



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
ASSESSORATO PROVINCIALE ALL'AGRICOLTURA
FORESTE, TURISMO E PROMOZIONE, CACCIA E PESCA

postatarget
magazine
NAZ/220/2008
Posteitaliane

www.trentinoagricoltura.it

terratrentina

gen./feb. 2015 | nr.1 anno LX

Periodico di agricoltura, ambiente, tecnica e turismo rurale



Nella terra della Carne Salada

SPECIALE SALUMI TARENTINI

GESTIONE DELLA TICCHIOLATURA

L'OPPORTUNITÀ DEI FOSFITI E DEI FORMULATI INORGANICI

di: Davide Profaizer, Gianluca Giuliani, Gino Angeli

La ticchiolatura rappresenta la più grave avversità crittogamica delle principali varietà di melo coltivate in Europa e la sua gestione richiede, nella norma, un elevato numero di interventi fungicidi. L'aggressività della malattia è legata all'inoculo e a condizioni meteorologiche favorevoli, in particolare alle precipitazioni e alle conseguenti condizioni di bagnatura e di elevata umidità che si verificano dalla ripresa vegetativa del melo in poi.

Le piogge di primavera determinano la liberazione delle ascospore, sviluppatasi nelle foglie cadute a terra nell'autunno precedente, e coincidono con gli stadi fenologici più sensibili degli organi vegetali del melo, vale a dire foglie, fiori e frutticini. In questa fase, chiamata "infezioni primarie della ticchiolatura" è coinvolta la forma di riproduzione sessuata del fungo, detta *Venturia inaequalis*, sviluppatasi saprofiticamente nelle foglie marcescenti a terra e necessaria per determinare lo sviluppo della malattia sulla vegetazione. L'altra forma del fungo, quella agamica (*Spilocea pomi*), vive e si riproduce sulla pianta in maniera parassitaria e si riproduce originando un numero variabile di generazioni durante tutto il corso della stagione vegetativa, per mezzo dei conidi; questi, in condizioni di bagnatura e temperature idonee danno origine alle "infezioni secondarie".

Per una razionale gestione della ticchiolatura risulta decisivo il contenimento delle "infezioni primarie" in quanto, se non adeguatamente limitate, sono in grado di favorire, data la produzione di abbondante quantità di inoculo, continue infezioni "secondarie" nel corso dell'intera stagione, compromettendo gran parte del raccolto.

Gestione della patologia

Le strategie di gestione della ticchiolatura degli ultimi decenni nella produzione integrata si sono basate sull'uso di fungicidi organici di sintesi.

Diversamente, l'impiego dei composti inorganici a base di rame e polisolfuro è stato nella generalità dei casi limitato a pochi interventi a inizio stagione, o nel caso dello zolfo ad applicazioni in funzione antioidica (Angeli et al., 2013).

È di recente acquisizione invece l'attività biologica dei fosfiti (o fosfonati) di potassio verso alcune patologie del melo (ticchiolatura, oidio e alternaria);

trattasi di prodotti impiegati in agricoltura come concimi fogliari (Rizzoli e Acler, 2012) anche se di recente (2014) un primo formulato ha ricevuto l'estensione di registrazione come fungicida.

I motivi di interesse per sperimentare linee di difesa basate su un maggior utilizzo di fungicidi inorganici e dei fosfiti, nascono dall'esigenza dei frutticoltori di fronteggiare da un lato le sempre più pressanti richieste del mercato circa la minima presenza di residui nella frutta, oltre alla necessità di integrare il portafoglio dei fungicidi a seguito delle restrizioni d'uso di intere famiglie chimiche, largamente utilizzate nel recente passato (es. ditiocarbammati), tendenza destinata ad ampliarsi per altri fungicidi già nel breve periodo, alcuni dei quali rappresentano la base della difesa moderna, come il p.a. dithianon, che potrebbe a breve subire delle limitazioni nel dosaggio e/o nel numero di applicazioni per stagione.

