

Acta Italus Hortus

Atti delle Giornate Tecniche SOI

Substrati di coltivazione per le produzioni ortoflorofrutticole e vivaistiche

Pescia (PT)
27-28 maggio 2015

A cura di
Gianluca Burchi e Daniele Massa



Publicata dalla Società di Ortoflorofrutticoltura Italiana (SOI)

Atti delle Giornate Tecniche SOI

Substrati di coltivazione per le produzioni ortoflorofrutticole e vivaistiche

Pescia, 27-28 maggio 2015



A cura di
Gianluca Burchi e Daniele Massa

Atti delle Giornate Tecniche SOI Substrati di coltivazione per le produzioni ortoflorofrutticole e vivaistiche

Indice

Relazioni a invito

- I substrati di coltivazione nel vivaismo ortoflorofrutticolo: esigenze agronomiche e sostenibilità ambientale ed economica - *Substrates in horticultural nursery production: agronomic aspects, and environmental and economic sustainability*** Pag. 9
Renato Ferretti
- Caratteristiche e dinamiche del mercato dei substrati: il caso della torba e del cocco - *Characteristics and dynamics of the substrates market in Europe and Italy*** “ 14
Costantino Cattivello e Daria Orfeo
- Fertilizzazione e irrigazione delle colture in substrato: attuale stato dell'arte e tendenze future - *Current state-of-art and new trends on fertilization and irrigation of substrate cultures*** “ 18
Luca Incrocci e Alberto Pardossi

Orali

- Utilizzo del biochar come sostituto della torba nei substrati di coltivazione per piante ornamentali in vaso - *Use of conifers wood biochar as peat reduced-growing substrate for ornamental potted plants*** “ 23
Giancarlo Fascella, Francesca D'Angiolillo, Michele Massimo Mammano e Filippo Ferlito
- Co-compostaggio di sedimenti e scarti di potatura come tecnica sostenibile per la produzione di un substrato di crescita peat-free - *Co-composting of sediments and pruning residues as a sustainable technique to produce a peat-free growing medium*** “ 26
Paola Mattei e Giancarlo Renella
- Utilizzo del biochar per l'allevamento di semenzali di citrange Carrizo [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.] - *Using biochar in growing media for Carrizo citrange rootstock [Citrus sinensis (L.) Osbeck x Poncirus trifoliata (L.) Raf.]*** “ 32
Filippo Ferlito, Giancarlo Fascella, Paola Caruso, Biagio Torrisi, Maria Allegra, Antonino Leonardi, Fiorella Stagno, Gaetano Tirrò e Giancarlo Rocuzzo
- Substrati innovativi per l'allevamento dell'olivo in contenitore: effetti sull'attività vegetativa e sul microbiota del suolo - *Innovative substrates for growing olive trees in pot: effects on vegetation and soil microbiota*** “ 38
Luca Regni, Luigi Nasini, Giovanni Gigliotti, Luisa Massaccesi, Daniela Pezzolla, Ermanno Federici, Laura Fidati e Primo Proietti
- Modificazioni nelle proprietà dei substrati di coltivazione durante il loro stoccaggio - *Behaviour of growing media during storage*** “ 44
Daria Orfeo, Paolo Notaristefano e Patrizia Zaccheo
- Indagine conoscitiva di fibra e midollo di cocco presenti sul mercato italiano: aspetti fisici, chimici e microbiologici - *Comparative assessment of coconut coir dusts in the Italian market: physical, chemical and microbiological aspects*** “ 49
Patrizia Zaccheo, Costantino Cattivello, Giovanni Minuto, Laura Crippa e Daria Orfeo

