

INDAGINE TRIENNALE SULLA PERONOSPORA DELLA LATTUGA

D. D'ASCENZO¹, L. CRIVELLI², G. VANDINI³

¹ Servizio Fitosanitario Regione Abruzzo - Via Nazionale, 38 - 65012 Villanova (PE)

² S.V.A. s.r.l. - Vico Cavour, 12 - 65020 Sant'Eufemia a Maiella (PE)

³ UPL Italia s.r.l. - Via Terni, 275 - 47522 San Carlo (FC)

omp.pe@rgn.it

RIASSUNTO

Nel triennio 2013-2015 è stato condotto uno studio volto alla definizione del ruolo dei ditiocarbammati (mancozeb) nelle strategie di difesa dalla peronospora della lattuga. I dati ottenuti indicano una palese superiorità delle strategie che includevano mancozeb rispetto alle linee basate sull'impiego di rame. Queste ultime hanno avuto un grado d'azione compreso tra il 10% e il 73,8% (in termini di diffusione) e tra il 45,9% e l'86,9% (in termini d'intensità) a fronte di quello delle linee di difesa con mancozeb in apertura (dal 68,5% all'87,4% e dal 73,5% al 92,1%, rispettivamente per diffusione e intensità).

Parole chiave: mancozeb, rame, *Bremia lactucae*, difesa

SUMMARY

TRIENNIAL STUDY ON THE CONTROL OF LETTUCE DOWNY MILDEW

In the three-year period 2013-2015, a study was carried out on the definition of the role of EBDC (mancozeb) in the defense strategies against lettuce downy mildew. The results obtained showed an evident superiority of the strategies based on mancozeb compared to those based on copper. The last ones showed a degree of action between 10% and 73.8% (in terms of incidence) and between 45.9% and 86.9% (in terms of severity) compared to that showed by the strategies based on first applications with mancozeb (from 68.5% to 87.4% and from 73.5% to 92.1%, respectively in terms of incidence and severity).

Keywords: mancozeb, copper, *Bremia lactucae*

INTRODUZIONE

La lattuga, *Lactuca sativa*, nelle sue diverse tipologie, a cappuccio, romana, ecc. con oltre 20.000 ha coltivati e 450.000 t di produzione rappresenta la specie più importante nel contesto delle insalate. Come è noto si caratterizza per la produzione di foglie destinate al consumo fresco in cui le caratteristiche merceologiche giocano un ruolo determinante ai fini commerciali. Infatti la presenza di imperfezioni di qualsiasi natura non è tollerata e comporta, spesso, l'impossibilità di collocazione del prodotto. In quest'ottica la difesa fitosanitaria assume un ruolo strategico dovendo coniugare l'esigenza della difesa dalle diverse fitopatie e gli aspetti igienico-sanitari richiesti dalla filiera distributiva e dall'opinione pubblica. Tra le malattie che possono interessare questa coltura la peronospora, *Bremia lactucae*, è l'avversità più temibile poiché attacchi anche lievi possono causare notevoli perdite economiche e risulta più pericolosa nei cicli di coltivazione autunno-invernali e primaverili. Mostra una notevole variabilità genetica (al momento si sono accertate almeno 25 razze fisiologiche) ed una elevata specializzazione patogenetica nei confronti di determinate cultivar. Le infezioni possono verificarsi durante l'intero ciclo vegetativo, a partire dallo stadio cotiledonare e fino alla maturazione. Si conserva sui residui colturali, fondamentalmente come micelio, e da qui si diffonde su nuove piante. Penetra nel lembo fogliare attraverso l'epidermide o le aperture stomatiche originando lesioni dapprima traslucide e, successivamente clorotiche, necrotiche e brunastre. I primi sintomi compaiono sulle foglie esterne e solo dopo 48-64 ore dall'infezione