Per queste ragioni, e senza trascurare il rischio dell'insorgenza di fenomeni di resistenza dei fungicidi al patogeno, conseguente all'uso ripetuto di pochi fungicidi, come già segnalato su ticchiolatura per gli analoghi delle strobilurine, la Fondazione Mach ha intensificato nell'ultimo quinquennio una serie di ricerche con l'obiettivo di ridurre l'input dei fungicidi organici nella gestione della ticchiolatura del melo, sostituendone una parte con prodotti inorganici e con fosfiti (Profaizer et al., 2013; Profaizer et al., 2014).

Formulazioni innovative a base di zolfo e rame, assieme a polisolfuri e a fosfonati di potassio, hanno costituito la base dei prodotti inorganici valutati nella gestione della ticchiolatura e collateralmente di altre patologie come oidio e alternaria, di cui si propone in questa nota una estrema sintesi, mentre per maggiori approfondimenti si faccia riferimento alle recenti pubblicazioni su riviste di settore (bibliografia).

Alcune sperimentazioni

Alcune sperimentazioni sono state realizzate in meleti della cv. Golden Delicious notoriamente soggetti a forti attacchi di ticchiolatura (Castelnuovo, 500 m slm; 1240 mm media pioggia/anno). L'obiettivo principale era il confronto di efficacia biologica di alcune strategie chimiche nella gestione della ticchiolatura, oltre a tesi testimone non trattate (Test).

Rispetto a programmi di difesa della ticchiolatura standard di zona (linea T3), basati sull'impiego esclusivo di fungicidi di sintesi, applicati in modalità preventiva o curativa delle infezioni in base alla tabella di Mills, in altre strategie sono stati utilizzati prodotti a base di zolfo (es. Thiopron, linea T1) e di polisolfuro (es. Polisenio, linea T2, annate 2012 e 2013), applicati nel periodo primaverile in modalità tempestivo sulle piogge infettanti, vale a dire entro 300 gradi ora dall'inizio dell'evento piovoso. Nel 2014 invece, la linea T2 si è caratterizzata per l'impiego di Thiopron preventivo su foglia asciutta, nella parte finale del

periodo delle infezioni primarie, in base alle indicazioni del modello previsionale RIMpro.

In estate, sono state oggetto di valutazione nelle strategie T1 e T2 anche n° 2-4 applicazioni di rame a basse dosi (es. Poltiglia dispers 50 g/hl).

L'efficacia dei fosfiti è stata verificata in specifiche indagini, sulle infezioni primarie e secondarie di ticchiolatura. Nel 2013, 5 interventi di un concime fogliare contenente fosfiti, effettuati tra il 31 maggio e il 2 luglio, sono stati aggiunti ad una linea di difesa costituita dal solo fungicida Delan 70 WG, ma anche ad una strategia che ha previsto trattamenti con Delan 70 WG, Banjio, Syllit 65 e Merpan 80 WDG. L'efficacia del fosfito sulla ticchiolatura è stata valutata confrontando le due strategie descritte con l'aggiunta del fosfito con altre due uguali ma che ne erano prive, oltre a testimoni non trattati. Nel 2014, in 8 applicazioni tra il 10 aprile ed il 5 giugno, sono stati confrontati Delan 70 WG da solo e una linea con abbinato fosfito.

Tabella 1. Numero e tipologia di applicazioni fungicide (prodotti inorganici e di sintesi) utilizzate.

Annata	2012			2013			2014		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Numero totale di applicazioni	22	22	21	27	26	25	17	19	22
Fungicidi inorganici	15	16	3	7	9	1	13	7	3
Polisolfuro		6			6				
Thiopron	11	5	2	6			9	4	2
Poltiglia dispers	4	5	1	1	3	1	4	3	1
Fungicidi di sintesi	9	8	24	22	19	30	8	17	24
- preventivi	7	6	18	20	17	24	6	14	21
Ditianon	6	5	13	12	12	16	4	8	15
Fluazinam	1	1	1	3	3	3	1	1	1
Dodina			2	2	2	2	1	1	2
Captano			1	2		2	0	0	2
Fluopyram+Tebuconazolo	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Boscalid+Pyraclostrobin			1			1	0	0	0
Fludioxonil				1			0	1	1
- curativi	2	2	6	2	2	6	2	3	3
Pirimetanil	1	1	3	1	1	3	1	1	1
Difenconazole	1	1	3	1	1	3	1	2	2
Numero totale di dosi applicate	24	24	27	29	28	31	21	23	27

RISULTATI

Mentre l'annata 2012 va considerata una stagione normale per decorso climatico e andamento delle infezioni di ticchiolatura, le due annate successive, in particolare il 2013, si sono distinte per l'eccezionale gravità dell'infezione (19-21 aprile) che ha determinato un'elevata presenza di inoculo in tutte le tesi a partire dai primi di maggio. Il 2014, invece, si è distinto per la numerosità delle infezioni secondarie estive, che hanno favorito la presenza di macchie in pianta.