La subirrigazione in canaletta di specie orticole: principi e fattori importanti - <i>Gutter subirrigation of vegetable crops: principles and important factors</i>	Pag.	54
Accursio Venezia, Ernesto Ranucci, Donato Lucia		
Studio dell'effetto di un biochar pellettato sulla nutrizione minerale di basilico in un substrato di coltivazione a base di torba - <i>Study on the effect of a pelleted biochar on mineral nutrition of basil in soilless substrate</i>	"	60
Floriana Bedussi, Patrizia Zaccheo e Laura Crippa		
Zeolititi Italiane nei substrati di coltivazioni floro-vivaistiche - <i>Italian zeolite for nursery substrates in horticultural cultivations</i>	"	66
Elio Passaglia		
Da rifiuto speciale a prodotto: sedimenti fluviali fitorimediati nelle produzioni vivaistiche in pieno campo, considerazioni preliminari del progetto Europeo Life+ "Cleansed" - <i>From special waste into product: phytoremediated river sediments in open field plant nursery production, preliminary results of the European Life+ project "Cleansed"</i>	"	72
Francesca Ugolini, Costanza Calzolari, Giuseppe Mario Lanini, Francesca Martelli, Luciano Massetti, Francesco Sabatini, Fabrizio Ungaro, Stefania Damiano e Grazia Masciandaro		
Analisi tecnica e ambientale (LCA) del reimpiego dello scarto vegetale in vivaio - <i>Reuse of green waste in plant nurseries: a technical and environmental analysis (LCA)</i>	"	78
Stefano Lucchetti, Giulio Lazzerini e Francesco Paolo Nicese		

Poster

Applicazione in substrato di due idrolizzati organici ad effetto biostimolante - <i>Substrate application of two organic hydrolysates with biostimulant properties</i>	"	83
Daniele Battaglini, Anna Lenzi, Domenico Prisa, Enzo Montoneri, Gianluca Burchi e Daniele Massa		
Caratterizzazione chimico-fisica di substrati a base di torba, compost e lolla di riso - <i>Physical and chemical characterization of growing media based on peat, compost and rice hulls</i>	"	86
Samuele Bonato, Matteo Passoni, Carlo Nicoletto, Giorgio Ponchia, Paolo Sambo e Giampaolo Zanin		
Coltivazione di piante ornamentali arbustive in substrati contenenti torba, compost e lolla di riso - <i>Growing media containing peat, compost and rice hulls for cultivation of ornamental shrubs</i>	"	89
Samuele Bonato, Matteo Passoni, Carlo Nicoletto, Giorgio Ponchia, Paolo Sambo e Giampaolo Zanin		
Valutazione delle capacità predittive di due metodi di misura del volume commerciale dei substrati - <i>Comparison between predictive capacities of two methods for volume measurements of growing substrates</i>	"	92
Costantino Cattivello, Daria Orfeo, Laura Crippa e Patrizia Zaccheo		
Utilizzo del separato solido di digestato di <i>Arundo donax</i> L. nella costituzione di substrati a base di torba: risultati preliminari - <i>Use of the solid fraction of Arundo donax L. digestate as a component of peat based growing media: preliminary results</i>	"	95
Laura Crippa, Patrizia Zaccheo e Barbara Scaglia		
Zeolititi naturali ed arricchite in ammonio come ammendanti per ridurre la fertirrigazione aumentando le rese: applicazioni ai substrati di coltivazione - <i>Natural and NH₄-enriched zeolites as soil conditioner for fertilization and irrigation reduction: applications to cultivation substrates</i>	"	98
Barbara Faccini, Dario Di Giuseppe, Giacomo Ferretti, Massimo Coltorti, Daniele Malferrari, Elio Passaglia		
La tecnologia NTP nella coltivazione del pomodoro in vaso: effetti sulla qualità del prodotto e sulla produttività - <i>Non thermal plasma for microbiological sanitation potentially applied to growing media</i>	"	101
Agostino Bazzichi, Francesca Gambineri, Silvia Zuccherelli, Marco Calderisi e Antonio Cecchi		

