

Giulio Franco, Costantino Cattivello

ERSA - Servizio ricerca e sperimentazione
Struttura stabile di Pozzuolo del Friuli

RECENTI ACQUISIZIONI NELLA CONCIA DEI SEMI DI SPECIE ORTICOLE CON PRODOTTI DI ORIGINE NATURALE

In agricoltura biologica il settore della produzione di sementi certificate presenta diverse problematiche che si ripercuotono sia sulla disponibilità del prodotto sia sulle caratteristiche qualitative dello stesso. Vari aspetti normativi (regime di deroga, etc.) e commerciali (esiguità del mercato) fungono sicuramente da disincentivo all'investimento da parte delle ditte sementiere nel segmento biologico, tuttavia anche le difficoltà riscontrate nel processo di produzione ricoprono un ruolo importante nell'ostacolarne lo sviluppo. Risultanze di queste complicazioni legate alla fase produttiva possono essere maggiori costi, peggiori caratteristiche germinative delle sementi, problemi fitosanitari. Nel settore orticolo tutti questi inconvenienti assumono particolare rilievo.



1

Nell'ambito del progetto interregionale "Azioni di innovazione e ricerca a supporto del Piano Sementiero" (PRIS2), ed afferente alla tematica II "Individuazione di tecnologie produttive per l'ottenimento di prodotti sementieri destinati all'agricoltura biologica",

il presente lavoro di sperimentazione ha avuto come obiettivo principale lo studio di tecniche semplici per il miglioramento della facoltà germinativa e dello stato fitosanitario delle sementi di specie orticole.

MIGLIORAMENTO DELLE CARATTERISTICHE GERMINATIVE

La disponibilità di sementi contraddistinte da buone caratteristiche germinative può rivelarsi un fattore determinante per l'attività vivaistica orticola, ai fini della riduzione dei costi di produzione e dell'ottenimento di piantine di qualità.

Per conseguire un miglioramento di dette caratteristiche, è stata valutata la possibilità di applicare la tecnica dell'*osmoprimering* o osmostimolazione, tecnica che trova impiego principalmente in campo orticolo con lo scopo di ridurre il tempo medio di germinazione, attenuare la scalarità di emergenza, aumentare in alcuni casi la germinabilità. Tale tecnica consiste nel mantenere i semi

oggetto del trattamento immersi in una soluzione con una certa pressione osmotica in cui viene insufflata aria per garantire la presenza di ossigeno disciolto.

Parametri come la durata, la temperatura e la concentrazione del soluto devono essere messi a punto tenendo conto delle caratteristiche delle diverse specie vegetali trattate. Si è voluto saggiare l'impiego di un sale inorganico ammesso in agricoltura biologica (cloruro di sodio, NaCl), valutandone la fitotossicità e gli effetti sui parametri germinativi.

Per le diverse specie orticole utilizzate (cipolla, carota, pomodoro e lattuga) sono stati

1 Pomodoro: sintomi di fitotossicità su semi in germinazione

posti a confronto diversi trattamenti, in funzione delle caratteristiche dei semi stessi. Per valutare gli effetti sulla facoltà germinativa, i semi dopo il trattamento sono stati da prima più volte risciacquati, poi posti ad asciugare

e successivamente seminati in piastre Petri su carta da filtro inumidita, seguendo i protocolli riportati dalla G.U. n° 1 del 04/01/1993 per le prove di germinabilità delle diverse specie.

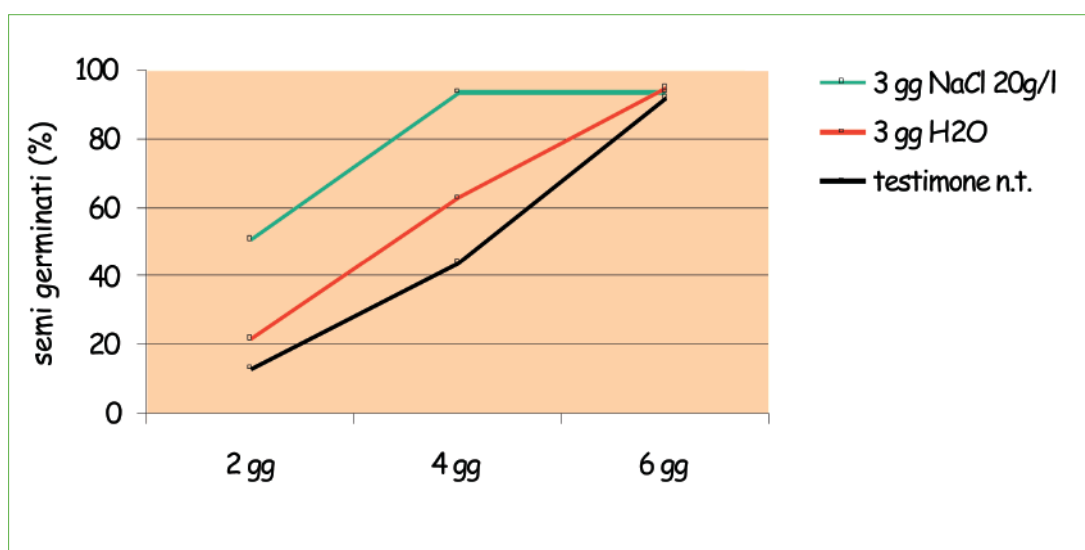
CIPOLLA

Sono state confrontate l'immersione in una soluzione contenente cloruro di sodio (NaCl 20 g/l), a 25°C per 3 giorni con l'immersione in acqua, a 25°C, per 3 giorni.

Fra le diverse tesi a confronto non sono state notate differenze per quanto riguarda la germinabilità totale (94%).

Tuttavia questo valore è stato raggiunto dalla tesi con *osmoprining* dopo solo 4 giorni, quando il trattamento con acqua e il non trattato dimostravano il 63% ed il 44% di semi germinati rispettivamente. È risultata pertanto chiara l'influenza del trattamento sull'energia germinativa. (Fig. 1).