In tabella 1 è riportata la sintesi dei trattamenti effettuati per ciascuna strategia (numerosità e tipologia dei fungicidi utilizzati) nelle tre annate. La linea aziendale (T3) ha richiesto nel 2012 e 2014 rispettivamente 21 e 22 applicazioni, mentre nel 2013, a seguito della elevata presenza di ticchiolatura in pianta fin dai primi giorni di maggio, sono stati necessari 25 interventi. In tutte le annate nelle strategie sperimentali, T1 e T2, si è realizzata una riduzione del numero delle dosi di prodotti organici e nel 2014 si è voluto puntare anche ad una riduzione del numero di interventi totali.

Pur se diverso, l'andamento meteorologico primaverile nelle tre annate ha dato luogo ad infezioni di ticchiolatura molto gravi, come evidenziato nei testimoni al termine delle infezioni primarie (figura 1).

Nel 2012, al rilievo del 24 maggio le parcelle non trattate erano infette sul 75% dei germogli (test); le due strategie a base di Thiopron e polisolfuro (linea T1 e T2) hanno contenuto il danno da ticchiolatura al pari della tesi di riferimento, consigliata dalla consulenza tecnica (linea T3).

Nell'annata 2013, al rilievo del 27 maggio, si registrava

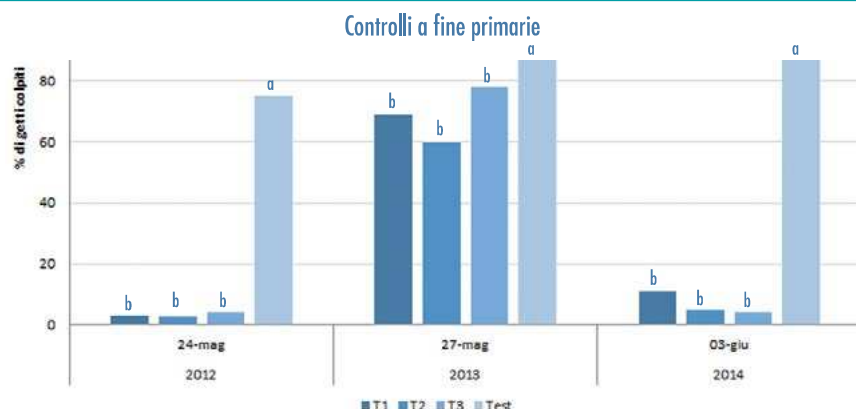


Figura 1: efficacia delle strategie sull'incidenza di ticchiolatura al termine delle infezioni primarie su getti (Anova - Tukey test; $P < 0,05$)

figura 2: efficacia delle strategie sull'incidenza di ticchiolatura al termine delle infezioni primarie su frutti (Anova - Tukey test; $P < 0,05$)

