

EFFICACIA DI ALCUNI FUNGICIDI CONTRO L'ALTERNARIA DEL MELO (*ALTERNARIA ALTERNATA*)

W. RIZZOLLI, A. ACLER

Centro per la Sperimentazione Agraria e Forestale Laimburg, 39040 Vadena (BZ)
werner.rizzolli@provincia.bz.it

RIASSUNTO

Il fungo *Alternaria alternata* in alcune zone melicole dell'Alto Adige è oggi un patogeno ben noto. In casi di infezioni molto elevate può determinare la perdita totale del raccolto. La malattia ha una dinamica di sviluppo molto eterogenea negli anni, ma in genere nella fase di pre-raccolta si verifica l'incremento più consistente. Negli anni 2004–2005 sono state effettuate prove di lotta applicando fungicidi 3-4 volte nel periodo precedente la raccolta. Iprodione e la miscela boscalid+pyraclostrobin hanno assicurato una buona protezione mentre il thiram ha mostrato una attività inferiore, anche se significativa. Il fluazinam (saggiato solo nel 2005) ha pure evidenziato un'efficacia notevole.

Parole chiave: melo, *Alternaria alternata*, fungicidi, difesa

SUMMARY

EFFICACY OF SOME FUNGICIDES AGAINST *ALTERNARIA ALTERNATA* ON APPLE

Alternaria alternata has become an important fungal pathogen in some apple growing areas of South Tyrol. In some cases heavy infection has led to total loss of yield. The dynamics of the disease are very variable over the years, however the most important increase of the disease always takes place during the pre-harvest period. In field trials carried out in 2004 and 2005 iprodione and the ready mixture boscalid/pyraclostrobin showed a good efficacy against the disease. Fluazinam (tested only in 2005) showed a considerable efficacy. Also the dithiocarbamate thiram had a significant although weak effect.

Keywords: apple, *Alternaria alternata*, fungicides, control

INTRODUZIONE

Nella zona di Vilpiano in Val d'Adige, tra Bolzano e Merano, verso la metà degli anni ottanta, su meli soprattutto della cv Golden si è manifestata una nuova alterazione, con macchie tipiche di marciume sui frutti (con al centro quasi sempre una lenticella) e necrosi sulle foglie. All'esame microbiologico presso il Centro per la sperimentazione di Laimburg è stato spesso isolato dalle macchie il fungo *Alternaria alternata*. Fino alla primavera del 2003 non si era però ancora in grado di precisare se questo fungo fosse il patogeno primario oppure un colonizzatore secondario. In seguito è stato dimostrato il ruolo primario di *Alternaria alternata* (Marschall 2004 e 2006). Dal 2001 la stessa alterazione veniva segnalata anche in Trentino (Gobber, 2004).

Dal 2000 in poi, nella zona citata di Vilpiano, sono state fatte alcune prove in pieno campo, per verificare l'efficacia di diversi prodotti contro l'alternaria del melo. In questo lavoro sono illustrati i risultati ottenuti nel 2004 e nel 2005.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state effettuate in due frutteti adiacenti di cv Golden su M9 a fila singola, fortemente colpiti da marciume lenticellare già alla fine degli anni novanta. Le parcelle erano suddivise su 3 file (da 12 a 15 piante per fila), di cui le due esterne fungevano da confine come barriera antideriva, mentre la fila centrale era destinata ai rilievi.

Era utilizzato lo schema sperimentale dei blocchi randomizzati con 4 ripetizioni. Le applicazioni erano effettuate mediante atomizzatore con ventola assiale dotata di torretta. Il volume medio distribuito corrispondeva a 15 hl/ha, calcolati in 5 hl per metro d'altezza degli alberi.

I rilievi sulla malattia hanno interessato i frutti e le foglie:

a) valutazione delle macchie sui frutti: è stata eseguita sia prima che in corrispondenza delle raccolte. Ad ogni rilievo per ciascuna ripetizione si esaminavano a caso 150 frutti (75 mele sul lato nord e 75 sul lato sud). Le mele alla raccolta erano prelevate in due stacchi, da un numero prefissato di piante per parcella, su cui erano differenziate anche le posizioni per ciascuno dei campioni raccolti.

In vegetazione si procedeva a rilevare i frutti colpiti, alla raccolta era definita sia la percentuale di frutti infetti, sia il numero di macchie per mela. Quest'ultima valutazione era eseguita per divisione in classi. Le classi erano le seguenti: 0, 1-2, 3-5, 6-10, 11-20 e più di 20 macchie di marciume per frutto.

b) valutazione delle necrosi fogliari: per ogni rilievo erano raccolte 20 foglie da ciascuna delle due metà di ogni albero (nord-sud), per un totale di 160 foglie per tesi. In laboratorio si valutava la percentuale di superficie fogliare necrotizzata con una ripartizione in classi (0, 0-5, 5-10, 11-15, 16-20, 20-30, >30 % di superficie necrotica).