Fig.1 Osmoprining ed effetto sulla fisiologia germinativa su cipolla



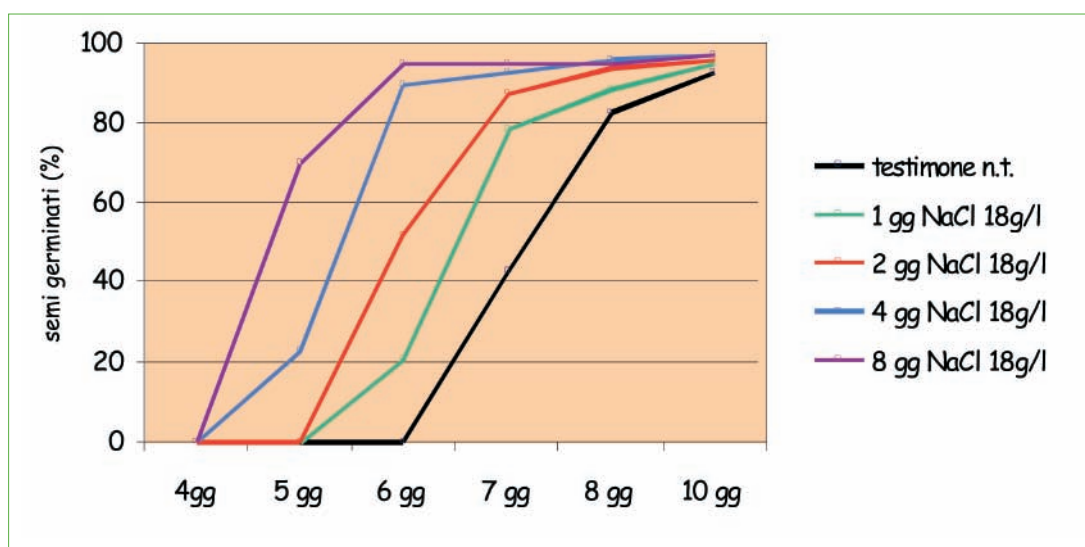
CAROTA

Per questa specie è stata utilizzata l'immersione in una soluzione contenente cloruro di sodio (NaCl 18 g/l) con periodi variabili da 1 ad 8 giorni.

Anche in questo caso l'utilizzo del cloruro

di sodio con le modalità indicate non ha determinato problemi di fitotossicità, anzi l'energia germinativa è risultata incrementata soprattutto con il trattamento di *osmoprining* di maggior durata (8gg). (Fig. 2)

Fig.2 Osmoprining ed effetto sulla fisiologia germinativa su carota



POMODORO

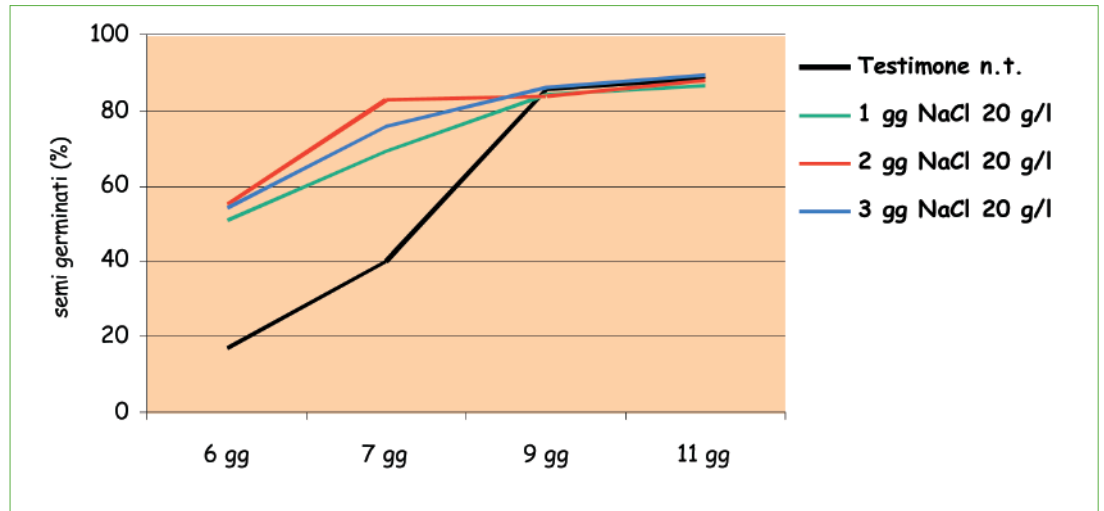
In questo caso è stata applicata l'immersione in una soluzione contenente cloruro di sodio (NaCl 20 g/l) con tempi da 1 a 3 giorni.

In nessuna delle tesi applicate è stato osservato alcun fenomeno di fitotossicità, in quanto la germinabilità finale non è variata in modo significativo tra le stesse.

È stata invece osservata una influenza sul-

l'energia germinativa, risultata più elevata nella tesi di osmostimolazione per 3 giorni (64,1% di semi germinati dopo il 6° giorno), e via via minore per le applicazioni di 2 giorni (55,6%), di 1 giorno (50,8%) e soprattutto per il testimone non trattato (19,4% di semi germinati alla stessa data). (Fig. 3)

