG 0,5 kg	0,5 c
Luna Experience 0,75 L	13,2 b

Date applicazioni: 21/3, 28/3, 3/4, 11/4, 18/4, 29/4, 8/5, 16/5

*i valori seguiti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente al test SNK per $p \leq 0,05$

Dall'analisi dei dati del rilievo sui frutti emerge che in termini di incidenza della malattia, le tesi basate sull'impiego di fluxapyroxad in miscela estemporanea con pyrimethanil o con dithianon hanno fatto registrare un grado di attacco significativamente inferiore rispetto a quello osservato per lo standard di confronto fluopyram + tebuconazolo.

Tabella 3. Impostazioni e risultati della prova 2 (Terremere – 2014; cv Fuji; Borgo Faina RA)

Tesi e dosi/ha	% frutti colpiti al 12/5
Testimone non trattato	52,8 a*
Sercadis 0,3 L	11,2 bc
Sercadis 0,3 L + Scala 0,75 L	11,7 bc
Sercadis 0,3 L + Delan WG 0,5 kg	4,5 c
Fontelis 1,125 L	8,4 c
Luna Experience 0,75 L	20,1 b

Date applicazioni: 12/3, 20/3, 27/3, 3/4, 11/4, 18/4, 24/4, 1/5

*i valori seguiti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente al test SNK per $p \leq 0,05$

Dall'analisi dei dati relativi l'incidenza di malattia rilevata sui frutti si evidenzia che tutte le tesi trattate hanno ridotto significativamente il danno rispetto il testimone non trattato. Tra questi le uniche differenze riguardano fluxapyroxad in miscela con dithianon e penthiopyrad che hanno fornito un'efficacia significativamente più elevata rispetto fluopyram + tebuconazolo.

Tabella 4. Impostazioni e risultati della prova 3 (Apofruit / Astra – 2014; cv Cripps Pink; S. Pietro in Vincoli RA)

Tesi e dosi/ha	% frutti colpiti al 24/6
Testimone non trattato	89,1a
Sercadis 0,3 L + Delan WG 0,5 kg	1,3 c
Fontelis 1,125 L	6,6 b
Luna Experience 0,75 L	5,8 b
Delan WG 1,5 kg	9,5 b

Date applicazioni: 21/3, 2/4, 9/4, 18/4, 24/4, 30/4, 12/5, 28/5

*i valori seguiti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente al test LSD per $p < 0,05$

L'elevata potenzialità fungicida di fluxapyroxad, in miscela estemporanea con dithianon, nei confronti dell'agente della ticchiolatura del melo emerge con evidenza. Il confronto con fungicidi appartenenti al medesimo gruppo chimico (SDHI) sembra volgere a favore di fluxapyroxad. Le differenze numeriche emerse sebbene siano contenute sono tuttavia risultate statisticamente significative.

Prove di strategia

Tabella 5. Impostazioni e risultati della prova 4 (Cap RA – 2015; cv Fuji; Mezzano RA)

Tesi	Prodotti e dosi/ha	Applicazione	% frutti colpiti al 1/6
1	Testimone non trattato	-	18,5 b**
2	Delan WG 1,5 kg Sercadis 0,3 L + Polyram DF 2,6 kg Delan Pro 2,5 L	AB CDE FGHI	3 a
3	Delan WG 1,5 kg Fontelis 0,75 L Fontelis 1 L Delan Pro 2,5 L	AB C DE FGHI	2,5 a
4	Vision Plus 1,2 L Sercadis 0,3 L + Polyram DF 2,6 kg Delan Pro 2,5 L	AB CDE FGHI	1 a
5	Delan SC 1 L + Scala 1 L Sercadis 0,3 L + Polyram DF 2,6 kg Delan Pro 2,5 L	AB CDE FGHI	1 a
6	Delan WG 1,5 kg + Score 25 EC 0,225 L	ABCDEFghi (tesi efficacia)	2,2 a

Date applicazioni: A 3/4, B* 7/4, C 13/4, D 20/4, E* 29/4, F 6/5, G 13/5, H 20/5, I* 27/5

*aggiunto Score 25 EC (dose 0,225 L/ha) in tutte le tesi trattate

**i valori seguiti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente al test Duncan per $p \leq 0,05$

Dall'analisi dei risultati si evidenzia come tutte le tesi a confronto abbiano garantito un ottimo contenimento della malattia, anche se numericamente quelle migliori sono state quelle in cui è stato utilizzato nella fase pre-florale sono stati utilizzati prodotti a base di dithianon e pyrimethanil.

