

PRIME INDICAZIONI SULL'EFFICACIA DI UN NUOVO GRUPPO DI COMPOSTI A BASE DI AZOTO NEL CONTROLLO DI *TAPHRINA DEFORMANS* SU PESCO E *VENTURIA INAEQUALIS* SU MELO

G. MIGLIO

Altinco SL, Poligono Industrial Pla d' Urgell, Nau 12 - Cami d' Arbeca s/n
25230 Mollerussa - Lleida (E)
giovanni.miglio@hotmail.it

RIASSUNTO

Il lavoro riporta i risultati di alcune prove finalizzate a valutare l'efficacia di particolari preparazioni a base di nitrato di calcio e nitrato di ammonio nei confronti di due importanti malattie fungine delle piante coltivate. A tali prodotti, noti ed utilizzati come fertilizzanti, allo stato attuale delle conoscenze non vengono attribuite proprietà fungicide. La casuale osservazione nella primavera del 2015, in un pescheto affetto da un modesto attacco di bolla, trattato nell'autunno dell'anno precedente con una soluzione a base dei suddetti nitrati, ha portato a riconsiderare tale asserto. I risultati di prove successive impostate ad hoc hanno dimostrato l'efficacia dei prodotti citati sia nei confronti di *T. deformans* su pesco in pieno campo con una serie di tre interventi eseguiti a caduta foglie, schiusura gemme e "bottone rosa", sia sulle infezioni primarie di *V. inaequalis* su giovani meli allevati in vaso e sottoposti a trattamenti preventivi, tempestivi e curativi. In un contesto tendenzialmente caratterizzato dalla riduzione delle sostanze attive impiegabili per la difesa fitosanitaria, la disponibilità di nuovi composti a bassa tossicità, caratterizzati da meccanismo di azione per contatto e dunque a basso rischio di resistenza, verosimilmente registrabili con procedure relativamente semplici, potrebbe aprire nuove ed interessanti prospettive soprattutto per quanto riguarda l'esecuzione dei trattamenti autunno-invernali per il controllo delle malattie fungine sulle piante da frutto.

Parole chiave: calcio, ammonio, nitrati, bolla del pesco, ticchiolatura del melo

SUMMARY

FIRST HINTS CONCERNING THE EFFICACY OF A NEW GROUP OF NITROGEN-BASED COMPOUNDS AGAINST PEACH LEAF-CURL (*TAPHRINA DEFORMANS*) AND APPLE-SCAB (*VENTURIA INAEQUALIS*)

The present paper reports some field-trials performed in Italy using two formulations containing nitrogen and calcium nitrate, in order to control two important fungal diseases affecting fruit-trees. These compounds, at least at the state-of-the-art, are not considered as showing fungicidal properties. Results of field-trials specifically performed demonstrated the biological efficacy of the above mentioned products against *T. deformans* on peaches treated at leaf-fall, "swelling wood" and "pink button" stages. Moreover the efficacy was tested against *V. inaequalis* in a semi-field trial on young apple-trees treated before and after the natural primary infections. Considering the continuous decrease of allowed active ingredients, the availability of new, low-toxicity compounds, having a mechanism of action by contact and therefore with a low-risk of resistance, opens new and interesting perspectives particularly for fall and winter control of fungal diseases on fruit-trees.

Keywords: calcium, ammonium, nitrates, control

INTRODUZIONE

Le piante da frutto possono venire colpite da una serie di patogeni di origine fungina il cui controllo si fonda in parte o in toto su opportuni trattamenti eseguiti in fase di riposo vegetativo o tutt'al più alla ripresa vegetativa. Classico esempio è la “bolla” del pesco causata da *Taphrina deformans*, la difesa dalla quale si basa su una serie di trattamenti fungicidi tipicamente eseguiti a fine caduta foglie, rottura gemme e comparsa dei “bottoni rosa”. Considerazioni in parte analoghe si possono fare per tipiche malattie del legno, come quelle causate da *Nectria* e *Phomopsis* spp. e anche per gli agenti di ticchiolatura del pero e del melo, perlomeno relativamente all'abbattimento dell'inoculo invernale presente su organi legnosi e foglie cadute al suolo.