Fig.3 Osmopriming ed effetto sulla fisiologia germinativa su pomodoro



LATTUGA

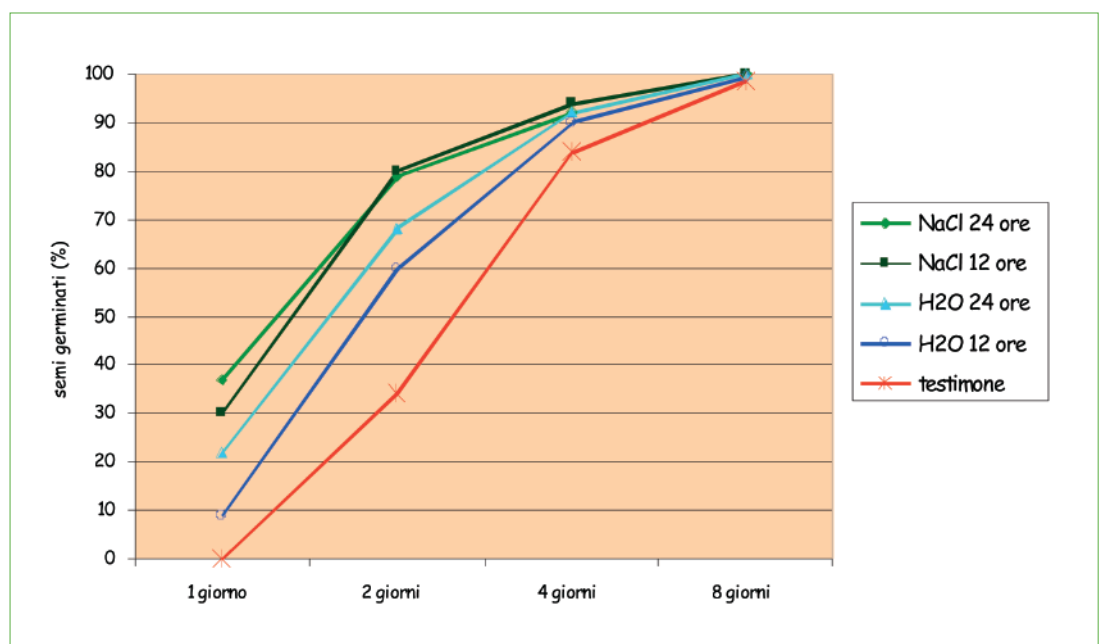
È stata valutata l'immersione in una soluzione contenente cloruro di sodio (NaCl 20 g/l), per 12 o 24 ore, a confronto con l'immersione in acqua per lo stesso periodo.

Per quanto riguarda la germinabilità, non sono state evidenziate differenze apprezzabili tra i diversi trattamenti, tuttavia in seguito all'immersione in acqua per 24 ore si è avuta una pregerminazione anticipata a fine trattamento (prima della semina per la prova di

germinazione) con emissione dell'abbozzo della radichetta in parte dei semi, evento che preclude la successiva conservazione degli stessi per semine differite.

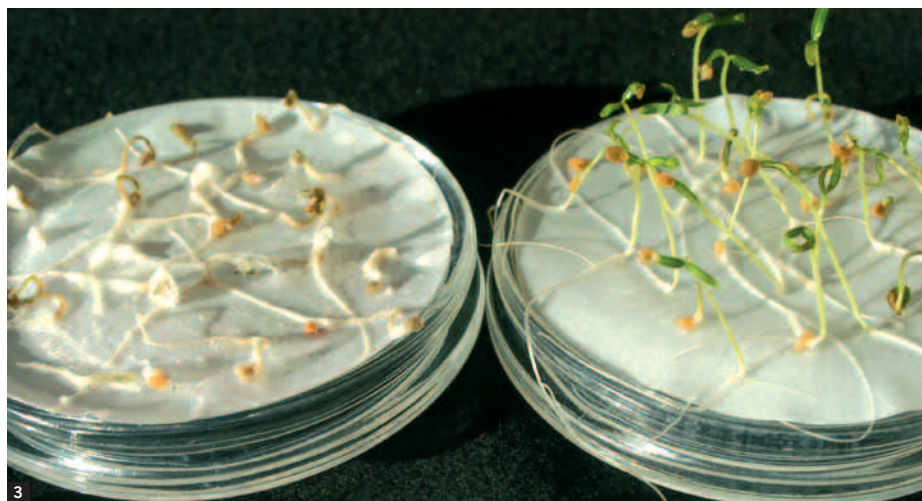
Per quanto riguarda invece l'effetto sull'energia germinativa, l'utilizzo di NaCl ha permesso di diminuire sensibilmente i tempi medi di germinazione, indipendentemente dal periodo di immersione utilizzato. (Fig. 4)

Fig.4 Osmopriming ed effetto sulla fisiologia germinativa su lattuga





2



3

AZIONE DI CONTROLLO DEI PATOGENI FUNGINI

Un altro aspetto molto importante nella produzione di sementi è sicuramente quello legato alle caratteristiche sanitarie.

In agricoltura biologica tale elemento assume ancora maggiore rilevanza, e la gestione delle problematiche patologiche risulta di più difficile attuazione rispetto alle tecniche convenzionali, che presuppongono l'impiego di antiparassitari di sintesi sia per i trattamenti sulle colture da seme, sia per la concia dei semi stessi. La seconda parte del lavoro sperimentale è stata dedicata ad individuare alcuni metodi ammessi o di possibile ammissione in agricoltura biologica utili a favorire il controllo di alcune malattie fungine che colpiscono i vegetali nelle primissime fasi dello sviluppo.

Sono state prese in considerazione quattro coppie ospite - patogeno, costituite da una specie orticola e da un patogeno fungino trasmesso via seme:

Cipolla – *Fusarium oxysporum f.sp. cepae* (agente della fusariosi o marciume basale);
Carota – *Alternaria dauci* (agente dell'alternariosi);

Pomodoro – *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* (agente della tracheomicosi);

Lattuga – *Microdochium panattonianum* (= *Marssonina panattoniana*) (agente dell'antracnosi).

Le varietà delle specie sopraelencate utilizzate nelle prove sono state scelte tra quelle non dotate di resistenze verso i patogeni fungini, e precisamente la cipolla var. Sakura (a tuniche gialle), la carota var. Nantes 2 sel. Forto, il pomodoro var. San Marzano Gigante 2 e la lattuga var. Maravilla de Verano (tipologia canasta). Sono state sperimentate

diverse tecniche, riconducibili all'impiego di 3 principali tipologie di mezzi di lotta:

a) Agenti fisici

Alcuni trattamenti hanno comportato l'immersione dei semi in acqua con differenti combinazioni tempo-temperatura (da 10' a 24 h e da 20°C a 55°C); altri hanno previsto l'utilizzo di soluzioni di NaCl (21 g/l, con una conducibilità elettrica di 30 mS/cm), variando i tempi di immersione da 1h a 24h.

b) Agenti di biocontrollo

Sono state valutate due soluzioni di concia che sfruttano l'azione di microrganismi antagonisti: immersione in sospensione contenente i funghi *Trichoderma harzianum* (ceppo JM 41 R) e *Paecilomyces lilacinus* per un'ora e concia secca con il rizobatterio *Bacillus subtilis* (ceppo FZB 24 TB).

c) Agenti chimici a base naturale

Le diverse soluzioni di trattamento ascrivibili a questa tipologia hanno comportato l'impiego di varie sostanze di origine naturale. Sono stati testati composti minerali (ossicloruro di rame), composti di origine vegetale (aceto di vino), estratti di piante (DF100V®, a base di estratto di semi di pompelmo), e oli essenziali (olio essenziale di timo bianco *Thymus serpyllum* Flora s.r.l. Pisa). Per le diverse sostanze impiegate sono state messe a punto diverse combinazioni variando la concentrazione e il tempo di trattamento.

