

LA DISINFESTAZIONE DEI TERRENI NEL REIMPIANTO DEI FRUTTETI CON PROBLEMI DI STANCHEZZA DEL SUOLO E INFEZIONI DI *ARMILLARIA MELLEA*

S. FOSCHI¹, R. ZELGER²

¹ Alimos Soc. Coop. - Via Dell'Arrigoni, 60, 47023 Cesena

² Centro di Sperimentazione Agraria e Forestale Laimburg - Vadena (BZ)
sfoschi@crpv.it

RIASSUNTO

La frutticoltura specializzata è fortemente esposta ai rischi derivati dai frequenti reimpianti; tutte le problematiche vengono racchiuse nel generico termine di “stanchezza del terreno” e, all’interno di queste, i patogeni radicali rappresentano una problematica molto sentita poiché danneggiano molte specie vegetali. *Armillaria mellea* è ad oggi il patogeno più pericoloso per quanto riguarda le specie da frutto. Questa nota riassume i risultati di prove sperimentali effettuate dal 2004 e volte alla verifica dell’effetto di un trattamento di disinfestazione pre-impianto con i p.a. cloropicrina e 1,3D, anche integrati con altri mezzi tecnici (es: portinnesti tolleranti). Il trattamento ha determinato una riduzione nei danni da patogeni radicali, favorendo la crescita delle piante e la produzione delle stesse; positiva l’interazione con il portinnesto Adesoto[®], tollerante ad *A. mellea* ma caratterizzato da medio-bassa vigoria.

Parole chiave: reimpianto, disinfestazione del terreno, frutteto, *Armillaria mellea*

SUMMARY

SOIL DISINFESTATION ON ORCHARD WITH REPLANT DISEASE PROBLEMS AND HIGH *ARMILLARIA MELLEA* DAMAGES

More than 40 years of monoculture determine many problems in replanting of orchards of peach, abricot, pear and other fruit species; *Armillaria mellea* is the main causal agent of root rot of fruit trees in Italy. Since 2004, in Emilia-Romagna and Trentino regions, experimental trials have been carried out in order to test a pre-plant soil disinfestation with chloropicrin + 1.3D in peach, apricot and apple orchards to prevent replanting problems. Treatment resulted in a reduction in plant death and more growth and production than non treated soil; positive results have also been observed on peach rootstock Adesoto[®], that proved to be more tolerant than GF677 to *A. mellea* infections but less vigorous.

Keywords: replanting, soil disinfestation, fruit orchard, *Armillaria mellea*

INTRODUZIONE

La frutticoltura moderna, fortemente specializzata e basata su realtà aziendali medio-piccole, è particolarmente esposta a tutte le problematiche connesse a ripetuti reimpianti; i problemi, ascrivibili al generico termine “stanchezza del terreno” (Trout e Ajwa, 2000), si verificano quando una stessa specie succede a se stessa o a specie vegetali botanicamente affini per più cicli colturali. La specializzazione delle aziende frutticole viene inoltre enfatizzata dalla sempre maggiore diffusione di strutture fisse (impianti di fertirrigazione, antigrandine, antibrina) che costringono ulteriormente le colture ad insistere sulla stessa porzione di terreno, rendendo la situazione sempre più critica. Le cause della stanchezza del

terreno sono di tipo chimico-nutrizionale, biologico e attinenti ad errate tecniche colturali. Dal punto di vista biologico si assiste ad una continua perdita di biodiversità del suolo, con forte specializzazione dei patogeni del terreno, tra i quali *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm. Ad aggravare questa situazione concorrono errati interventi di tecnica colturale che influiscono negativamente sullo sviluppo delle radici in quanto creano un ambiente asfittico e favorevole allo sviluppo di sostanze tossiche. Le specie che ad oggi evidenziano problemi evidenti sono pesco, melo, pero, albicocco e actinidia; i problemi specifici sono riconducibili a stress da trapianto, a rallentata e non omogenea crescita delle piante nel frutteto e ad una forte incidenza di fallanze causate principalmente da *A. mellea*.