Fungicidi per eccellenza utilizzati in tale ambito sono i composti rameici – dei quali per note ragioni si impone in Europa una diminuzione dei dosaggi apportati e la parziale sostituzione con altri composti a basso impatto ambientale - nonché, soprattutto nel caso di *T. deformans*, i ditiocarbammati come ziram e thiram e lo ftalimidico captan, tutti caratterizzati da limitazioni di impiego dovute a motivazioni di ordine regolatorio. Ad essi va infine aggiunta la dodina, utilizzata in Italia su pesco da oltre venti anni.

In un simile contesto, molto interesse ha suscitato quanto verificatosi nel 2015 in un pescheto della varietà Nectagross situato in località Castrovillari (CS): un parcellone di circa 400 piante, originariamente individuate per condurre una prova di concimazione, ha ricevuto in epoca di “gemma ferma” (27 dicembre) una somministrazione con una miscela di nitrato di ammonio e nitrato di calcio. L' intero frutteto è stato sottoposto alla consueta difesa fitosanitaria per la prevenzione di *T. deformans*, consistente in tre interventi con thiram alla dose massima di etichetta in fase di caduta foglie, rottura gemme e “bottoni rosa”. E' opportuno precisare che nell'areale interessato la pressione della malattia è stata particolarmente elevata, con una incidenza misurata del 94% e la pressoché totale distruzione dei germogli colpiti su un pescheto destinato all'estirpazione e quindi non trattato, posto a circa 200 metri da quello oggetto della prova. In occasione del primo rilievo eseguito il 21 aprile in fase di ingrossamento frutti, è stata osservata una netta differenza nella manifestazione dei sintomi di *T. deformans* tra le piante che avevano ricevuto la miscela di nitrati e quelle sottoposte alla sola difesa con fungicida, la quale non è risultata sufficiente per una completa protezione. Un successivo rilievo eseguito su 200 rami prelevati in maniera casuale sulle piante sottoposte a sola difesa con thiram ha evidenziato una incidenza della malattia (= percentuale di germogli con sintomi sul totale di quelli esaminati) pari all' 85,0%, con una gravità (= percentuale di mazzetti fogliari con sintomi) pari al 15,6%. Nel parcellone che oltre al fungicida aveva ricevuto la singola somministrazione invernale di nitrati, detti indici si sono ridotti rispettivamente al 38,3 e 3,6%. Sulla base dei tali risultati negli anni 2016 e 2017 è stata impostata una specifica serie di prove finalizzata a verificare se ed in quale misura suddetti prodotti manifestassero una significativa attività fungicida.

MATERIALI E METODI

Il nitrato di calcio ed il nitrato di ammonio sono stati somministrati sotto forma di miscela estemporanea di due prodotti in forma liquida, confezionati separatamente per motivi di stabilità formulativa e siglati rispettivamente 460A/15 e 460B/15. La composizione dei due formulati (prodotti dalla Società Altinco) viene riportata nella tabella 1.

Tabella 1. Composizione dei prodotti 460A/15 e 460B/15

460A/15		460B/15	
Componente	% peso	Componente	% peso
Nitrato ammonico	21,75	Nitrato di calcio	42,2
Urea tecnica	5,45	Nitrato ammonico	31,8
Coformulanti e acqua	q.b. a 100	Coformulanti e acqua	q.b. a 100

Tabella 2. Fungicidi utilizzati come standard di confronto

Prodotto	Sostanza attiva	Concentrazione	Formulazione
Syllit 355 SC	Dodina	355 g/L	SC
Merpan 80 WG	Captano	80%	WG
Crittam WG	Ziram	76%	WG
Thianosan	Thiram	80%	WG
Pomarsol	Thiram	80%	WG
Vision Plus	Dithianon+ pyrimethanil	250 + 250 g/L	SC

Le prove contro *T. deformans*, (tre per il 2016 e due nel 2017), sono state eseguite dal Centro di Fitofarmacia dell'Università di Bologna in località Altedo (BO) nonché dal centro di saggio della Cooperativa Terremere di Bagnacavallo (RA) in località Borgo Faina nel comune di Ravenna, rispettivamente su nettarine della varietà Sweet Red e Stark Red Gold.