Le diverse soluzioni sono state confrontate con due tesi di riferimento: il testimone inoculato e non trattato e il trattamento con un prodotto chimico di sintesi generalmente uti-

2 Pomodoro: forte attacco di *Fusarium* su semi in germinazione

3 Controllo di patogeni fungini su pomodoro: tesi a confronto (a sinistra testimone non trattato)

lizzato nella concia dei semi a base di thiram al 49%. Tutti i trattamenti sono stati eseguiti su semi precedentemente inoculati con il patogeno specifico. L'inoculazione è stata effettuata immergendo per un'ora i semi in una sospensione di conidi del patogeno con concentrazione variabile in funzione del fungo utilizzato (da ca. 10^4 conidi/ml per l'*Alternaria*, fino a ca. 10^8 conidi/ml per i *Fusaria*). Le colture dei patogeni fungini utilizzati per le inoculazioni precedenti alla concia sono state ottenute da collezioni di istituti (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen –Braunschweig D- e Centraalbureau voor Schimmelcultures –Utrecht NL-) oppure mediante isolamento da piante infette in coltivazioni locali. L'applicazione dei diversi metodi di trattamento è stata studiata

sia per quanto riguarda l'eventuale effetto fitotossico sui semi in germinazione, sia per l'azione di controllo sui patogeni. La fitotossicità è stata valutata misurando lo sviluppo di porzioni delle plantule (ipocotili o radici), mentre l'attività anticrittogamica è stata esaminata osservando il numero di semi e/o plantule infette. I semi dopo essere stati inoculati e successivamente trattati, sono stati posti a germinare in contenitori di vetro su carta da filtro imbibita (25 semi/contenitore, 5 ripetizioni da 25 semi per ogni tesi), all'interno di celle climatizzate. I vari parametri (temperatura, ore di luce, tempistica per i rilievi di fitotossicità e sanità) sono differiti per le diverse specie, attenendosi alle indicazioni dei protocolli riportati dalla G.U. n° 1 del 04/01/1993 per le prove di germinabilità.

RISULTATI

Gli esiti dei trattamenti impiegati possono essere così riassunti:

AGENTI FISICI

L'immersione in acqua a 55°C per 10 minuti ha fornito buoni risultati per il controllo dei patogeni su cipolla, carota e pomodoro. Nelle ultime due specie è stata osservata una buona efficacia anche del trattamento a 45°C

per un'ora. Su lattuga solo questa soluzione ha fornito risultati accettabili, in quanto l'applicazione di temperature più elevate (55°C) ha cagionato effetti fitotossici rilevanti. (Figg. 5, 6, 7, 8)