La tecnologia NTP come sistema di sanificazione microbiologica potenzialmente applicabile ai substrati di coltivazione - <i>Non thermal plasma for substrate cultivation of tomato: effects on quality and productivity</i>	Pag	104
Francesca Gambineri, Agostino Bazzichi, Fabrizio Cervelli e Antonio Cecchi		
Produzione di ortaggi nello slum di Al-Quarafa (Il Cairo) attraverso tecniche di idroponica semplificata su substrati locali - <i>Simplified hydroponic systems for safe orticultural production using locals substrates in Cairo's slum</i>	"	107
Andrea Giro, Salvatore Ciapellano e Antonio Ferrante		
Uso dei concimi a cessione controllata per una gestione economica ed ecosostenibile del vivaismo ornamentale - <i>Use of coated slow-release fertilizers for an economic and environmental-friendly management in the ornamental nursery industry</i>	"	111
Giorgio Incrocci, Luca Incrocci, Giulia Carmassi, Cecilia Diara, Riccardo Pulizzi, Paolo Cozzi, Francesco Fibbi, Paolo Marzioletti e Alberto Pardossi		
Uso di biochar e compost come sostitutivi di perlite e torba per la produzione di piante ornamentali in vaso: Esperienza su <i>Viburnum lucidum L.</i> - <i>Biochar and compost as substitute of peat and perlite in the ornamental pot plants production. An experiment on Viburnum lucidum L.</i>	"	114
Marcello Militello, Giancarlo Rocuzzo, Biagio Torrisi e Giovanni Gugliuzza		
Consumi idrici e nutrizione azotata di rosa da fiore reciso allevata in fuori suolo su substrati inorganici - <i>Water consumption and nitrogen uptake of rose plants for cut flowers grown in soilless culture on inorganic substrates</i>	"	118
Roberta Paradiso e Giancarlo Barbieri		
Attività erbicida naturale dell'estratto di etanolo da foglie di <i>Larrea tridentata</i> su semi di <i>Lycopersicon esculentum</i>, <i>Lactuca sativa</i> e <i>Lolium perenne</i> - <i>Natural herbicide activity of ethanol extract from leaves of Larrea tridentata on seeds of Lycopersicon esculentum, Lactuca sativa and Lolium perenne</i>	"	122
Ramona Pérez-Leal, Moises Basurto-Sotelo, Juan Manuel Soto-Parra, Maribel Torres-Ramos, Esther Martínez-Escudero, Abelardo Nuñez-Barrios, Tilde Labagnara e Pasquale Cirigliano		
Azolla: un nuovo componente per sostituire la torba nei substrati dell'olivo - <i>Azolla: a new component to substitute peat in olive nursery growing media</i>	"	125
Raffaella Petruccelli, Caterina Briccoli Bati, Pietro Carlozzi, Giulia Padovani, Nadia Vignozzi, Giorgio Bartolini		
Un nuovo componente per il vivaismo olivicolo: il biochar - <i>Biochar: a new component in olive nursery growing media</i>	"	128
Raffaella Petruccelli, Alessandro Pozzi, Massimo Valagussa, Giorgio Bartolini		
Osservazioni preliminari sullo stato di micorrizzazione in semenzali di <i>Quercus ilex L.</i> sottoposti a stress idrico - <i>Preliminary observations on mycorrhizal status in water stressed Quercus ilex L. seedlings</i>	"	131
Gaia Piazza, Marcello Militello, Livio Torta, Giovanni Gugliuzza, Vittorio Farina e Santella Burruano		
Utilizzo dei residui della lavorazione del cocco in sostituzione della torba in specie orticole da trapianto - <i>Substitution of peat with coconut processing byproduct for vegetable transplant production</i>	"	134
Francesco Pica, Enrico Maria Lodolini, Francesca Massetani e Davide Neri		
Crescita di specie da trapianto su substrati a base di cocco sottoposti a differente compressione - <i>Growth of transplant species on coir mix substrates with different compression level</i>	"	137
Francesco Pica, Enrico Maria Lodolini, Francesca Massetani e Davide Neri		
Utilizzo dei microrganismi EM per il miglioramento qualitativo di specie ornamentali - <i>EM microorganisms for the qualitative improvement of ornamental species</i>	"	140
Domenico Prisa e Gianluca Burchi		
Effetto delle zeolititi sulla radicazione di piante ornamentali - <i>Zeolitites effect on rooting of ornamental plants</i>	"	143
Domenico Prisa e Gianluca Burchi		