I dati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi statistica attraverso Anova (varianza) e test di Tukey (P=0,05) per il confronto dei valori medi. Il grado di efficacia è stato calcolato con la formula di Abbott. I prodotti saggiati nelle due prove sono riportati nelle tabelle 1 e 2.

Tabella 1 – Impostazione della prova 2004

Tesi	Prodotto	Sostanza attiva e %	Dose g/hl Form.	Data trattamento
1	Testimone		-	-
2	Pomarsol 50 WG	thiram 50	250	28.07, 11.08, 01.09
3	Rovral PB	iprodione 50	75	28.07, 11.08, 01.09
4	Rovral PB	iprodione 50	150	28.07, 11.08, 01.09
5	Bellis WG	boscalid 25 +pyraclostrobin 13	50	28.07, 11.08, 01.09

Tabella 2 – Impostazione della prova 2005

Tesi	Prodotto	Sostanza attiva e %	Dose/hl Form.	Data trattamento
1	Testimone		-	-
2	Pomarsol 50 WG	thiram 50	250 g	13 e 28.07, 11 e 31.08
3	Ohayo SC	fluazinam 39,5	100 ml	13 e 28.07, 11 e 31.08
4	Rovral FL	iprodione 25	300 ml	13 e 28.07, 11 e 31.08
5	Bellis WG	boscalid 25 + pyraclostrobin 13	50 g	13 e 28.07, 11 e 31.08

RISULTATI E DISCUSSIONE

Prova 2004

a) Marciume lenticellare sui frutti

Il 27.07 era eseguito il rilievo preliminare dal quale risultava una presenza di macchie lenticellari sull'1,3% dei frutti. Il 28.07 era eseguito il primo trattamento ed in data 10.08 e 01.09 era rilevato il grado d'attacco (rispettivamente l'1,2 % e il 2,5 % di frutti colpiti nel testimone). Il quadro mutava con le piogge di fine agosto-inizio settembre. Dopo l'ultimo trattamento, eseguito l'1 settembre, il successivo rilievo del 10.09 evidenziava nel testimone un attacco del 10,33 % mentre le tesi trattate con i fungicidi erano meno attaccate in modo statisticamente significativo (tabella 3).

Tabella 3 – Prova 2004: rilievo sui frutti al 10.09 in pre-raccolta

Tesi	Prodotto	Dose g/hl form.	% Frutti colpiti	Efficacia %
1	Testimone	-	10,33 b	-
2	Thiram	250	4,83 a	53,2
3	Iprodione	75	3,67 a	64,5
4	Iprodione	150	2,17 a	79
5	Boscalid+pyraclostrobin	50	2 a	80,7

Le precipitazioni dal 14 al 16.09 (35 mm) e la lunga bagnatura fogliare, aumentavano la presenza del marciume lenticellare e al momento del primo raccolto (23.09) l'attacco sui frutti si presentava come riportato in tabella 4.

Tutte le tesi differivano dal testimone in modo significativo e la tesi trattata con la miscela boscalid+pyraclostrobin era la meno attaccata. Iprodione alla dose più bassa (75 g/hl) evidenziava un attacco superiore rispetto alla tesi trattata con la dose più elevata, mentre il thiram si presentava come il prodotto più debole.

Il secondo raccolto (riguardante circa il 25 % delle mele) evidenziava la situazione esposta in tabella 4. Rispetto al primo stacco il grado d'attacco del testimone raddoppiava (51,1%), a causa dell'andamento climatico caldo umido e della pioggia (38 mm di precipitazioni sui frutti maturi). Tutte le tesi trattate differivano rispetto al testimone in modo significativo. La miscela boscalid+pyraclostrobin anche in questo rilievo era il prodotto più efficace. Iprodione alla dose inferiore presentava un attacco doppio di quanto ottenuto con la dose più elevata (circa 20% contro 10%). Thiram era infine il prodotto più debole con quasi il 30 % di danno.

Tabella 4 – Prova 2004: risultati dei rilievi sui frutti alla raccolta

Tesi	% frutti colpiti	23.9 prima raccolta			13.10 seconda raccolta			
		Efficacia %	macchie/frutto	Efficacia %	% frutti colpiti	Efficacia %	Macchie/frutto	Efficacia %
1	26,6 c	-	0,9 b	-	51,1 c	-	1,96 c	
2	13,3 b	50	0,33 a	62,9	29,1 b	43	0,94 b	51,8
3	7,59 ab	71,5	0,17 a	81,1	20,6 ab	59,8	0,55 ab	71,8
4	4,64 ab	82,6	0,1 a	88,5	10,5 ab	79,4	0,21 ab	89,2
5	1,7 a	93,6	0,04 a	96,1	4,22 a	91,7	0,1 a	94,7

b) Rilievi sulle necrosi fogliari

Il primo rilievo del 27.07, un giorno prima dell'inizio dei trattamenti, evidenziava mediamente lo 0,7% di superficie fogliare necrotizzata. Al primo rilievo dopo l'inizio dei trattamenti (10.08) non si osservavano ancora incrementi di danno.