Fig.5 Trattamenti con agenti fisici su cipolla

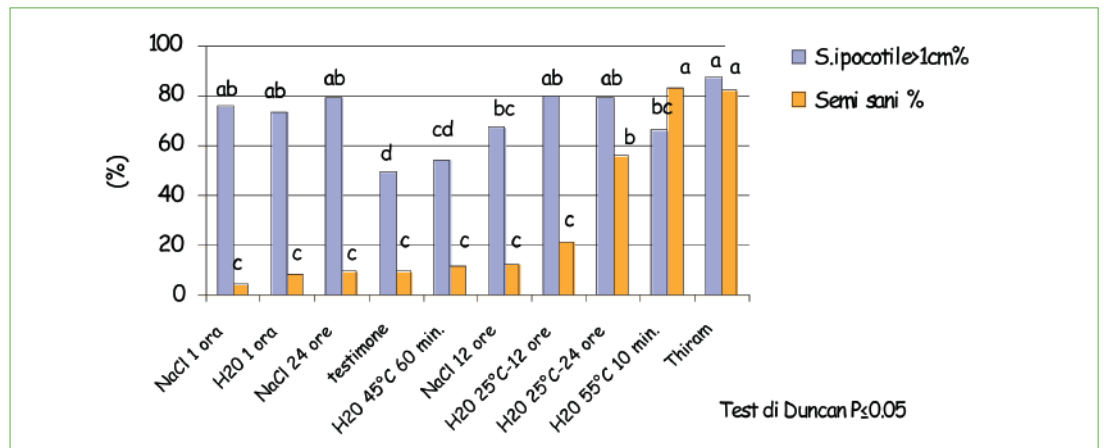


Fig.6 Trattamenti con agenti fisici su carota

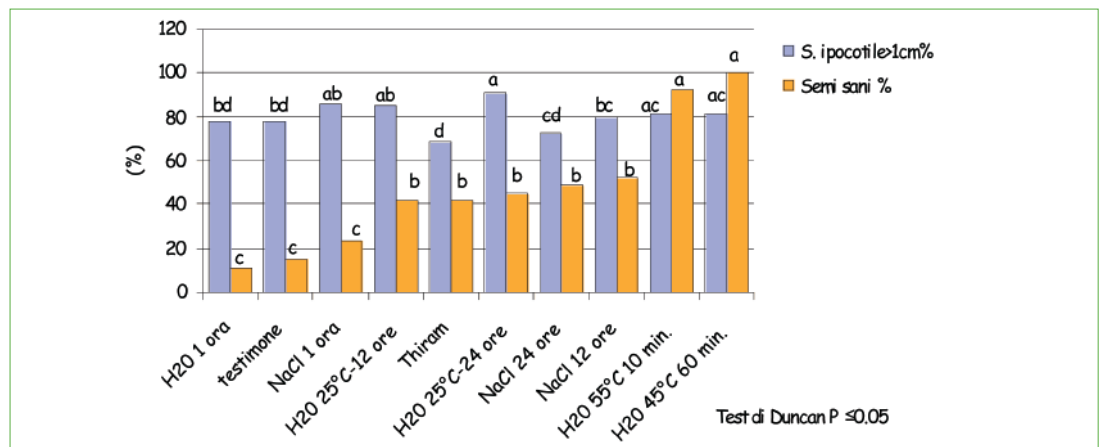


Fig.7 Trattamenti con agenti fisici su pomodoro

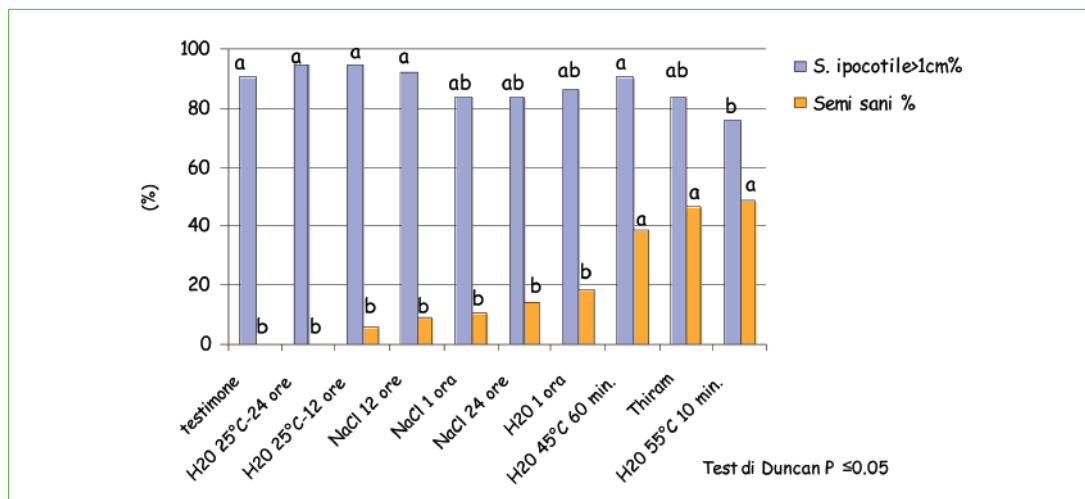
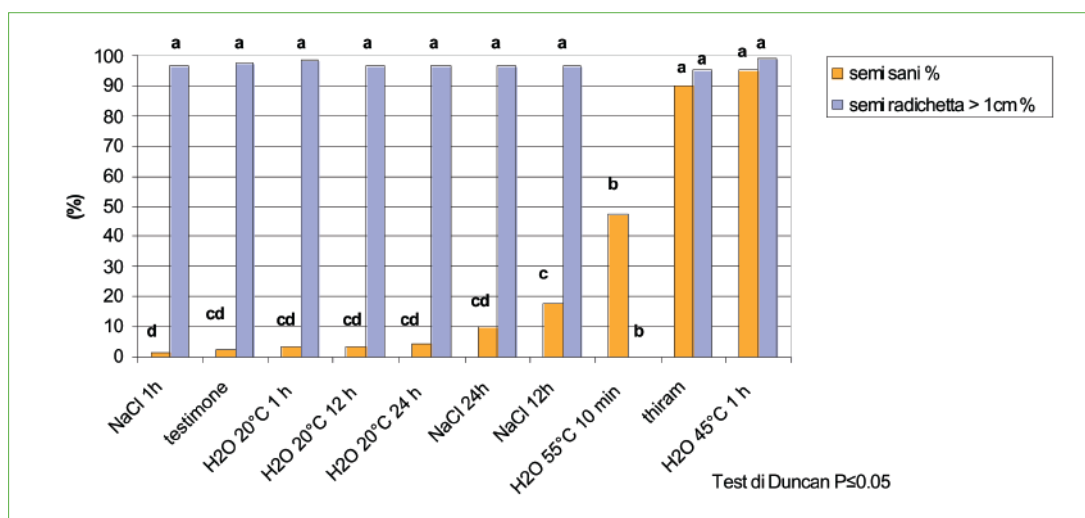


Fig.8 Trattamenti con agenti fisici su lattuga



AGENTI DI BIOCONTROLLO

L'utilizzo di agenti biologici di controllo non ha permesso di ottenere un efficace contenimento dei miceti patogeni su nessuna delle quattro specie orticole trattate. Probabilmente l'applicazione di tali preparati succes-

sivamente all'inoculazione non permette ai microrganismi contenuti di colonizzare efficacemente le porzioni esterne dei semi e così contrastare validamente l'insediamento dei patogeni. (Figg. 9, 10, 11, 12).