Nelle prove eseguite dall'Università di Bologna i trattamenti sono stati eseguiti con lancia a mano montata su motopompa semovente. I rilievi sono stati effettuati nel 2016 valutando visualmente la superficie fogliare colpita nelle singole piante e nel 2017 controllando i germogli colpiti in tutte le piante della parcella.

Nelle prove eseguite da Terremere i trattamenti sono stati eseguiti con pompa a spalla motorizzata e lancia ad ugello conico, per un volume di miscela pari a 1000 L/Ha.

Per i rilievi su *T. deformans*, sono state controllate 20 branchette con almeno 5 germogli per parcella, per un totale di 100 germogli e 500 foglie a parcella, per *V. inaequalis* il rilievo è avvenuto sulla totalità delle foglie.

La miscela di nitrati 460A/15 + 460B/15 è stata distribuita nelle tre epoche di caduta foglie, chiusura gemme e "bottone rosa". Nelle stesse date sono stati applicati i fungicidi delle tesi di riferimento. In alcune tesi è stato adottato uno schema di trattamento misto che prevedeva la successione dei nitrati ai fungicidi applicati a fine caduta foglie. In un caso infine (prova n° 5) i prodotti sperimentali sono stati utilizzati singolarmente. In tutte le prove è stato adottato uno schema di quattro ripetizioni randomizzate per tesi. La prova *V. inaequalis* del melo è stata eseguita nel 2017 dal Centro di Saggio della Coop. Terremere con il solo prodotto sperimentale 460A/15. La prova è stata condotta su giovani piante di melo in vaso di varietà Golden Delicious con un disegno sperimentale fattoriale a blocchi randomizzati e tre ripetizioni, in cui ogni pianta rappresentava una ripetizione. In previsione della pioggia infettante, le piante sono state poste in un meletto con elevato inoculo in località Savarna (RA). In prossimità delle piante stesse è stato posizionato un captaspore volumetrico del tipo VPPS 2010 della Lanzoni Srl. L'infezione ascosporica ha avuto luogo tra il 25 ed il 26/3/2017 con un rilascio rilevato di 283 ascospore per m³ di aria. Prendendo come riferimento l'infezione primaria, i trattamenti sono stati eseguiti secondo tre criteri di intervento:

A) *Preventivo*, circa 24 ore prima dell'inizio dell'infezione B) *Tempestivo*, entro 300 gradi-ora (con base 10°C) dall' inizio dell'infezione C) *Curativo* entro 96 ore dall' inizio dell'infezione. I prodotti saggiati sono stati lo sperimentale 460A/15 nonché un fungicida commerciale di riferimento a base di pyrimethanil + dithianon.

RISULTATI

Prove contro *T. deformans*

I risultati delle prove contro *T. deformans* sono riportati nelle tabelle da 3 a 7. I risultati dei rilievi di *V. inaequalis* sono esposti in tabella 8. In tutte le tabelle, i valori contrassegnati con la medesima lettera non differiscono statisticamente tra di loro al test SNK per $p < 0,05$.

Tabella 3. Anno 2016, prova *T. deformans* Centro di Fitofarmacia Università di Bologna

Tesi	Formulato	Dose/hL	% superficie fogliare con sintomi 13/4
1	Testimone non trattato	-	65,1 a
2	Syllit 355 SC	230 mL	10,8 b
3	Merpan 80 WG	300 (150*) g	4,3 c
4	Crittam WG	300 g	9,13 bc
5	460A/15 + 460B/15	3 + 7 L	7,65 bc

Date trattamenti: 2/12/2015, 1/3, 10/3/2016 *Dose adottata nel terzo trattamento

Tabella 4. Anno 2016, prova *T. deformans* Centro di saggio Coop. Terremere, prima prova