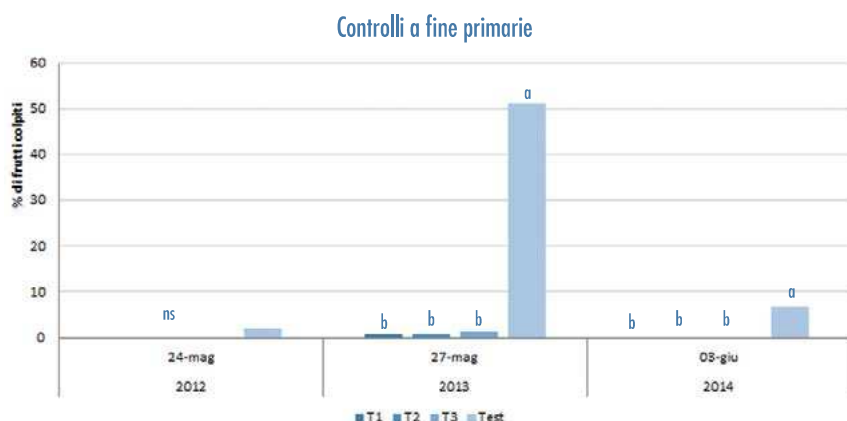
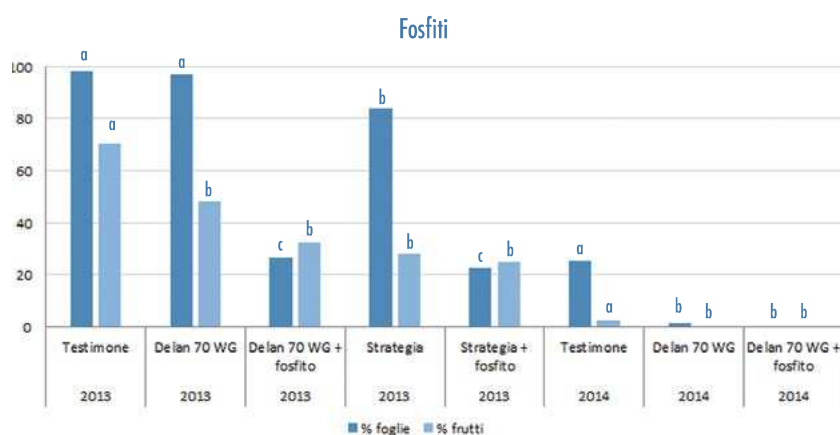


Figura 3. efficacia delle strategie, con e senza fosfiti, sull'incidenza di ticchiolatura (Anova - Tukey test; $P < 0,05$).



nei non trattati un'infezione del 99% dei getti e 51% ai frutti, a seguito della grave infezione del 19-21 aprile.

Nelle tesi trattate, pur essendo intervenuti con la dovuta tempestività, si è avuto un contenimento del danno solo parziale sulle foglie e sui getti.

Nel 2014, al rilievo del 3 giugno le piante non trattate hanno fatto rilevare l'89% di getti infetti; le due strategie che prevedevano anche l'utilizzo di fungicidi inorganici (T1 e T2) hanno contenuto il danno in misura comparabile alla strategia di zona (T3). La tesi trattata su vegetazione bagnata (T1), ha comunque fatto rilevare fra le tesi chimiche un livello di infezione maggiore, che in parte si spiega per essere ricorsi ad un solo intervento nella gestione dell'infezione più grave (20 aprile) anziché a due interventi come nelle altre due strategie (Figura 1).

In nessuna annata, l'utilizzo estivo del rame ha fatto rilevare cali di efficacia della difesa rispetto alla strategia aziendale.

Fosfiti

Nel 2013 l'aggiunta di fosfiti ai fungicidi ha migliorato notevolmente l'efficacia di entrambe le strategie esaminate (figura 3); anche nel 2014 la strategia che prevedeva l'aggiunta di fosfito, seppure in un periodo più precoce (primavera), ha fornito il migliore risultato di contenimento della ticchiolatura, sebbene l'effetto risultò meno marcato del 2013, date le minori infezioni primaverili.

Ticchiolatura su foglia



strategia		2013		2014	
		% foglie	% frutti	% foglie	% frutti
2013	Testimone	98,2	70,3	25,2	2,5
2013	Delan 70 WG	96,9	48,3	1,7	0
2013	Delan 70 WG + fosfito	26,5	32,5	0,4	0
2013	Strategia	83,8	27,8	-	-
2013	Strategia + fosfito	22,6	24,8	-	-
	F	149,945	12,903	52,94	6,815
	Sign.	0	0	0	0,016
2014	Testimone	25,2	2,5		
2014	Delan 70 WG	1,7	0		
2014	Delan 70 WG + fosfito	0,4	0		

CONCLUSIONI

L'utilizzo primaverile di polisolfuro e Thiopron e quello estivo di Poltiglia e Selecta disperss possono rappresentare degli strumenti validi per ridurre gli impieghi di fungicidi di sintesi.