- Effetto di estratto di alghe marine sull'assorbimento minerale e la crescita di "friariello" - *Effect of a commercial seaweed extract on mineral absorption and growth of "friariello"*** Pag 147
 Youssef Roupahel, Emilio Di Stasio, G. Raimondi, F. Napolitano, G. Clemente, M. Giordano, Stefania De Pascale
- Impiego del trinciato di palma in un substrato per il vivaismo forestale - *Shredded palm in a growing medium for forest nurseries*** " 150
 Giulio Sperandio, Marco Fedrizzi, Alessandra Trinchera, Mauro Pagano, Valentina Baratella, Mirko Guerrieri, Stefano Verani, Giuseppe Pignatti
- Effetto dell'aggiunta di biochar di segatura e zeolite sulla qualità di compost derivante da rifiuti agricoli - *Effect of sawdust biochar and zeolite addition on the quality of compost deriving from agricultural wastes*** " 153
 Federico Tinivella, Andrea Minuto, Dimitra Zaharaki, Luca Medini, Maria Teresa Hernández, Carlos Garcia, José Luis Moreno Ortego, Konstantinos Komnitsas
- Effetti del substrato e della gestione della fertirrigazione sulla comparsa di frutti malformati ('punta verde') nella fragola cv Capri - *Effects of growing media and fertigation management on strawberry misshapen fruits: focus on 'green tip' of cv Capri*** " 156
 Paolo Zucchi, Paolo Martinatti, Tommaso Pantezzi

Effetti del substrato e della gestione della fertirrigazione sulla comparsa di frutti malformati ('punta verde') nella fragola cv Capri

Paolo Zucchi*, Paolo Martinatti, Tommaso Pantezzi
Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (TN)

Effects of growing media and fertigation management on strawberry misshapen fruits: focus on 'green tip' of cv Capri

Abstract. Strawberry fruit misshapeness produces a qualitative but also a quantitative fall in price of the sealable yield. Some cvs, as Capri, show a typical misshapeness call 'green tip'. To evaluate the bearing of this disorder a trial was set up concerning three growing media (coir; peat; a coir-wood mix), three electrical conductivity levels (EC: 900, 1200 e 1500 μScm^{-1}) and four irrigation scheduling (1.5 min every 15 min; 3 every 30; 4.5 every 45; 6 every 60; 2.4 l/h.). Growing medium affected the misshapeness: plants grew on coir-wood mix produced more grin tip, otherwise, on peat, the physiological disorder showed a longer period of incidence. The EC did not affect neither the green tip yield, nor its evolution. The irrigation scheduling determined some differences, but it is difficult to guess based on the actual knowledge. In conclusion, the trial added further tiles to the causal mosaic of this peculiar strawberry disorder, corroborating its multifactorial ethiology.

Key words: *Fragaria x ananassa* Duch.; electrical conductivity; irrigation schedule; physiological disorder.

Introduzione

La malformazione del frutto di fragola (*Fragaria x ananassa* Duch.) determina il deprezzamento qualitativo e quantitativo della produzione commerciabile. Le cause sono molteplici, sia genetiche e ambientali (Carew *et al.*, 2003) che nutrizione (Lieten, 2002) e tecnica di coltivazione (Ariza *et al.*, 2012).

Alcune cv presentano un peculiare malformato localizzato all'apice del frutto. La cv Capri presenta il cosiddetto 'punta verde', il quale è ravvisabile sin dagli ultimi stadi di differenziazione del fiore.

L'obiettivo della prova è stato valutare l'incidenza di substrato e gestione fertirrigua sul deforme del frutto punta verde della cv Capri.