si sviluppa, sulla pagina inferiore delle foglie, un micelio dall'aspetto farinoso costituito dalle fruttificazioni agamiche del patogeno. In condizioni particolarmente favorevoli esse si possono osservare anche sulla pagina superiore della foglia. Di norma non è necessario intervenire nei cicli estivi, fatta eccezione per le cultivar sensibili o in presenza di piogge ripetute. In generale il primo intervento va effettuato 8-10 giorni dopo il trapianto, i successivi andranno cadenzati in funzione delle condizioni climatiche predisponenti la malattia (pioggia ed elevata umidità), tenendo presente che la temperatura ideale per lo sviluppo del patogeno oscilla tra 10 e 20°C, e delle caratteristiche dei formulati impiegabili. Le pratiche agronomiche quali ampie rotazioni, distruggere i residui delle colture infette, favorire il drenaggio del suolo, distanziare adeguatamente le piante, usare varietà resistenti e/o tolleranti costituiscono sicura premessa per limitare le infezioni. Nonostante su questa coltura e per questa avversità siano registrati numerosi p.a. con diverse modalità di azione, i prodotti di copertura, ditiocarbammati e rame sono ancora largamente utilizzati da soli o in associazione ad altre sostanze poiché consentono, come noto, di meglio gestire il fenomeno delle resistenze.

Nel triennio 2013-2015 sono state effettuate prove volte alla verifica dell'attività antiperonosporica del mancozeb di cui si riportano i risultati.

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto presso l'azienda Agritec srl di San Benedetto dei Marsi (AQ) su lattuga in pieno campo. Lo schema sperimentale adottato per la realizzazione delle prove è stato quello a blocchi randomizzati con parcelle elementari da m² 10 a m² 14 replicate 4 volte. Le caratteristiche dei formulati utilizzati sono elencate nella tabella 1.

Per l'esecuzione dei trattamenti è stato utilizzato un atomizzatore spalleggiato Echo dotato di barra laterale con 4 ugelli Teejet *flat fan* 110° *yellow*, eroganti volumi di soluzione variabili tra 600 e 1.000 L/ha. I dettagli delle applicazioni sono riportati in calce alle tabelle dei risultati delle singole prove.

L'efficacia dei trattamenti è stata determinata esaminando 50 piante per replica, determinando la percentuale di piante colpite (diffusione) e la percentuale dell'area fogliare con sintomi della malattia (intensità). Per la determinazione di quest'ultimo parametro è stata adottata la scala empirica in parentesi (classe 0 = nessun attacco, classe 1 = 1-10%, classe 2 = 11-20%, classe 3 = 21-50%, classe 4 = 51-80%, classe 5 = 81-100%), calcolando successivamente il dato in accordo con Towsend-Heuberger. Il grado d'azione percentuale è stato calcolato con la formula di Abbott.

Le valutazioni relative alla fitotossicità sono state condotte determinando visivamente i sintomi ed esprimendoli secondo una scala da 1 (nessun sintomo) a 9 (coltura distrutta).

I dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza (Anova) utilizzando i test statistici di Duncan o Tukey per la separazione delle medie ($p \leq 0,05$).

Tabella 1. Caratteristiche dei formulati

Formulato	Sostanza attiva	Concentrazione	Formulazione	Dose (kg/ha)
Poltiglia Disperss	rame	20%	WG	5
Optix R Disperss	(rame + fosetyl-aluminium)	(15% + 20%)	WG	5
Optix WG	fosetyl-aluminium	80%	WG	1,25
Penncozeb DG	mancozeb	75%	WG	2

RISULTATI E DISCUSSIONE

Anno 2013

Nel primo anno di sperimentazione, con un ciclo colturale più anticipato rispetto a quello dei due anni successivi, la pressione della malattia è risultata meno elevata.