Tabella 6. Impostazione e risultati della prova 5 (Cap RA – 2016; cv Stayman; S. Lorenzo di Lugo RA)

Tesi	Prodotti e dosi/ha	Applicazione	% frutti colpiti al 25/5
1	Testimone non trattato	-	68,7 c**
2	Vision Plus 1,2 L Sercadis 0,3 L + Polyram DF 2,6 kg Delan Pro 2,5 L	ABC DEF GHIJ	3,2 ab
3	Vision Plus 1,2 L + Century SL 2 L Sercadis 0,3L + Polyram DF 2,6 kg + Century SL 2L Delan Pro 2,5 L	ABC DEF GHIJ	0,5 a
4	Delan SC 1 L + Scala 1 L Sercadis 0,3 L + Polyram DF 2,6 kg Delan Pro 2,5 L	ABC DEF GHIJ	2 ab
5	Delan WG 1 kg + Chorus 0,5 kg Luna Experience 0,75 L Merpan 80 WDG 2 kg + Century SL 2 L	ABC DEF GHIJ	5 b
6	Delan WG 1,5 kg	ABCDEFGHJIJ (tesi efficacia)	6,7 b

Date applicazioni: A 21/3, B 25/3, C 31/3, D 7/4, E 12/4, F 21/4, G* 26/4, H* 3/5, I 9/5, J* 15/5

*aggiunto difenoconazolo 250 g/L (alla dose di 0,225 L/ha) in tutte le tesi trattate

**i valori seguiti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente al test Duncan per $p \leq 0,05$

Dall'analisi dei risultati si evidenzia come la tesi migliore sia stata la 3, anche se statisticamente analoga alla tesi 4 e 2; inferiori anche se complessivamente soddisfacenti le tesi 5 e 6.

Tabella 7. Impostazioni e risultati della prova 6 (Terremere – 2016; cv Fuji; S. Borgo Faina RA)

Tesi	Prodotti e dosi/ha	Applicazione	% frutti colpiti al 23/5
1	Testimone non trattato	-	42 a**
2	Vision Plus 1,2 L Sercadis 0,3 L + Polyram DF 2,6 kg Delan Pro 2,5 L	ABC DEF GHIJ	3,5 b
3	Delan SC 1 L + Scala 1 L Sercadis 0,3 L + Polyram DF 2,6 kg Delan Pro 2,5 L	ABC DEF GHIJ	2 b
4	Vision Plus 1,2 L Sercadis 0,3 L + Thiopron 3 L Delan Pro 2,5 L + Thiopron 3 L	ABC DEF GHIJ	3 b
5	Delan WG 1,5 kg	ABCDEFGHJIJ (tesi in efficacia)	8 b

Date applicazioni: A 21/3, B 25/3, C 1/4, D 7/4, E 14/3, F 21/4, G 28/4, H* 2/5, I 9/5, J* 12/5

* aggiunto difenoconazolo 250 g/L (alla dose di 0,225 L/ha) in tutte le tesi trattate

**i valori seguiti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente al test SNK per $p \leq 0,05$

Dall'analisi dei dati relativi al rilievo di incidenza della malattia sui frutti emerge che tutte le strategie hanno ridotto significativamente l'attacco rispetto il testimone non trattato. L'elevato livello di malattia nel testimone rispetto l'alto grado di efficacia fornita dai diversi trattamenti non ha consentito di ottenere però differenze significative tra quest'ultimi.

Tabella 8. Impostazione e risultati della prova 7 (Apofruit / Astra – 2016; cv Cripps Pink; S. Pietro in Vincoli RA)

Tesi	Prodotti e dosi/ha	Applicazione	% frutti colpiti al 23/5
1	Testimone non trattato	-	60,9 a**
2	Vision Plus 1,2 L Sercadis 0,3 L + Polyram DF 2,6 kg Delan Pro 2,5 L	AB CDE FGHIJKL	0 b
3	Delan SC 1 L + Scala 1 L Sercadis 0,3 L + Polyram DF 2,6 kg Delan Pro 2,5 L	AB CDE FGHIJKL	0,2 b
4	Vision Plus 1,2 L Fontelis 1,125 L + Polyram DF 2,6 kg Delan Pro 2,5 L	AB CDE FGHIJKL	0 b
5	Delan WG 1,5 kg	ABCDEFGHGIJKL (tesi in efficacia)	0,1 b

Date applicazioni: A 24/3, B 1/4, C 7/4, D 18/4, E 22/4, F* 26/4, G 30/4, H* 3/5, I 9/5, J* 14/5, K 18/5, L* 25/5

*aggiunto difenoconazolo 250 g/L (alla dose di 0,225 L/ha) in tutte le tesi trattate

**i valori seguiti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente al test LSD per $p \leq 0,05$

Tutte le strategie a confronto hanno ottenuto livelli di efficacia di grande rilievo. Ciò induce a considerare che aldilà delle grandi potenzialità fungicide degli SDHI testati, la puntualità degli interventi che ha caratterizzato l'esecuzione della prova, gioca un ruolo centrale e determinante.

