

● PROVE SVOLTE AD ALESSANDRIA, PIACENZA E L'AQUILA NEL 2012 E 2014

Pomodoro: attività di zoxamide su peronospora e alternaria

**IN
breve**

LE PROVE svolte in diverse località del Centro e Nord Italia hanno permesso di valutare l'azione della sostanza attiva zoxamide da sola e con dimetomorf rispetto alla strategia standard nella difesa da peronospora e alternaria, due importanti avversità fungine del pomodoro. Il formulato provato, a base della miscela zoxamide + dimetomorf, ha dimostrato un'elevata efficacia verso la peronospora. Inoltre, zoxamide da sola o in miscela ha permesso di contenere l'alternaria in maniera soddisfacente.

di **Stefano Bergaglio,**
Elisa Pasqualini,
Domenico D'Ascenzo

Il pomodoro da industria è un'importante coltivazione che in Italia copre una superficie di circa 70.000 ha. Le aree maggiormente interessate alla coltura sono l'Emilia-Romagna (principalmente le province di Ferrara, Parma, Piacenza), seguita dalla Puglia (area del Foggia-

no), Lombardia (Cremona e Mantova) e Campania (Salerno e Caserta).

I diversi areali di coltivazione, le diverse condizioni climatiche stagionali e l'epoca di trapianto possono determinare l'insorgere di pericolose malattie fungine come *Phytophthora infestans* e *Alternaria solani*, che possono manifestarsi singolarmente oppure a volte convivere e svilupparsi contemporaneamente, risultando devastanti per la coltura.

Difesa attenta contro la peronospora...

La peronospora del pomodoro causata dal fungo patogeno *Phytophthora infestans* si può manifestare su tutti gli organi epigei della pianta. Le foglie presentano macchie irregolari e decolorate che successivamente imbruniscono e si possono estendere all'intero lembo fogliare fino al disseccamento, mentre sulla pagina inferiore compare un'efflorescenza biancastra. Sul fusto e sui piccioli presenta striature brunastre longitudinali. La malattia, in caso di andamento climatico umido e piovoso, può causare il totale disseccamento della vegetazione in maniera molto rapida e repentina.

L'attacco sui frutti si manifesta con macchie traslucide, irregolari e depresse, di solito su bacche ancora verdi che non riescono a raggiungere la maturazione. Per questo la protezione del pomodoro dalla peronospora deve essere molto attenta, impostando strategie di difesa adeguate con diverse sostanze

• continua a pag. 70



Prove peronospora: piante trattate con zoxamide + dimetomorf (foto A) e dettaglio del testimone non trattato (foto B)

Come sono state impostate le prove

PERONOSPORA

In questi anni sono state svolte prove sperimentali per verificare l'efficacia di una nuova formulazione liquida, ora registrata (formulato commerciale Presidium One di Gowan Italia), in cui zoxamide è miscelata con la sostanza attiva loco-sistemica dimetomorf.

In particolare, nel 2014 sono state eseguite due prove sperimentali (province di Alessandria e Piacenza) contro la peronospora del pomodoro da industria dal Centro di saggio Anadiag Italia srl, in cui la miscela zoxamide + dimetomorf è stata confrontata con uno standard di riferimento (ametocradin + dimetomorf) (tabella A).

SITUAZIONE CLIMATICA. La stagione primaverile-estiva 2014 è stata anomala rispetto alle caratteristiche tipiche del clima della Pianura Padana. La primavera è risultata calda e secca, mentre le numerose precipitazioni estive, particolarmente predisponevoli allo sviluppo della malattia, hanno messo a dura prova le strategie di difesa, con ripercussioni anche sulla quantità e qualità della produzione. Le prove, che avevano un disegno sperimentale a blocchi randomizzati con 4 repliche, sono state impostate con le stesse modalità sui due areali della Pianura Padana e su cicli diversi. Le parcelle avevano dimensioni comprese tra 15 e 21 m² e sono state trattate con pompa a spalla (marca Honda o Knamot) a cui era collegata una barra di 3 m di larghezza dotata di ugelli antideriva, utilizzando un volume di applicazione di 600 L/ha e turni applicativi di 7-8 giorni.

EPOCA DI TRAPIANTO. La prova di Alessandria (località Piovera) è stata eseguita su varietà Heinz 3402, trapiantata precocemente il 18 aprile, mentre nella prova di Piacenza, sita nel comune di Podenzano, si è scelto di lavorare su un ciclo di pomodoro della stessa varietà ma trapiantato più tardivamente (27 maggio).