Materiali e metodi

Piante A+ di fragola rifiorente cv Capri sono state messe a dimora il 14 aprile 2014 con una densità di 8 piante/metro lineare in una serra sperimentale sita a Pergine Valsugana (46,07° N, 11,23° E, 514 m slm). Sono stati utilizzati tre substrati (Vigorplant Italia srl): COCCO 4-12 (cocco e fibra corta); C5FY5 (mix al 50% di COCCO 4-12 e fibra di legno); FR-LA 13V (mix di torba e 15% di cocco).

La soluzione fertirrigua è stata fornita in tre livelli di conducibilità elettrica (EC): 900, 1200 e 1500 μScm^{-1} ; e distribuita in quattro tempistiche: 1,5 min ogni 15 min; 3 ogni 30; 4,5 ogni 45 e 6 ogni 60 (2,4 l/h).

I frutti raccolti sono stati suddivisi in tre categorie: commerciali ($\varnothing > 22\text{mm}$; imperfezioni del frutto $< 5\%$ superficie); punta verde (caratteristica deformazione apicale) e scarto (sottomisura; altri tipi di deforme; marci e fiori abortiti), quindi contati e pesati.

I disegni sperimentali sono stati due split plot. Il primo con fattore principale l'EC e fattore secondario il substrato, ed un turno irriguo fisso di 30 min. Il secondo con fattore principale la tempistica irrigua e fattore secondario il substrato, e un'EC fissa di 1200 μScm^{-1} .

I dati sperimentali sono stati sottoposti ad ANOVA avvalendosi del software Statistica 9.1 (StatSoft, Inc., USA). Le condizioni di omoschedasticità sono state valutate con il test di Cochran. La separazione delle medie è stata effettuata con il test protetto HSD di Tukey ($P < 0,05$).

* paolo.zucchi@fmach.it

Risultati e discussione

Il substrato ha influenzato l'occorrenza del malformato: le piante su C5FY5 hanno originato più punta verde, a discapito della produzione commerciale, poiché la produzione totale non è risultata differente nei tre substrati (fig. 1). Anche temporalmente il fenomeno risulta modificato. Infatti, su FR-LA 15V la fisiopatia è comparsa a partire dalle ultime raccolte di giugno sino al picco di agosto, mentre sugli altri due substrati si è manifestata in due momenti separati a luglio ed agosto (fig. 2A).

L'EC non ha modificato né la produzione in peso di punta verde né la sua dinamica temporale (dati non mostrati). La tesi 900 ha prodotto significativamente meno frutti commerciali e totali, ma manifestato una maggior incidenza della fisiopatia (tab. 1).

La tempistica irrigua ha portato a differenze significative, che risultano, date le attuali conoscenze, di difficile interpretazione (fig. 3), ma neanche in questo caso ha inciso sull'evoluzione temporale (dati non mostrati).

Benché il picco massimo in peso di punta verde per tutti i fattori sia ad agosto, seguito da ottobre e poi dall'inizio di luglio (fig. 2A), analizzando l'evoluzione temporale come percentuale rispetto alla somma di produzione commerciale e punta verde, l'ordine si inverte: a luglio si raggiunge il 70% mentre ad agosto supera di poco il 40% (fig. 2 B).

Si conferma, come riportato da Carew *et al.* (2003), che la comparsa della fisiopatia è molto variabile e non sembra associata, durante la fase di maturazione dei frutti, a particolari condizioni ambientali: i picchi di luglio, agosto ed ottobre sono avvenuti in differenti condizioni microclimatiche. Ciò è in accor-