In questa nota verranno riassunti i risultati di prove sperimentali intraprese su pesco, albicocco e melo, volte alla valutazione dell'efficacia di un trattamento di disinfestazione al suolo prima dell'impianto. L'obiettivo della sperimentazione era la verifica dell'efficacia in pre-trapianto del trattamento del terreno con 1,3 D e cloropicrina, fumigante con preponderante attività fungicida e collaterale erbicida (Lamberti *et al.*, 2003; Minuto *et al.*, 2003), e dell'effetto-dose della cloropicrina.

MATERIALI E METODI

In tutti i siti sperimentali si è operato su terreni precedentemente coltivati a frutteto ed abbattuti per elevata incidenza di morie causate da *A. mellea*.

La disinfestazione pre-trapianto è stata effettuata su tutti i campi applicando in maniera simultanea i p.a. cloropicrina (p.c. Tripicrin, 99% a.i., Hollister, California, USA) e 1,3 D (p.c. Condor SIS, 94% a.i., densità 1,65 kg/L, SIS Spa, Italia); per l'applicazione è stata utilizzata una macchina fumigatrice della ditta SIS Spa portata da una trattrice e in grado di applicare i prodotti ad una profondità di 30 cm con contestuale copertura della superficie con VIF (film plastico impermeabile ai gas). Successivamente all'intervento, dopo aver opportunamente arieggiato il terreno, si è proceduto con la messa a dimora delle piante.

I livello di sperimentazione: disinfestazione ad ottobre 2004, trapianto a fine novembre

Tesi allo studio:

- ✓ SIS 40: p.a. cloropicrina dose 400 kg/ha + 1,3 D dose 240kg/ha;
- ✓ NT: controllo non trattato.

Si è operato in due siti sperimentali (azienda Burioli-Cesena, azienda Balducci-Castelbolognese) adottando su ciascuno uno schema sperimentale a blocchi randomizzati (5 ripetizioni) con parcelle di 6-9 piante. I due nuovi impianti sono stati effettuati trapiantando pesco.

II livello di sperimentazione: disinfestazione ad ottobre 2007, trapianto a fine novembre

Tesi allo studio:

- ✓ SIS 20: p.a. cloropicrina dose 200 kg/ha + 1,3D 240 kg/ha;
- ✓ SIS 40: p.a. cloropicrina dose 400 kg/ha + 1,3D 240 kg/ha;
- ✓ SIS 80: p.a. cloropicrina dose 800 kg/ha + 1,3D 240 kg/ha;
- ✓ NT: Controllo non trattato.

Si è operato in due siti sperimentali (aziende Praconi e Santerini, area di Cesena), trattando porzioni di terreno di almeno 1.500 m², all'interno delle quali si sono individuate 4 aree di saggio di 5-8 piante ciascuna. Si è trapiantato pesco nell'azienda Praconi e albicocco nell'azienda Santerini.

Nella tabella 1 si riportano le caratteristiche specifiche di ogni campo sperimentale.

Tabella 1. Caratteristiche dei siti sperimentali

	Az. Burioli	Az. Balducci	Az. Praconi	Az. Santerini
Tipo di suolo	Sabbioso-limoso	Sabbioso-limoso	Medio impasto	Medio impasto
Precedente impianto	Pesco	Pesco	Pesco	Pesco
Nuovo impianto	Pesco, cv Grenat®	Pesco, cv Royal Glory®	Pesco, cv Big Bang® e Big Top®	Albicocco, cv Orange Rubis®
Portinnesto	GF677	GF677	GF677 e Adesoto®	M29C
Piante/ha	640	1100	625	880
Forma	palmetta	fusetto	palmetta	vasetto libero

III livello di sperimentazione: disinfestazione ad aprile 2006, trapianto a maggio

Tesi allo studio:

- ✓ SIS 40: p.a. cloropicrina dose 400 kg/ha + 1,3D 240 kg/ha;
- ✓ NT: Controllo non trattato.