Fig.9 Trattamenti con agenti di biocontrollo su cipolla

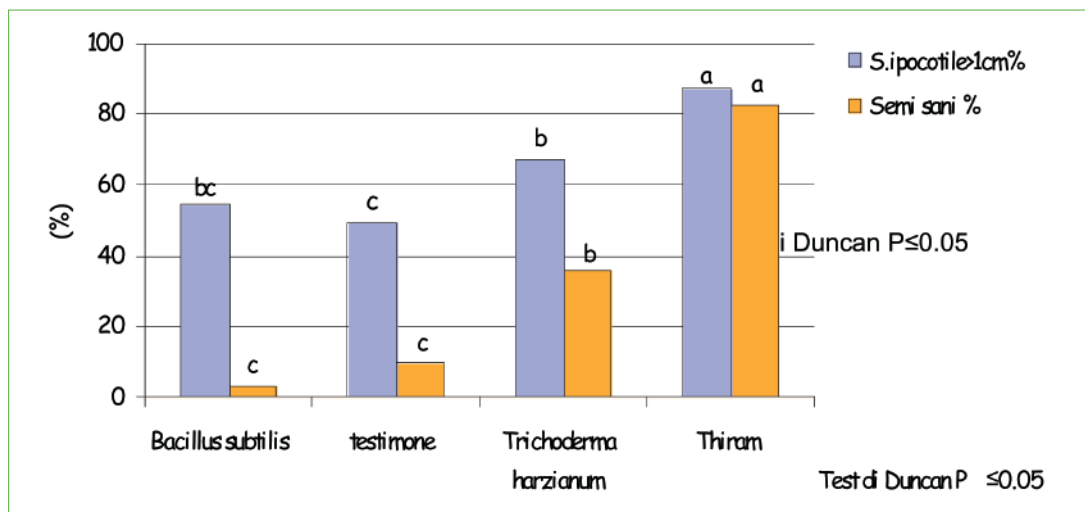


Fig.10 Trattamenti con agenti di biocontrollo su carota

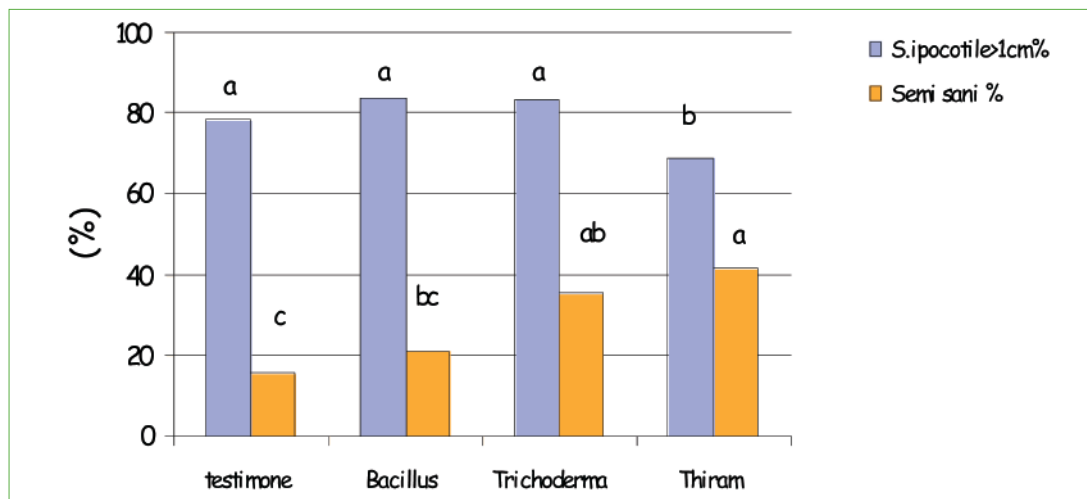


Fig.11 Trattamenti con agenti di biocontrollo su pomodoro

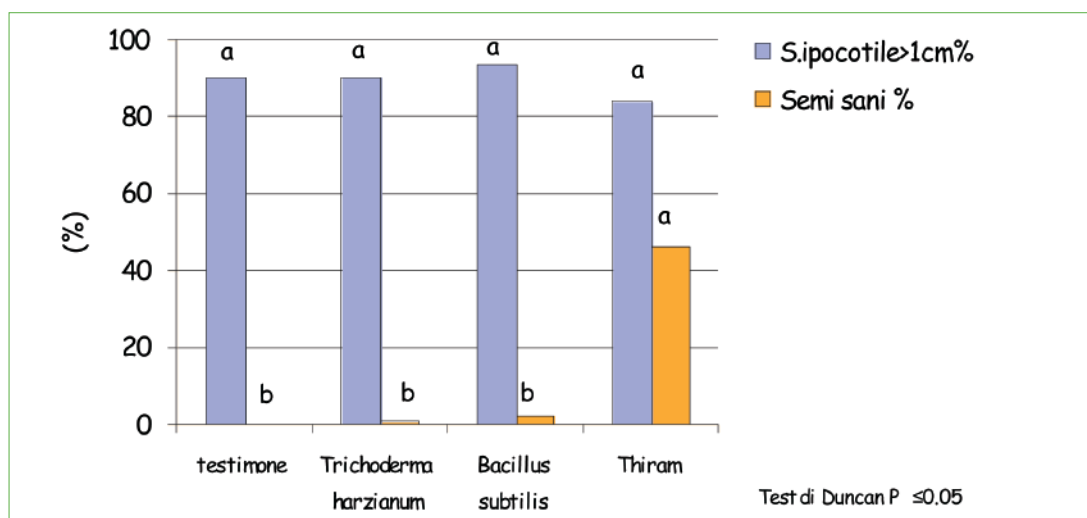
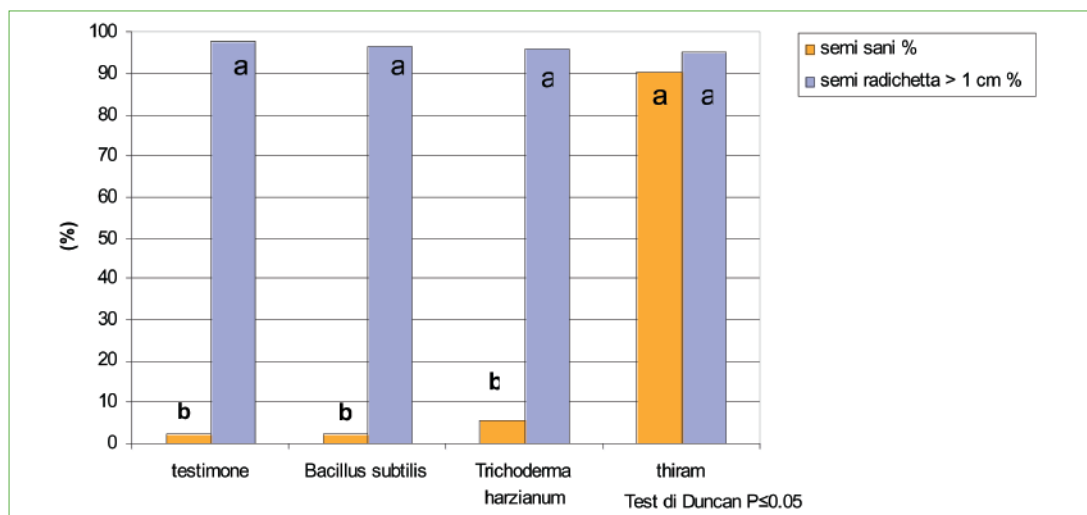