			(% organi colpiti) 5/04		
Tesi	Formulato	Dose/hL	Germogli	Foglie	Frutti
1	Testimone non trattato	-	79,8 a	45,0 a	5,5 a
2	Thianosan 80 WG	300 (500*) g	22,3 c	10,7 c	0,5 a
3	460A/15 + 460B/15	3 + 7 L	45,5 b	20,6 b	0,5 a

Date trattamenti: 1/12/2015, 9/2, 2/3/2016 *Dose adottata nel primo trattamento

Tabella 5. Anno 2016, prova *T. deformans* Centro di saggio Coop. Terremere, seconda prova

			(% organi colpiti) 5/04		
Tesi	Formulato e trattamenti	Dose/hL	Germogli	Foglie	Frutti
1	Testimone non trattato	-	84,0 a	45,6 a	5 a
2	460A/15 B, C	3 L	37,5 b	17,2 b	0 b
3	460B/15 B, C	7 L	29,0 b	14,0 c	0 b
4	Merpan A, B, C	300 (450*) g	10,0 c	5,1 d	0 b

Date trattamenti: A: 1/12/2015, B:9/2/2016, C: 2/3/2016 * Dose adottata nel primo trattamento

Tabella 6. Anno 2017, prova *T. deformans* Centro di Fitofarmacia Università di Bologna

Tesi	Formulato e trattamenti	Dose/hL	Germogli colpiti per pianta 19/4
1	Testimone non trattato	-	25,00 a
2	460A/15 + 460B/15 A, B, C	3 + 7 L	0,63 b
3	Syllit 355 SC A 460A/15+460B/15 B, C	230 mL/3 L + 7 L	1,25 bc
4	Syllit 355 SC A Pomarsol 80 WG B, C	230 mL/ 300 g	0,13 b
5	Syllit 355 SC A, B, C	230 mL	1,19 bc
6	Merpan 80 WDG A, B, C	300 (150*) g	0,25 b

Date trattamenti: A: 5/12/2016, B: 27/2/2017, C: 14/3/2017 *Dose adottata nel terzo trattamento

Tabella 7. Anno 2017, prova *T. deformans* Centro di saggio Coop. Terremerse

			(% foglie colpite) 11/4		
Tesi	Formulato	Dose/hL	Germogli	Foglie	Frutti
1	Testimone non trattato	-	17,8 a	7,6 a	0 a
2	Merpan 80 WG	225 (450*) g	0,8 c	0,2 c	0 a
3	460A/15 + 460B/15	3 + 7 L	7,0 b	2,9 b	0 a

Date trattamenti: 29/11/2016, 23/2, 13/3/2017 *Dose adottata nel primo trattamento

Tabella 8. Anno 2017, prova *V. inaequalis* Centro di saggio Coop. Terremerse

			(% foglie colpite) 17/4		
Tesi	Formulato	Dose/ hL	A) Preventivo	B) Tempestivo	C) Curativo
1	Testimone non trattato	-	5,0 a	5,0 a	5,0 a
2	460A/15	5 L	1,67 ab	0 b	0 b
3	Vision Plus	120 mL	1,11 ab	0,56 ab	0 b
			(% sup. fogliare colpita) 17/4		
			A) Preventivo	B) Tempestivo	C) Curativo
1	Testimone non trattato	-	0,23 a	0,23 a	0,23 a
2	460A/15	5 L	0,06 a	0 a	0 a
3	Vision Plus	120 mL	0,06 a	0,03 a	0 a

Date trattamenti: A) 24/3, B) 27/3, C) 28/3

DISCUSSIONE

In tutte le tesi contenenti i prodotti 460A/15 e 460B/15 è stata osservata una riduzione statisticamente significativa della presenza di *T. deformans* rispetto ai testimoni non trattati. Tale evidenza emerge sia nelle prove in cui i prodotti sono stati utilizzati nei periodi di caduta foglie, rottura gemme e "bottone rosa", sia nell'ambito delle strategie di avvicendamento con i fungicidi. Interessante risulta anche la prova contro *V. inaequalis* nella quale l'efficacia post-infezionale del formulato 460A/15 risulta paragonabile a quella dello standard chimico di riferimento. La maggiore efficacia riscontrata nei trattamenti tempestivi e curativi rispetto a

quelli preventivi si è rivelata coerente con le aspettative teoriche, poiché i prodotti in prova risultano dotati di elevata solubilità in acqua e dunque esposti al dilavamento in caso di piogge di una certa entità, suggerendo un impiego preferenziale dopo le piogge stesse.