Al momento del rilievo, il testimone non trattato presentava un grado di diffusione (percentuale di piante colpite) e di intensità (percentuale di area fogliare affetta dalla malattia) rispettivamente del 51,5% e del 26,7%. Le strategie poste a confronto, basate su 5 applicazioni eseguite con un intervallo di 7 - 9 giorni, atte a coprire l'intero ciclo colturale della lattuga (circa 40 giorni), contemplavano una strategia di riferimento costituita da interventi con un formulato a base di solo rame. Tale approccio ha permesso di contenere solo parzialmente il patogeno. Il grado d'azione rilevato è stato del 67% in termini di diffusione e del 79% in termini di intensità. L'aggiunta di fosetyl-aluminium al rame (limitatamente ai primi due interventi, nel rispetto dei tempi di carenza della sostanza attiva) ha permesso di elevare leggermente l'efficacia complessiva della strategia rispetto a quella di base (pur senza differenze statisticamente significative). La sostituzione del rame con la combinazione mancozeb + fosetyl-aluminium (sempre nelle sole due prime applicazioni) ha invece consentito un controllo decisamente più elevato (87,4% per la diffusione e 92,1% per l'intensità) e statisticamente diverso da quello della strategia di riferimento.

In nessuna delle tesi poste a confronto sono stati riscontrati sintomi di fitotossicità sulle piante.

Tabella 2. Risultati della prova del 2013: rilievo del 6 agosto

Principio attivo	Dose formulato (kg/ha)	Epoca	Diffusione (%)		Intensità (%)	
			% piante colpite	Grado % d'azione	% area fogliare colpita	Grado % d'azione
Testimone non trattato	-	-	51,5 a*	-	26,7 a	-
Rame	5	A	17,0 b	67,0	5,6 b	79,0
Rame	5	B				
(Rame + fosetyl-Al)	5	A	13,5 bc	73,8	3,3 bc	86,9
Rame	5	B				
Mancozeb + fosetyl-Al	2+1,25	A	6,5 c	87,4	2,2 c	92,1
Rame	5	B				

Date delle applicazioni: A = 25/6 e 2/7; B = 11/7, 19/7 e 26/7

* I valori della stessa colonna contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono significativamente (test di Duncan, $p \leq 0,05$)

Anno 2014

Nel secondo anno l'andamento climatico maggiormente favorevole alle malattie fungine ed il ciclo colturale più tardivo hanno determinato una pressione della malattia molto elevata.

Il rilievo del 23/9, evidenzia, sul testimone non trattato, una diffusione del 100% (tutte le piante erano colpite) ed un'intensità di oltre il 70%. In queste estreme condizioni le due strategie basate sul solo impiego rame (anche quando integrato nelle prime due applicazioni da fosetyl-aluminium) non sono state in grado di contenere la malattia in modo significativo. Il grado d'azione riscontrato è stato inferiore al 10% in termini di diffusione e di poco superiore

al 40% in termini di intensità. Solamente l'applicazione di mancozeb (in miscela con fosetyl-aluminium) nei primi due interventi ha permesso di controllare in modo adeguato il patogeno (73,3% per la diffusione e 88,9% per l'intensità), con risultati analoghi a quelli dell'anno precedente nonostante le condizioni molto più difficili.

Nessuna delle strategie poste a confronto ha indotto la comparsa di sintomi di fitotossicità sulla lattuga.

Tabella 3. Risultati della prova del 2014: rilievo del 23 settembre

Principio attivo	Dose formulato (kg/ha)	Epoca	Diffusione (%)		Intensità (%)	
			% piante colpite	Grado % d'azione	% area fogliare colpita	Grado % d'azione
Testimone non trattato	-	-	100 a*	-	70,5 a	-
Rame	5	A	93,7 a	6,3	41,6 b	40,9
Rame	5	B				
(Rame + fosetyl-Al)	5	A	90,0 a	10,0	38,1 b	45,9
Rame	5	B				
Mancozeb + fosetyl-Al	2+1,25	A	26,7 b	73,3	7,8 c	88,9
Rame	5	B				

Date delle applicazioni: A = 26/8 e 8/9; B = 15/9, 22/9 e 30/9

I valori della stessa colonna contraddistinti dalla stessa lettera non differiscono significativamente (test di Tukey, $p \leq 0,05$)

Anno 2015

L'ultimo anno di sperimentazione ha visto manifestarsi la malattia con modalità ed intensità (molto elevata) molto simili a quelle dell'anno precedente. Anche in questo caso si è operato su un ciclo di trapianto tardivo.