Nei rilievi successivi di settembre, eseguiti fino al primo stacco del 23.09, l'attacco nel testimone non trattato quadruplicava (da 5,52 a 20,8 %). La miscela boscalid + pyraclostrobin, come osservato anche sui frutti, era il prodotto più efficiente. Thiram presentava pure un attacco inferiore, ma al rilievo del 23.09 esso non si differenziava significativamente rispetto al testimone (tabella 5). Per questo prodotto la distanza dell'ultimo trattamento dell'01.09 dalla raccolta influiva sulla persistenza.

Il 4.11 era fatta l'ultima valutazione sulla percentuale delle foglie cadute (tabella 5). Il testimone faceva registrare un 27% di foglie perse. La tesi trattata con thiram presentava una situazione quasi analoga (20%). Molto migliore era invece la situazione nelle tesi trattate rispettivamente con la miscela boscalid + pyraclostrobin e con iprodione a dosaggio pieno. La dose d'impiego per l'iprodione mostrava ancora una volta la sua importanza.

Tabella 5 – Prova 2004: risultati dei rilievi sulle foglie

		% superf. fogliare necrotizzata			Foglie cadute 4.11	
		1.9	10.9	23.09	%	Efficacia %
1	Testimone	5,52 b	10,3 b	20,8 c	27,1 c	-
2	Thiram	2,19 a	4,13 a	13,7 bc	20,0 bc	26,3
3	Iprodione 75 g	0,97 a	3,42 a	6,7 ab	11,9 ab	56,2
4	Iprodione 150 g	1,07 a	2,58 a	6,46 a	6,25 a	77
5	Boscalid+pyraclostrobin	0,75 a	0,7 a	2,13 a	4,37 a	83,9

Prova 2005

L'alternaria nel 2005 si presentava con le prime necrosi fogliari a fine giugno.

a) Valutazione del marciume lenticellare sui frutti

Nel rilievo preliminare dell'1.07, due giorni prima dell'inizio della prova, veniva riscontrata la presenza di macchie lenticellari sullo 0,75 % delle mele controllate.

A partire dal 10.08 si eseguivano le valutazioni con osservazioni ad intervalli piuttosto brevi, viste le frequenti precipitazioni verificatesi nel periodo. In tabella 6 è riportata l'evoluzione dell'attacco sui frutti, dal 10 agosto al 15 settembre. La prima valutazione sul raccolto era fatta il 21.09 (tabella 7).

Tabella 6 – Prova 2005: risultati dei rilievi sui frutti in pre-raccolta

Tesi	Prodotto	% frutti colpiti			
		10.08	29.08	07.09	15.09
1	Testimone	3,67 b	15,3 c	20,5 b	32,5 b
2	Thiram	1,83 ab	8,5 b	13 ab	19,3 ab
3	Fluazinam	0,83 ab	3,33 ab	4,67 a	8,33 a
4	Iprodione	1,5 ab	2,67 ab	5,83 a	5,67 a
5	Boscalid+pyraclostrobin	1 ab	0,5 a	2,33 a	3,5 a

Tabella 7 - Prova 2005: risultati del rilievo sui frutti alla raccolta (21.09)

Tesi	Prodotto	% frutti colpiti	Efficacia %	Macchie/frutto	Efficacia %
1	Testimone	50,6 c	-	2,29 b	-
2	Thiram	38,7 bc	23,5	1,49 ab	35
3	Fluazinam	26,4 ab	47,9	0,79 a	65,3
4	Iprodione	18,8 ab	62,8	0,47 a	79,7
5	Boscalid+pyraclostrobin	11,7 a	76,9	0,28 a	87,8

Nella tesi testimone l'attacco di alternaria dal 10 agosto al 21 settembre aumentava da 3,7 % a 50,6 % dei frutti controllati.

Thiram in settembre non si differenziava in modo statisticamente significativo dal testimone, presumibilmente a causa delle intense precipitazioni che ne hanno ridotto la persistenza. Le altre tesi differivano tutte significativamente rispetto al testimone. Anche in questo caso la miscela boscalid + pyraclostrobin era il prodotto piú efficace.