Si è operato su melo, all'interno dell'azienda "La Tiepola" sita in località Maniago, Friuli Venezia Giulia; la prova ha impegnato una superficie totale di circa 2.000 m², trapiantata con le cultivar Gala (288 piante) e Golden Delicious (308 piante); delle 596 piante in prova 444 sono state trattate, mentre due file di Golden Delicious (152 piante) sono rimaste non trattate come testimone. L'appezzamento mostrava una forte presenza di *A. mellea* causa di elevate morie nel precedente impianto.

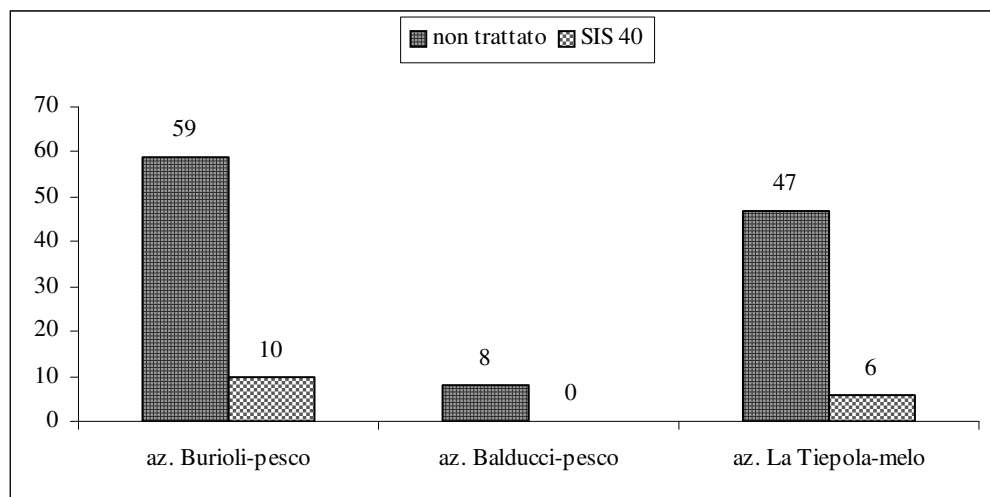
Durante il periodo 2005-2009 si sono monitorati i ritmi di crescita e la produzione delle piante, con particolare attenzione alla situazione fitosanitaria delle stesse.

Tutti i risultati, quando possibile rispetto allo schema di campo adottato, sono stati sottoposti ad analisi della varianza Anova ed il confronto delle medie è stato effettuato con il test di Duncan (P=0,01).

RISULTATI

Le osservazioni effettuate sin dall'impianto indicano per i due prodotti utilizzati una totale assenza di fitotossicità, fenomeni di clorosi o crescita stentata sulle piante in tutte le dosi saggiate. La figura 1 riporta la % di piante morte per attacchi di *A. mellea* dal 2005 al 2009 nelle aziende coinvolte nella sperimentazione; nell'azienda Burioli questa è risultata pari al 59% nella tesi NT, con il trattamento che ha ridotto questo valore al 10%, mentre nell'azienda Balducci, con un valore dell'8% di piante morte su NT, ad oggi non si notano morie o crescite stentate sulla tesi SIS 40. L'effetto del trattamento è evidente dai valori registrati annualmente (dati non riportati), sempre minori rispetto alla tesi NT. La situazione registrata su pesco trova conferma anche nella sperimentazione effettuata su melo, con notevole riduzione degli attacchi di *A. mellea* in seguito all'esecuzione del trattamento al suolo (47% NT contro 6% SIS 40).