Tabella 9. Impostazione e risultati della prova 8 (CAE – 2016; cv Imperatore; Pieve di Cento BO)

Tesi	Prodotti e dosi/ha	Applicazione	% frutti colpiti al 21/6
1	Testimone non trattato	-	43 a**
2	Vision Plus 1,2 L Sercadis 0,3 L + Score 25 EC 0,225 L Delan Pro 2,5 L	ABD CEF GHIJK	0 b
3	Delan SC 1 L + Scala 1 L Sercadis 0,3 L + Score 25 EC 0,225 L Delan Pro 2,5 L	ABD CEF GHIJK	0 b
4	Delan WG 1,5 kg	ABCDEFGHIJK (tesi in efficacia)	1 b

Date applicazioni: A 29/3, B 5/4, C* 11/4, D 20/4, E* 26/4, F* 3/5, G 9/5, H* 16/5, I 23/5, J* 30/5, K* 6/6

*aggiunto difenoconazolo 250 g/L (alla dose di 0,225 L/ha) in tutte le tesi trattate

**i valori seguiti dalla stessa lettera non differiscono statisticamente al test SNK per $p \leq 0,05$

In questa prova si può osservare come tutte le linee di intervento in prova abbiano fatto registrare un grado di attacco significativamente inferiore a quello osservato sul testimone non trattato evidenziando così una elevata efficacia nella protezione dei frutti; nessuna differenza statisticamente significativa inoltre è stata osservata tra le linee di intervento a confronto.

CONCLUSIONI

Da tutte le prove del triennio 2014 – 2016 emerge la pericolosità di *V. inaequalis* su melo con attacchi sui testimoni non trattati variabili dal 18,5 al 89,1%.

Le prove hanno messo in evidenza l'efficacia di numerosi principi attivi nei confronti di questo patogeno, con la possibilità di cogliere differenze fra i prodotti saggiati a volte anche dal punto di vista statistico, ma spesso solo dal punto di vista numerico.

In merito a fluxapyroxad, la sperimentazione effettuata nell'areale emiliano romagnolo ha permesso di caratterizzare l'efficacia della sostanza attiva nei confronti di *V. inaequalis* su melo, collocandolo nel gruppo dei prodotti con elevata capacità di controllo. Viste le sue peculiarità, fluxapyroxad risulta essere caratterizzato da una spiccata attività preventiva che conferisce al formulato la possibilità di impiego nei momenti di maggior pressione del patogeno quali ad esempio il periodo critico della fioritura.

La strategia di difesa dalla ticchiolatura del melo è sicuramente in forte evoluzione, visti anche gli importanti cambiamenti normativi degli ultimi tempi e in ogni caso deve prevedere anche l'utilizzo di diversi altri prodotti a diverso meccanismo d'azione.

Il concetto di strategia di difesa anti – resistenza è particolarmente importante per *V. inaequalis*, in quanto per i tecnici ed i frutticoltori è molto importante preservare nel tempo l'efficacia dei prodotti impiegabili per il controllo di questo importante patogeno. Per il gruppo chimico dei fungicidi SDHI, a cui appartiene anche fluxapyroxad, il concetto di strategia di difesa anti – resistenza riveste un ruolo molto importante, analogamente a tutti i principi attivi “mono-sito”.

Nel caso specifico della ticchiolatura del melo la più efficace modalità di impiego dei fungicidi SDHI potrebbe essere quella di un posizionamento preventivo e dell'impiego congiunto in miscela con altri principi attivi a diverso meccanismo di azione, al fine di preservare nel tempo l'efficacia di prodotti importanti e strategici come fluxapyroxad oggetto di questa sperimentazione.

LAVORI CITATI

Ponti I., Laffi F., 2003. “Malattie crittogamiche delle piante da frutto”. Edizioni *l'Informatore Agrario*, 71-74.