Relativamente alla gestione della ticchiolatura, l'efficacia delle strategie con questi formulati è stata garantita a condizione di non ridurre il numero degli interventi effettuati.

Va sottolineato che tutti i prodotti inorganici esaminati vanno utilizzati secondo precise modalità, onde evitare rischi di fitotossicità alla coltura.

In estrema sintesi si ricorda di:

- non utilizzare polisolfuro durante la fase di asciugatura della vegetazione, ma realizzare l'intervento durante l'evento piovoso;

- utilizzare Thiopron in primavera, con modalità preventiva/tempestiva, evitando il trattamento in situazioni di forte insolazione;

- utilizzare i formulati di rame nel periodo estivo, facendo attenzione ad evitare le situazioni caratterizzate da ritorni di freddo ed elevata umidità, soprattutto in presenza di varietà sensibili a ruginosità e fitotossicità.

Va peraltro ricordato l'effetto positivo delle formulazioni a base di zolfo nella gestione dell'oidio e dell'eriofide del melo, che consente spesso di evitare l'uso di acaricida specifico. L'accentuarsi delle differenze di efficacia a favore delle linee con aggiunta di fosfiti di potassio, rispetto a quelle senza, induce a pensare che anche questi composti abbiano un ruolo favorevole nella gestione della ticchiolatura. Data l'importanza di contenere al meglio la ticchiolatura fin dalle infezioni primarie e la necessità di contenere i residui di principi attivi alla raccolta, è consigliabile limitare l'impiego dei fosfiti al periodo primaverile, e per un numero ridotto di trattamenti. ■

CONTROLLI PRIMAVERILI

Str	2012 24-mag			2013 27-mag			2014 03-giu		
	Getti	Foglie	Frutti	Getti	Foglie	Frutti	Getti	Foglie	Frutti
T1	3	0,2	0	69	16,2	0,8	11	1	0
T2	2,5	0,2	0	60	10,6	0,8	5	0,6	0
T3	4	0,3	0	78	14,8	1,3	4	0,4	0
Test	75	6,3	2	99	81,9	51	89	28,1	6,8
F	52,447	12,428	2,666	19,742	74,283	137,148	46,172	81,432	3,185
Sign.	0	0,001	0,095	0	0	0	0	0	0,063

CONTROLLI PRE-RACCOLTA

Str	2012 18-set			2013 18-set			2014 11-set		
	Getti	Foglie	Frutti	Getti	Foglie	Frutti	Getti	Foglie	Frutti
T1	77	38,8	0,5	99	54,5	2,8	90	26,5	56
T2	83,5	47,2	2,5	89	27,5	1,3	86	27,7	30,5
T3	55,5	17,3	0,5	100	83,2	10	51	8,6	13
Test				100	99,4	56,5	100	80	96,8
F	21,96	18,385	4,364	4,95	88,689	51,07	55,96	48,808	52,842
Sign.	0	0,001	0,047	0,01	0	0	0	0	0

Ticchiolatura su frutto



Lavori citati

Angeli G., Rizzi C., Giuliani G., Profaizer D., Toller M., Pradolesi G., Melandri M. 2011. Ticchiolatura e oidio del melo sotto controllo con zolfo. *L'Inform. Agrario*, 19: 47-54.

Angeli, G., Fadanelli, L., Profaizer, D., Giuliani, G. 2013. Impiego di zolfo e polisolfuro contro la ticchiolatura del melo. *L'Informatore Agrario*, 9: 57-61.

Profaizer, D., Baldessari, M., Giuliani, G., Angeli, G. 2013. The use of inorganic compounds to apple scab in integrated fruit protection. *IOBC-WPRS Bulletin*, vol 91: 73-79.

Profaizer, D., Giuliani, G., Zadra E., Tolotti, G., Angeli, G. 2014. Confronto di formulati a base di zolfo e rame nella gestione primaverile e estiva della ticchiolatura del melo. *Atti GiornateFitopatologiche*, 2: 00-00.

Rizzolli, W., Acler, A. 2012. Il fosfito di potassio, un concime fogliare contro le patologie fungine in melicoltura. *Frutta e vite*, 3: 101-107