E' stato eseguito un primo rilievo il 13/9 per meglio evidenziare i risultati dei primi due interventi. A questa data, il testimone non trattato presentava già un livello di diffusione di oltre il 60% ed un'intensità pari a circa il 40%. I dati evidenziano come le tre strategie a confronto ottengano risultati ben diversificati anche dal punto di vista statistico. Il solo rame fatica a contenere il patogeno (47,3% di diffusione e 36,2% di intensità), migliorando in modo evidente quando addizionato di fosetyl-aluminium (39,2% di diffusione e 26,3% di intensità). L'utilizzo del mancozeb al posto del rame si pone su un livello di controllo ben più elevato (contenendo la diffusione al 12,5% e l'intensità all'11,9%) ed in linea con le esigenze della difesa. Il rilievo finale (28/9) evidenzia come il testimone avesse raggiunto una diffusione del 100% e la percentuale di area fogliare colpita fosse di circa il 75%. I trattamenti di chiusura con rame consentono alle tre strategie di mantenere la stessa scalarità in termini di grado d'azione riscontrata nel rilievo precedente. Di nuovo, l'unica tesi ad ottenere risultati validi è quella che include due applicazioni iniziali di mancozeb (grado d'azione del 68,5% e del 73,5% rispettivamente per la diffusione e per l'intensità).

Anche nel terzo e conclusivo anno dello studio non sono stati rilevati sintomi di fitotossicità.

Tabella 4. Risultati della prova del 2015: rilievo del 13 settembre

Principio attivo	Dose formulato (kg/ha)	Epoca	Diffusione (%)		Intensità (%)	
			% piante colpite	Grado % d'azione	% area fogliare colpita	Grado % d'azione
Testimone non trattato	-	-	61,8 a*	-	39,9 a	-
Rame	5	A	47,3 b	23,5	36,2 a	9,3
Rame	5	B				
(Rame + fosetyl-Al)	5	A	39,2 c	36,6	26,3 b	34,1
Rame	5	B				
Mancozeb + fosetyl-Al	2+1,25	A	12,5 d	79,8	11,9 c	70,2
Rame	5	B				

Date delle applicazioni: A = 25/8 e 3/9; B = 10/9, 18/9 e 25/9

* Vedi tabella 3

Tabella 5. Risultati della prova del 2015: rilievo del 28 settembre

Principio attivo	Dose formulato (kg/ha)	Epoca	Diffusione (%)		Intensità (%)	
			% piante colpite	Grado % d'azione	% area fogliare colpita	Grado % d'azione
Testimone non trattato	-	-	100 a*	-	75,2 a	-
Rame	5	A	70,2 b	29,8	45,1 b	40,0
Rame	5	B				
(Rame + fosetyl-Al)	5	A	59,1 c	40,9	33,4 c	55,6
Rame	5	B				
Mancozeb + fosetyl-Al	2+1,25	A	31,5 d	68,5	19,9 d	73,5
Rame	5	B				

Date delle applicazioni: A = 25/8 e 3/9; B = 10/9, 18/9 e 25/9

* Vedi tabella 3

CONCLUSIONI

L'analisi complessiva dei dati ottenuti dalle sperimentazioni, peraltro condotte in un ambiente pedoclimatico molto favorevole alla malattia, ha consentito di riaffermare l'attività antiperonosporica del mancozeb, principio attivo ampiamente conosciuto per l'attività preventiva non penetrante e il meccanismo di azione di tipo multisito, consistente nell'inibizione dei processi respiratori in maniera aspecifica per inibizione dell'attività di enzimi solfidrilici. Si sottolinea che nell'attività sperimentale è stato utilizzato nel limite di due interventi iniziali che possono essere ritenuti largamente cautelativi anche nei confronti della tossicologia del prodotto stesso. Il solo formulato rameico, quand'anche utilizzato in una particolare formulazione che ne ha garantito un rilascio lento e graduale non è stato in grado di contenere in maniera sufficiente la malattia, neanche quanto associato a fosetyl-aluminium. E' chiaro che il suo destino futuro sarà legato ai processi valutativi delle autorità competenti in fase di ri-registrazione.