Fig.12 Trattamenti con agenti di biocontrollo su lattuga



AGENTI CHIMICI A BASE NATURALE

Per quanto riguarda questa tipologia di composti, è stato possibile accertare le caratteristiche positive di alcuni di essi. L'olio essenziale di timo ha denotato una buona attività nei confronti dei funghi patogeni, tuttavia ha anche manifestato una elevata azione fitotossica. Solo l'applicazione su po-

modoro alle dosi inferiori o per tempi ridotti ha mostrato valori di fitotossicità accettabili, mentre sulle altre specie gli effetti si sono rivelati eccessivamente negativi. L'utilizzo dell'aceto ha fornito risultati positivi in tutti i casi eccetto quando è stato applicato sulla lattuga.

L'abbinamento di microelementi ha aumentato l'attività nei confronti del patogeno su pomodoro, mentre ha incrementato l'effetto fitotossico su cipolla. L'impiego dell'estratto

di semi di pompelmo (DF100V®) ha sempre fornito un buon compromesso tra fitotossicità ed efficacia. (Fig. 13, 14, 15, 16)

Fig.13 Trattamenti con agenti chimici di origine naturale su cipolla

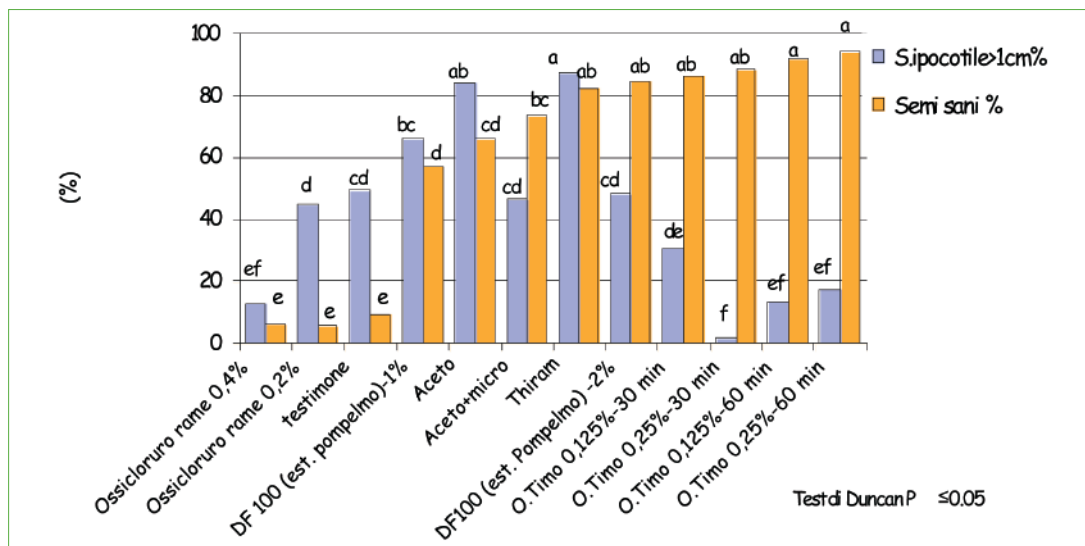


Fig.14 Trattamenti con agenti chimici di origine naturale su carota

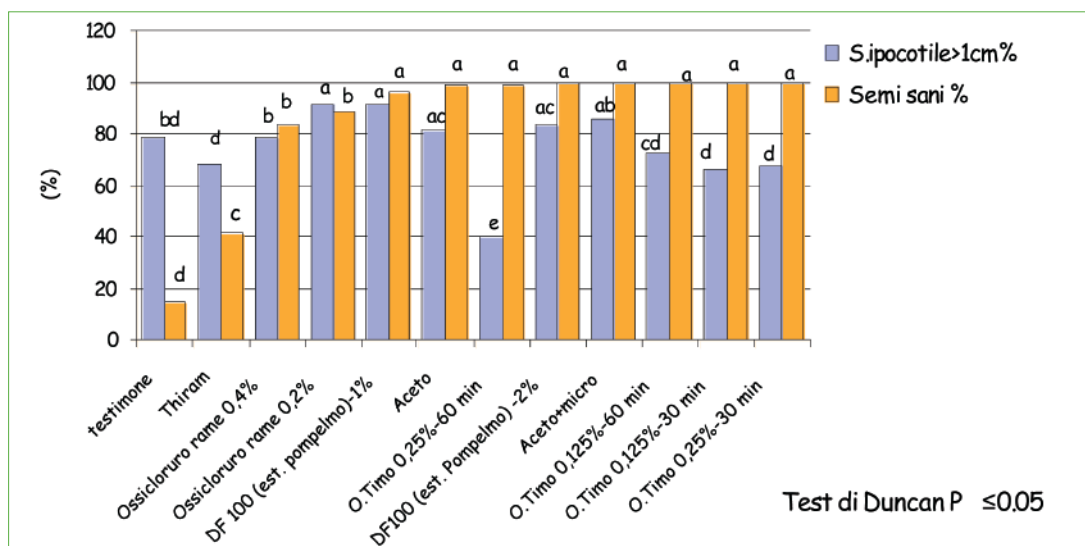


Fig.15 Trattamenti con agenti chimici di origine naturale su pomodoro

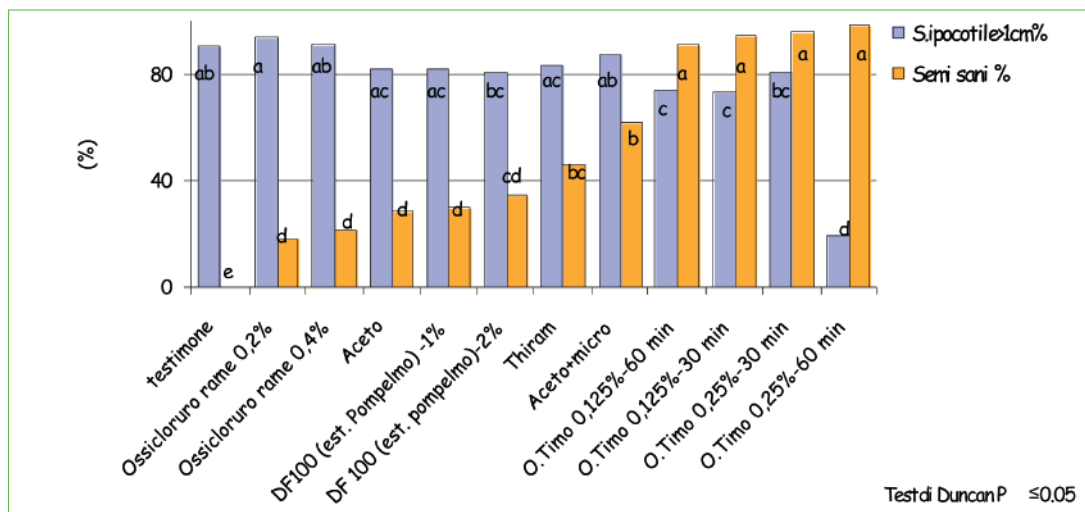
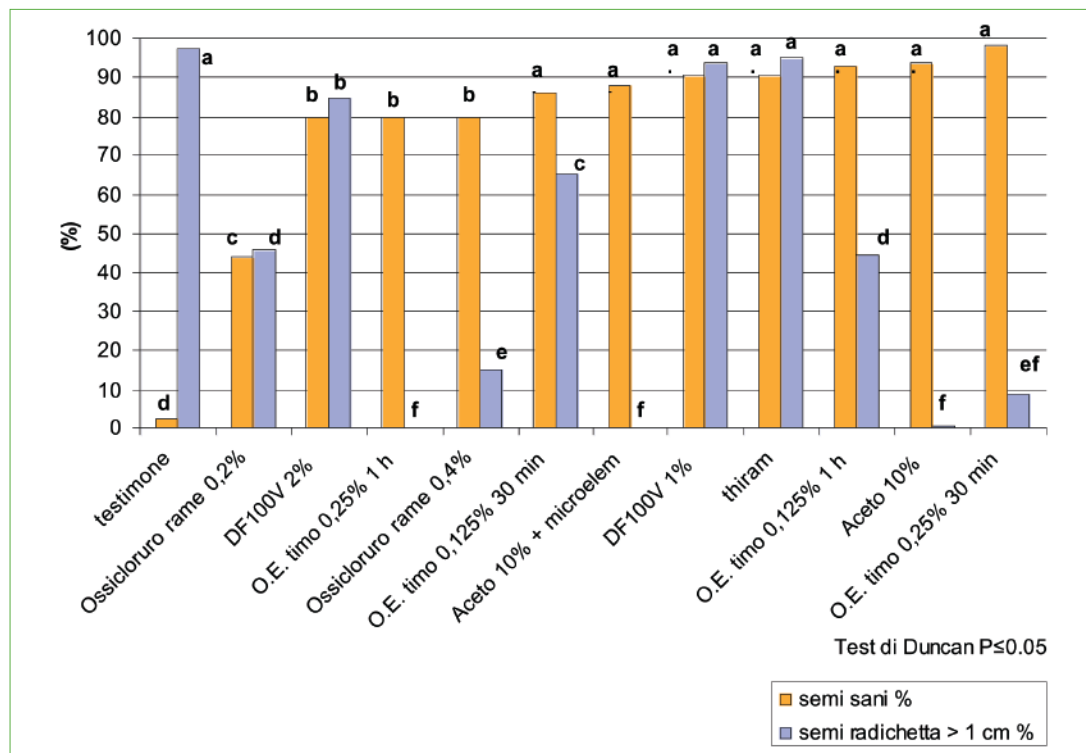


Fig.16 Trattamenti con agenti chimici di origine naturale su lattuga



CONCLUSIONI

4 Controllo di patogeni fungini su lattuga: tesi a confronto (a sinistra testimone non trattato)

5 Evidente effetto fitotossico su lattuga nella tesi a destra a confronto con il testimone non trattato