La seconda valutazione sul raccolto era fatta il 04.10, tuttavia presumibilmente per le temperature relativamente basse in corrispondenza delle piogge di fine settembre-inizio ottobre, il grado di attacco non era cambiato.

b) Valutazioni delle necrosi fogliari

La valutazione preliminare (11.07), evidenziava una presenza di foglie attaccate pari al 38,3% con una superficie media necrotizzata del 2,7%. Il 13.07 venivano iniziati i trattamenti.

La prima valutazione, fatta il 28.07 non metteva in risalto alcuna differenza d'attacco significativa. I rilievi eseguiti nei mesi di agosto e settembre sono riportati in tabella 8.

La superficie fogliare necrotizzata nella parcella testimone il 10.08 aumentava al 15,65 %. La caduta delle foglie iniziata a fine agosto, causava la diminuzione del grado di attacco nei controlli in settembre (la filloptosi si verifica quando la superficie necrotizzata supera il 25-30%).

Nella tesi trattata con thiram l'attacco su foglie in settembre non differiva dal testimone in modo significativo, a causa delle piogge della seconda metà di agosto (60 mm).

I rimanenti prodotti evidenziavano un attacco fogliare significativamente inferiore rispetto al testimone.

Tabella 8 – Prova 2005: risultati dei rilievi fogliari eseguiti in agosto e settembre

Tesi	Prodotto	% superficie fogliare necrotizzata			
		10.08	29.08	07.09	21.09
1	Testimone	15,65 b	17,7 b	14,8 b	13 b
2	Thiram	4,34 a	10,1 a	11,2 ab	9,09 ab
3	Fluazinam	3,32 a	7,06 a	7,65 a	7,25 a
4	Iprodione	3,86 a	6,11 a	6,6 a	5,74 a
5	Boscalid+pyraclostrobin	4,72 a	6,59 a	5,79 a	5,56 a

CONCLUSIONI

Nel corso degli anni l'attacco di alternaria sui frutti si è sviluppato in modo eterogeneo, ma il periodo più critico si è in genere verificato poco prima della raccolta.

Nel 2004 le macchie di alternaria si manifestavano in modo evidente solo a partire da fine agosto.

Nel 2005 la malattia si è sviluppata lentamente per poi esplodere in seguito, tanto che al primo stacco del 21 settembre i frutti attaccati nel testimone erano oltre il 50%. Ulteriori precipitazioni tra il primo ed il secondo stacco dei frutti (04.10) non influivano sull'incremento della malattia in quanto probabilmente le temperature di questo periodo non erano sufficientemente elevate.

Nel 2004 e 2005 i due formulati in commercio di iprodione (PB e FL) esprimevano una buona efficacia contro la malattia. La formulazione liquida di iprodione era efficace quanto quella in polvere e la loro attività è stata poco influenzata dalle abbondanti precipitazioni. Nella prova del 2004 è stata osservata relazione tra dose ed efficacia del prodotto per cui è sconsigliato applicare il prodotto a dosi ridotte.

La miscela boscalid + pyraclostrobin sia nel 2004 che nel 2005 evidenziava, sia su foglia che su frutto, una buona efficacia tendenzialmente superiore a quella di iprodione.

Il fungicida fluazinam a 100 ml/hl di formulato commerciale ha mostrato una efficacia significativa contro la malattia sia sui frutti che sulle foglie mostrando buona persistenza ed efficacia duratura, pur non raggiungendo il livello di iprodione e boscalid+pyraclostrobin. Il suo impiego può rientrare in una strategia di difesa contro la ticchiolatura combinata con quella nei confronti di alternaria.

Thiram ha evidenziato una discreta attività ma la sua persistenza è risultata fortemente ridotta dalle precipitazioni. Per una strategia di difesa contro alternaria del melo è da tener conto che l'inizio dell'attacco ed il conseguente sviluppo possono variare negli anni. Un clima caldo-umido favorisce lo sviluppo del patogeno e l'aumento della pressione d'attacco. In caso di condizioni climatiche favorevoli la malattia va tenuta sotto stretto controllo per poter intervenire in tempo utile.

LAVORI CITATI

- Gobber M., Mattedi L., Forno F., Capello S., Piva U., Marschall K. e Rizzolli W., 2004. Nuova malattia del melo causata dal fungo *Alternaria alternata*. *Terra trentina*, 31-36.
- Marschall K., Bertagnoll M., 2006. Patotipo di *Alternaria alternata* agente di maculatura lenticellare su frutti e di necrosi fogliari su melo in Alto Adige. *Atti Giornate fitopatologiche*, 2, 93-96.
- Marschall K., Rizzolli W., Bradlwarter M., 2004. La lenticellosi da *Alternaria* –La difesa. *Frutta e Vite*, 28 (3), 85-87.