RILIEVI. I rilievi sono stati eseguiti valutando le foglie colpite (% incidenza) e la superficie colpita (% severità) su un campione di 50-100 organi

TABELLA A - Prodotti utilizzati, composizione e dosi impiegate contro la peronospora e l'alternaria

Formulato commerciale	Sostanze attive	Formulazione	Dose (kg o L/ha)
PERONOSPORA			
Enervin Duo	Ametocradin (300 g/L) + dimetomorf (225 g/L)	SC	0,8
Presidium One	Zoxamide (180 g/L) + dimetomorf (180 g/L)	SC	1
ALTERNARIA			
Presidium One	Zoxamide (180 g/L) + dimetomorf (180 g/L)	SC	1
Zoxium 240 SC	Zoxamide (240 g/L)	SC	0,75
Cabrio Duo	Dimetomorf (72 g/L) + pyraclostrobin (40 g/L)	EC	2
Sponsor	Difenoconazole (250 g/L)	EC	0,5
Score 25 EC	Difenoconazole (250 g/L)	EC	0,5

SC = sospensione concentrata; EC = concentrata emulsionabile.

controllati per ripetizione, allo stesso modo si è proceduto controllando 50 frutti per ripetizione.

L'attività sperimentale è stata condotta seguendo i principi GEP (Good Experimental Practice) e le linee guida EPPO specifiche.

ANALISI STATISTICA. I dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza (Anova) e le differenze tra le medie confrontate con il test Student Newman-Keuls (SNK, P < 0,05). La percentuale di efficacia delle varie tesi a confronto rispetto alla tesi non trattata è stata calcolata secondo la formula di Abbott.

ALTERNARIA

Nel 2012 sono state condotte due prove sperimentali, dal CdS Anadiag Italia srl a Tortona (Alessandria) e dal Servizio fitosanitario della Regione Abruzzo ad Aielli (L'Aquila), per testare l'efficacia di formulati a base di zoxamide pura e zoxamide + dimetomorf contro l'alternaria, a confronto con standard di riferimento.

Le prove sono state impostate e trattate con le stesse modalità della sperimentazione su peronospora, utilizzando però un volume di soluzione leggermente superiore (800 L/ha) sempre alle dosi massime d'etichetta (tabella A).

SITUAZIONE CLIMATICA. La stagione primaverile 2012 è stata mite e piovosa, mentre nei mesi di giugno, luglio e agosto sono state registrate

temperature elevate. Le precipitazioni sono state scarse, ma l'elevato tasso di umidità ha favorito lo sviluppo della malattia.

EPOCA DI TRAPIANTO. La prima prova è stata condotta nella frazione Rivalta Scrivia nel comune di Tortona (Alessandria), su varietà H3402 e i pomodori sono stati trapiantati il 10 maggio. Il turno applicativo è stato di 7-10 giorni, esclusa la tesi con difenoconazole dove i turni sono stati allungati a 14-15 giorni, periodo massimo previsto dall'etichetta. I primi sintomi della malattia su foglia sono comparsi il 6 agosto.

Per eliminare l'effetto di eventuali attacchi di peronospora che avrebbero potuto mascherare i sintomi dell'alternaria, nelle tesi con zoxamide pura e difenoconazole a ogni trattamento veniva aggiunto in miscela estemporanea dimetomorf puro, che non possiede nessuna attività contro l'alternaria, ma è efficace contro la peronospora.

La seconda prova, condotta in Abruzzo in località Aielli (L'Aquila) si è svolta su una varietà locale da industria (Pera d'Abruzzo) trapiantata il 16 maggio. Il turno applicativo in questo caso invece è stato di 8-10 giorni per tutti i prodotti saggiati.

Le prove sono state condotte seguendo i principi GEP (Good Experimental Practice) e le linee guida EPPO specifiche.

ANALISI STATISTICA. Per l'elaborazione statistica si è utilizzato lo stesso sistema delle prove peronospora. ●

TABELLA 1 - PERONOSPORA (2014): risultati della prova condotta a Piovera (AL) (1)

Sostanza attiva	Date interventi	Foglie colpite (%)	Superficie foglia colpita (%)	Bacche colpite (%)
Zoxamide (180 g/L) + dimetomorf (180 g/L)	30-5; 7-6; 15-6; 23-6; 1-7; 9-7; 17-7; 25-7	2,8 b (96,78)	0,93 b (98,93)	0,3 b (99,17)
Ametocradin (300 g/L) + dimetomorf (225 g/L)	30-5; 7-6; 15-6; 23-6; 1-7; 9-7; 17-7; 25-7	4,0 b (95,45)	1,55 b (98,27)	0,0 b (100)
Testimone	-	87,5 a	87,5 a	30,0 a

(1) Rilievo del 5-8-2014. Tra parentesi efficacia Abbott %.