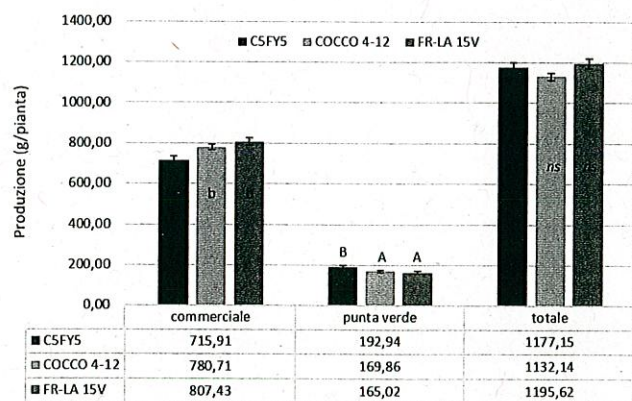


Fig. 1 - Produzione di frutti commerciali, o colpiti dalla 'punta verde' e totale in funzione del tipo di substrato. Lettere diverse indicano valori differenti al test protetto HSD di Tukey (P<0,05). Le barre rappresentano l'errore standard.

Fig. 1 - Sealable, 'green tip' and total yield in grams per plant, as a function of growing media. Diverse letters mean different value at protected HSD Tukey's test (P<0,05). Bars represent s.e.

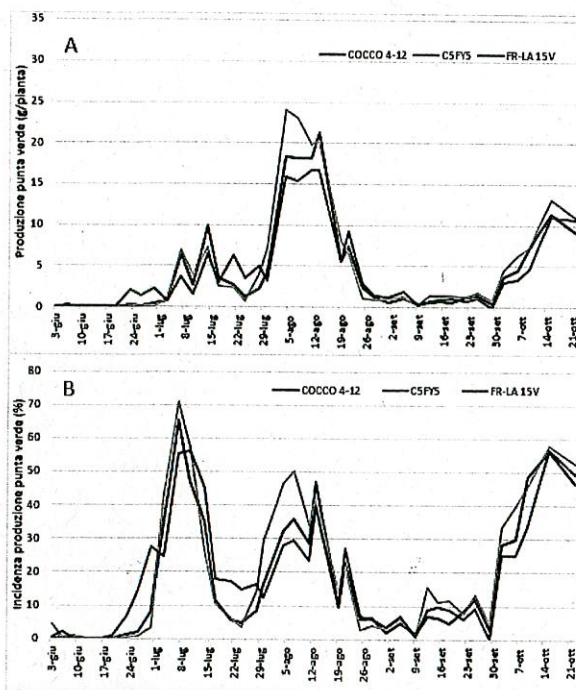


Fig. 2 - Evoluzione della produzione di frutti colpiti dalla 'punta verde' in funzione del tipo di substrato (A), e della percentuale in peso di punta verde rispetto alla somma di produzione commerciale e punta verde (B).

Fig. 2 - Time course of 'green tip' yield as a function of growing media (A), and of weight percentage of green tip in respect of sealable and green tip sum (B).

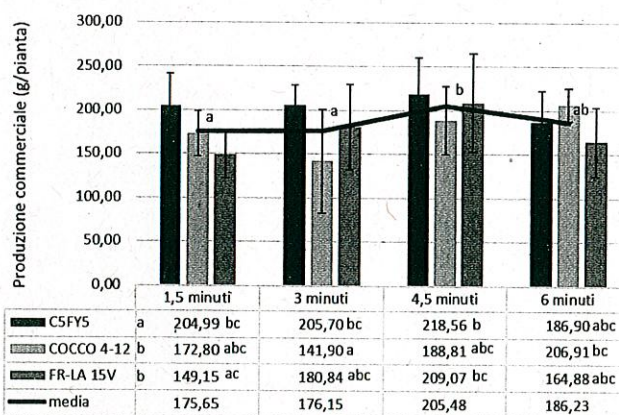


Fig. 3 - Produzione di frutti colpiti dalla 'punta verde': interazione tempistica irrigua x substrato. Lettere diverse indicano valori differenti al test protetto HSD di Tukey (P<0,05). Le barre rappresentano l'errore standard.