Figura 1. Piante morte in seguito a infezioni di *A. mellea*



Il trattamento ha influito positivamente sulla vigoria delle piante, a prescindere dall'azienda considerata; la figura 2 riporta l'incremento di calibro registrato nel biennio 2008-2009 sui siti afferenti al II livello di sperimentazione; sia su pesco che su albicocco il trattamento con cloropirina + 1,3D ha determinato una maggiore vigoria rispetto alla tesi NT, con effetto molto evidente per il portinnesto Adesoto®, soggetto con vigoria medio-bassa. L'effetto dose del p.a. cloropirina è sensibile nel passaggio da 20 a 40 g/m² sui portinnesti Adesoto e M29C, meno evidente su GF677, rimanendo comunque sempre su livelli superiori a NT; l'impiego di cloropirina a dose alta (SIS 80) non determina ulteriori vantaggi rispetto alla tesi SIS 40. Le prove su melo confermano sostanzialmente quanto osservato sulle drupacee pesco e albicocco; nell'anno del trapianto il trattamento ha indotto un miglior germogliamento delle piante, con conseguente maggior vigoria delle stesse; a conferma di questo, dopo due anni di crescita l'altezza delle piante soggette a trattamento è risultata maggiore rispetto a quella delle piante della tesi NT di circa 60 cm (dati non riportati).

La maggiore vigoria indotta ha determinato una precoce messa a frutto delle piante, con conseguenti vantaggi in termini economici; la tabella 2 riassume i risultati registrati in sede di raccolta sulle piante sane; evidente il vantaggio ascrivibile al trattamento, con produzioni sempre superiori alla tesi NT; da evidenziare il risultato registrato nell'azienda Santerini dove le piante di albicocco Orange Rubis® soggette a trattamento hanno prodotto quantitativi di frutta notevolmente superiori rispetto alla tesi NT. Mettendo in relazione la produzione registrata sulle piante sane con la percentuale di morie registrate nel tempo, si originano i dati riportati nella tabella 3, espressi come q/ha; anche in questo caso si ripropone una generalizzata tendenza ad incrementare le produzioni sulle tesi trattate rispetto a NT. Notevole la differenza relativa all'azienda Burioli in cui il trattamento SIS 40 ha triplicato la produzione rispetto a NT nel triennio 2007-2009; stesso discorso per l'azienda Balducci, con differenze minori dovute alla mancanza di morie in campo fino alla raccolta 2008. Le prime produzioni delle aziende Praconi e Santerini confermano quanto sopra citato; relativamente all'effetto dose, si registra un incremento produttivo passando dalla tesi SIS 20 a SIS 40, mentre non si determinano ulteriori vantaggi con la tesi a dose alta (SIS 80). In tutti i campi le differenze

registrate sono statisticamente significative; non è stata effettuata analisi statistica relativamente all'azienda Praconi in quanto il disegno sperimentale non lo consentiva.

Figura 2. Incremento del calibro del fusto nel biennio 2008-2009

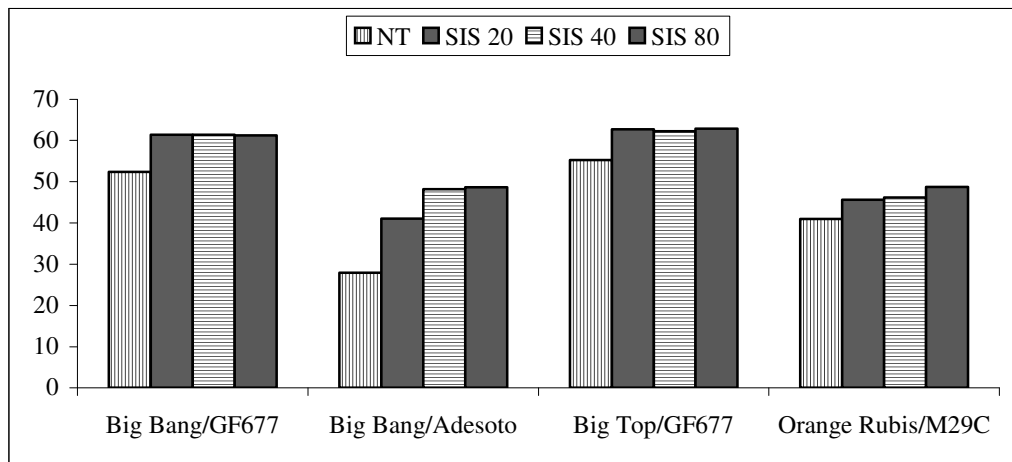


Tabella 2. Riepilogo produzioni (kg/pianta)