TABELLA 2 - PERONOSPORA (2014): risultati della prova condotta a Podenzano (PC) (1)

Sostanza attiva	Date interventi	Foglie colpite (%)	Superficie foglia colpita (%)	Bacche colpite (%)
Zoxamide (180 g/L) + dimetomorf (180 g/L)	19-7; 28-7; 2-8; 9-8; 18-8; 25-8	36,3 b (63,75)	3,83 c (95,93)	1,0 b (86,79)
Ametocradin (300 g/L) + dimetomorf (225 g/L)	19-7; 28-7; 2-8; 9-8; 18-8; 25-8	42,5 b (57,5)	6,38 b (93,24)	1,3 b (83,21)
Testimone	-	100 a	94,25 a	7,8 a

(1) Rilievo del 8-9-2014. Tra parentesi efficacia Abbott %.

Ottimi risultati di tutti i parametri rilevati per la miscela zoxamide + dimetomorf.

• segue da pag. 68

attive a differente meccanismo d'azione per evitare l'insorgenza di fenomeni di resistenza.

Durante il ciclo produttivo si effettuano anche 7-10 interventi a seconda delle condizioni agronomiche e climatiche, utilizzando prodotti dotati di caratteristiche differenti nelle diverse fasi di sviluppo della coltura.

... e l'alternaria

L'alternaria (*Alternaria solani*) è una malattia sempre più diffusa e molto pericolosa, capace di distruggere l'apparato fogliare in brevissimo tempo.

Può attaccare tutte le parti della pianta, ma è sulle foglie dove manifesta la sua particolare virulenza. Su di esse si formano le classiche macchie necrotiche di colore nero e di forma irregolare sulle quali si notano facilmente cerchi concentrici che possono progredire fino a interessare tutta la foglia.

Sui frutti attaccati si producono lesioni coriacee e necrotiche.

La presenza di umidità e temperature abbastanza elevate, comprese tra 25 e 35 °C, sono probabilmente la causa della sua sempre maggiore diffusione.

Fatta eccezione per situazioni vera-

mente difficili, per la difesa contro l'alternaria del pomodoro viene spesso sfruttata la duplice attività di alcuni fungicidi impiegati nei confronti della peronospora.

Caratteristiche della zoxamide

A tale proposito, la sostanza attiva zoxamide di proprietà Gowan, disponibile sul mercato in diversi formulati da sola e in miscela con altri partner fungicidi, è particolarmente attiva nei confronti delle peronospora-

raee e ha dimostrato di possedere contemporaneamente anche un'interessante attività collaterale nei confronti dell'alternaria.

Zoxamide è un fungicida di copertura particolare perché entro 1-2 ore dal trattamento penetra rapidamente nelle cere cuticolari della pianta (lipofilia) e si diffonde nei tessuti sottostanti, permettendo un'elevata resistenza al dilavamento dalle piogge e/o irrigazioni sovrachioma.

Possiede un ottimo profilo ecotossicologico e presenta un meccanismo d'azione antimetabolico diverso da tutti gli altri fungicidi in commercio, che la rende uno strumento ideale nei programmi di prevenzione e gestione delle resistenze.

Zoxamide è una sostanza attiva molto flessibile e può essere impiegata lungo tutto il ciclo colturale del pomodoro, in associazione di volta in volta con diversi partner fungicidi, al fine di esplicitare la massima attività sia nei confronti dell'apparato fogliare sia delle bacche.

Risultati delle prove

Peronospora

Prova a Piovera (AL). Nella prova di Piovera (11 giorni dopo l'ultima applicazione) sui testimoni è stato osservato l'87,5% sia di foglie colpite sia di superficie fogliare colpita e il 30 % di frutti infetti. A fronte di un forte attacco di peronospora che ha «bruciato» quasi totalmente le foglie sui testimoni, entrambe le miscele testate hanno dimostrato un'ottima efficacia su foglie e frutti, come si può evincere dalla tabella 1.