Da un punto di vista epidemiologico e meteorologico, gli anni 2016 e 2017 si sono rivelati profondamente diversi. Mentre il primo è stato caratterizzato da intense precipitazioni primaverili e viene considerato quello di più intensa presenza di *T. deformans* dell'ultimo ventennio, il 2017 ha avuto un andamento siccitoso che si è fortemente ripercosso sulla virulenza sia della “bolla” del pesco che della ticchiolatura.

Alle evidenze scientifiche ottenute nel biennio 2016-2017 si aggiunge a quanto osservato empiricamente nel 2015 in numerosi casi di pescheti sottoposti ad applicazione autunnale dei prodotti in prova, nei quali la sintomatologia primaverile della “bolla” è apparsa decisamente attenuata rispetto a quelli difesi con la consueta sequenza di tre trattamenti con fungicidi di copertura o dodina. La possibilità di inserimento dei nuovi prodotti nell'ambito di una strategia di avvicendamento con altre sostanze attive prospetta peraltro vantaggi non trascurabili, legati ad una minore presenza di residui sui frutti ed una diminuita pressione selettiva nei confronti dei patogeni.

CONCLUSIONI

L'individuazione e valutazione di nuovi prodotti ad attività fitosanitaria rappresenta un lavoro particolarmente complesso che non può completarsi nell'arco di uno o pochi anni. Le prime ed inedite evidenze sull'attività fungicida dei nitrati di Calcio e di Ammonio aprono tuttavia prospettive molto interessanti. Da un punto di vista strettamente tecnico, la dimostrata azione sulla “bolla” e sulla ticchiolatura sarebbero già più che sufficienti per giustificare il successivo sviluppo dei prodotti citati. La relativa messa a punto potrebbe avere tra i primi e realistici obiettivi la ricerca di metodologie di impiego che comportino una riduzione delle dosi, da quelle tipiche di un fertilizzante a quelle più consone per un prodotto fitosanitario. La drastica azione disgregatrice sulle pareti cellulari dei funghi osservata in vitro porta a ritenere che il meccanismo di azione dei prodotti saggiati avvenga per contatto e sia dunque a basso rischio di insorgenza di resistenze. Ciò induce a valutare la possibilità di impiego di tali prodotti in strategie di alternanza con altri fungicidi dotati di meccanismo di azione più specifico. Da un punto di vista economico infine giova ricordare che le normative di molte Nazioni ed in particolare dell'Unione Europea prevedono un percorso registrativo privilegiato per le sostanze attive dotate di un limitato impatto verso l'ambiente e le persone. Sotto questo punto di vista è ragionevole prevedere che i prodotti sperimentali saggiati possano rientrare nel novero delle cosiddette “sostanze a basso rischio”, con evidenti vantaggi in sede di registrazione ed impiego pratico.

Il presente contributo rappresenta peraltro un punto di partenza ed è indubbio che un eventuale, futuro impiego dei nitrati quali prodotti fitosanitari sarà possibile solo dietro un attento ed articolato lavoro di sviluppo.

Ringraziamenti

L'autore ringrazia il prof. Agostino Brunelli del Centro di Fitofarmacia dell'Università di Bologna per il contributo fornito in sede di sperimentazione. Eguale riconoscimento va ai dottori Gianfranco Donati e Gianfranco Pradolesi del Centro di saggio della Coop Terremerse di Bagnacavallo e al dott. Riccardo Bugiani del Servizio Fitosanitario della Regione Emilia-Romagna, il quale ha contribuito all'impostazione della prova sperimentale su melo.