Tesi	Az. Burioli*	Az. Balducci**	Az. Praconi***	Az. Santerini***
NT	47 b	57 b	0,9	4,5 b
SIS 20			3,6	11,6 a
SIS 40	71 a	62 a	3,8	16 a
SIS 80			3,9	16,5 a

*produzione cumulata 2007-2009, **produzione cumulata 2006-2008, ***produzione 2009

Tabella 3. Riepilogo produzioni (q/ha)

Tesi	Az. Burioli*	Az. Balducci**	Az. Praconi***	Az. Santerini***
NT	130 b	637 b	9	40 b
SIS 20			22,5	102 a
SIS 40	406 a	690 a	23,7	140 a
SIS 80			24,4	145 a

*produzione cumulata 2007-2009, **produzione cumulata 2006-2008, ***produzione 2009

CONCLUSIONI

Le sperimentazioni oggetto della presente indagine indicano la complessità della problematica affrontata ed i benefici delle strategie adottate. La variabilità delle morie negli ambienti indagati è indice di specifiche situazioni pedoclimatiche e di infezione al suolo che si diversificano per ogni area, pur in presenza di situazioni che “a prima vista” possono sembrare identiche. Stante queste specificità, in situazione di alti livelli di potenziale di inoculo di patogeni del suolo (prevalentemente *A. mellea*) il trattamento con cloropicrina + 1,3 D ha mostrato la sua efficacia in termini di riduzione di incidenza di piante infette.

Il trattamento al suolo determina un deciso incremento di crescita verso le piante, con effetto dose evidente fra le tesi SIS 20 e SIS 40; limitate e non significative differenze quando si incrementa la dose di cloropicrina fino a 800 kg/ha. Interessante l'interazione fra il trattamento di disinfestazione pre-trapianto ed il portinnesto messo a dimora; la risposta vegetativa è più intensa su soggetti diversi geneticamente dal pesco (portinnesti Adesoto e M29C) piuttosto che su GF677, soggetto molto vigoroso, che presenta maggior vigoria rispetto ai susini. La vigoria indotta dal trattamento di disinfestazione determina una più precoce messa a frutto delle piante, con notevoli vantaggi in termini di recupero dei capitali investiti; interessante anche il fatto che, a fianco di un effetto di contenimento delle morie, i trattamenti testati mostrino maggiori livelli di produzione anche sulle piante sane, con conseguenti vantaggi in termini di produzioni ad ettaro.

In definitiva i risultati appaiono incoraggianti, soprattutto se inseriti in una strategia di difesa integrata che consideri i seguenti obiettivi:

- abbassamento del potenziale di inoculo dei patogeni nocivi in situazioni di grave infestazione del suolo (elevate morie nei vecchi impianti);
- utilizzo di portinnesti tolleranti verso i patogeni del suolo (es: Adesoto nei confronti di *A. mellea*);
- innalzamento del tenore in sostanza organica dei terreni, prerequisito fondamentale per il raggiungimento dell'equilibrio microbiologico del suolo (utilizzo di matrici organiche diverse, sovesci ad attività biocida ecc.);
- messa in atto di tutte quelle operazioni in grado di mettere le piante al riparo da situazioni di stress fisiologico (ristagni idrici, carenze idriche e nutrizionali ecc.).

Ringraziamenti

Si ringrazia la ditta SIS Spa per la collaborazione prestata nell'attività sperimentale.

LAVORI CITATI

- Minuto A., Viglietta M., Spotti C., Gullino M.L., Garibaldi A., 2003 L'impiego della cloropicrina per la disinfestazione del terreno autorizzato anche in Italia. *Informatore fitopatologico - La difesa delle piante*, 53 (2), 20-24.
- Lamberti F., Minuto A., Filippini L., 2003 I fumiganti per la disinfestazione del terreno. *Informatore Fitopatologico - La difesa delle piante*, 53 (10), 38-43.
- Trout T., Ajwa, H., 2000. Fumigation and fallowing effects on replant problems in California peach. Proc. Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions. Orlando, FL., 16 (abstract).