TABELLA 3 - ALTERNARIA (2012): Risultati della prova condotta a Rivalta Scrivia (AL) (1)

Sostanza attiva	Date interventi	Foglie colpite (%)	Superficie foglia colpita (%)
Dimetomorf (72 g/L) + pyraclostrobin (40 g/L)	4-7; 13-7; 20-7; 27-7; 6-8	5,0 c (92,98)	0,81 b (97,74)
Zoxamide (180 g/L) + dimetomorf (180 g/L)	4-7; 13-7; 20-7; 27-7; 6-8	9,3 b (87,02)	1,47 b (95,91)
Zoxamide (240 g/L)	4-7; 13-7; 20-7; 27-7; 6-8	8,0 b (88,81)	1,2 b (96,7)
Difenoconazole (250 g/L) (Sponsor)	4-7; 20-7; 6-8	5,0 c (92,98)	0,75 b (97,92)
Testimone	-	71,3 a	37,25 a

(1) Rilievo del 22-8-2012. Tra parentesi efficacia Abbott %.

Prova di Podenzano (PC). Nella prova di Podenzano, nel rilievo dell'8 settembre (14 giorni dopo l'ultimo intervento) il 100% delle foglie del testimone è stato interessato dalla malattia e nonostante questo i fungicidi testati hanno evidenziato un'ottima capacità di contenimento dell'infezione (tabella 2).

Alternaria

Prova a Rivalta Scrivia (AL). Nella prova di Rivalta Scrivia, nell'ultimo rilievo eseguito (14 giorni dopo l'ultima applicazione) si è osservato un buon livello di infestazione sul testimone, pari al 71,3% di foglie colpite e 37,25% di superficie infetta. Tutti i prodotti testati contro l'alternaria hanno dimostrato un'ottima efficacia; i prodotti a base di zoxamide, relativamente alla percentuale di severità, non si sono differenziati dagli standard di riferimento (tabella 3).

Prova ad Aielli (AQ). Nella prova in provincia dell'Aquila nel rilievo dell'8 agosto (8 giorni dopo l'ultima applicazione) il livello di infezione a carico delle foglie del testimone è stato medio, pari al 38,8% di incidenza e al 24,2% di severità.

Sia il prodotto a base di zoxamide sia il riferimento a base di difenoconazole hanno ben contenuto lo sviluppo della malattia e hanno evidenziato risultati simili (tabella 4).

Buoni risultati con zoxamide da solo e in miscela

Le infezioni registrate sui testimoni non trattati hanno confermato che entrambe le malattie, pur con esig-



Danni da peronospora su testimone non trattato

ze climatiche diverse, costituiscono una grave minaccia per la coltivazione del pomodoro, potendo determinare danni ingenti all'apparato fogliare. Nelle esperienze condotte la miscela zoxamide e dimetomorf ha dimostrato un'elevata efficacia nei confronti di *Phytophthora infestans*; in alcuni casi a livello numerico, ma non in termini di significatività, addirittura superiore allo standard di riferimento utilizzato nelle prove.

La zoxamide, impiegata sia da sola sia in miscela con dimetomorf, ha mostrato di possedere, anche nei confronti dell'alternaria, una buona capacità di controllo, paragonabile ai prodotti di riferimento presenti in commercio.

Ciò dimostra che zoxamide, sostanza attiva di copertura in grado di permanere sulla superficie degli organi trattati grazie all'elevata lipofilia, è uno strumento molto flessibile per combattere queste due importanti avversità, che molto spesso si presentano associate nella coltivazione del pomodoro.

**Stefano Bergaglio
Elisa Pasqualini**

Centro di saggio Anadiag Italia srl
Tortona (Alessandria)

Domenico D'Ascenzo
Regione Abruzzo Servizio fitosanitario

TABELLA 4 - ALTERNARIA (2012): Risultati della prova condotta a Aielli (AQ) (1)

Sostanza attiva	Date interventi	Foglie colpite (%)	Superficie foglia colpita (%)
Zoxamide (240 g/L)	2-7; 10-7; 20-7; 31-7	11,6 b (70,1)	8,7 b (64)
Difenoconazole (250 g/L) (Score 25 EC)	2-7; 10-7; 20-7; 31-7	8,8 b (77,3)	6,1 b (74,8)
Testimone	-	38,8 a	24,2 a

(1) Rilievo dell'8-8-2012. Tra parentesi efficacia Abbott %.

Sia nella prova ad Aielli sia nella prova a Rivalta Scrivia (tabella 3) zoxamide ha contenuto lo sviluppo della malattia con risultati simili al riferimento difenoconazole.

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: redazione@informatoreagrario.it

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.