I risultati osservati hanno permesso di appurare l'efficacia della tecnica dell'*osmopriming* con utilizzo di soluzioni di cloruro di sodio per aumentare sensibilmente l'energia germinativa dei semi trattati. Visti gli esiti favorevoli e la fattibilità di tale soluzione, è ipotizzabile una diffusione di questa pratica nelle realtà del vivavismo orticolo biologico. Per quanto riguarda il controllo delle avversità fungine, si può affermare che alcune delle soluzioni in esame hanno manifestato una buona selettività verso i semi in germinazione, garantendo nel contempo un controllo dei patogeni paragonabile al testimone chimico. Bisogna certamente considerare che si è operato in condizioni sperimentali, tuttavia è altresì vero che tali condizioni sono generalmente più favorevoli ai patogeni rispetto alle condizioni operative che si

verificano nei vivai o in campo. Ulteriori fasi del lavoro sperimentale tuttora in corso prevedono l'ottimizzazione delle soluzioni di trattamento che hanno fornito i migliori risultati e la valutazione di altre sostanze potenzialmente impiegabili per questo utilizzo. Sono infatti al momento al vaglio alcuni attivatori di difese (chitosano, sali di potassio), estratti vegetali (estratto di *Mimosa tenuiflora*), oli essenziali (cannella, chiodi di garofano, origano, tea tree - *Melaleuca alternifolia* -). In seguito le soluzioni di trattamento che avranno fornito i migliori risultati, non verranno più valutate *in vitro* (su carta da filtro all'interno di contenitori di vetro), ma bensì in una situazione più comparabile a quella che si verifica nella pratica, e cioè nella semina su substrati torbosi in contenitori alveolati.



RINGRAZIAMENTI

Gli autori intendono ringraziare vivamente la Dott.ssa Elena Della Donna per la preziosa collaborazione prestata.