Fig. 3: Sealable, 'green tip' and total yield: interaction irrigation scheduling x growing medium. Diverse letters mean different value at protected HSD Tukey's test (P<0,05). Bars represent s.e.

do con Zucchi *et al.* (2014): differenti situazioni di temperatura e umidità modificano l'incidenza della fisiopatia ma non la sua evoluzione temporale.

Conclusioni

L'occorrenza di questa fisiopatia fa supporre che sia predominante l'influenza delle condizioni ambien-

Tab. 1 - Effetto dell'EC sul numero di frutti pianta afferenti alla categoria commerciale e totale ed incidenza percentuale del 'punta verde'. Lettere diverse indicano valori differenti al test protetto HSD di Tukey ($P < 0,05$).

Tab. 1 - EC effect on the number of fruit per plant graded in sealable and total, and on green tip percentages. Diverse letters mean different value at protected HSD Tukey's test ($P < 0,05$).

Parametri	N° frutti						Incidenza punta verde (%)		
	Commerciali			Totali					
	EC (μScm^{-1})								
	900	1200	1500	900	1200	1500	900	1200	1500
Cocco 4-12	53,4 ns	65,3 ns	61,7 ns	106,4 ns	131,0 ns	140,5 ns	10,39 bc	7,23a	7,2a
C5FY5	54,8 ns	58,3 ns	60,6 ns	111,3 ns	133,8 ns	135,7 ns	9,61 abc	10,77 c	9,03 abc
FR-LA 15V	56,0 ns	68,9 ns	63,2 ns	105,8 ns	143,3 ns	141,1 ns	9,21 abc	8,52abc	7,54 ab
media	54,7 A	64,2 B	61,8 B	107,8 A	136,1 B	139,1 B	9,73 A	8,83 AB	7,93 B

tali e colturali durante il processo di differenziazione a fiore. Nello specifico, substrato di coltivazione, EC e turno irriguo sono stati in grado di influenzare non solo l'incidenza del fenomeno, ma anche, la sua evoluzione temporale.

La prova ha aggiunto ulteriori tessere al mosaico causale di questa particolare fisiopatia, avvalorandone ulteriormente l'eziologia multifattoriale.

Riassunto

La malformazione del frutto di fragola nota come 'punta verde' determina il deprezzamento quali-quantitativo della produzione. Per valutare l'incidenza di questa fisiopatia nella cv Capri, si è impostata una prova sperimentale su tre substrati (cocco; torba; mix cocco-legno), tre livelli di conducibilità elettrica (EC: 900; 1200; 1500 μScm^{-1}) e quattro tempistiche (1,5 min ogni 15 min; 3 ogni 30; 4,5 ogni 45; 6 ogni 60; 2,4 l/h). Le piante su mix cocco-legno hanno originato più punta verde, quelle su torba hanno manifestato un periodo più prolungato di presenza del deforme. L'EC

non ha influenzato la comparsa della fisiopatia. Il regime irriguo ha determinato delle differenze di difficile interpretazione.

Parole chiave

Fragaria x ananassa Duch.; conducibilità elettrica; tempistica irrigua; fisiopatia.

Bibliografia

- ARIZA M.T., SORIA C., MEDINA J.J., MARTINEZ-FERRI E., 2012. Incidence of misshapen fruits in strawberry plants grown under tunnels is affected by cultivar, planting date, pollination, and low temperatures. *HortSci.*, 47 (11): 1569-1573.
- CAREW J.G., MORRETINI M., BATTEY N.H., 2003. Misshapen fruits in strawberry. *Small Fruits Rev.*, 2: 37-50.
- LIETEN P., 2002. The effect of nutrition prior to and during flower differentiation on phyllody and plant performance of short day strawberry *Elsanta*. *Acta Hort.*, 567: 345-348.
- ZUCCHI P., MARTINATTI P., MARCOLLA E., GENOVESE M., PANTEZZI T., 2014. Influence of Air Humidity Enrichment under High Tunnel Conditions on Some Quantitative and Qualitative Parameters of Strawberry Fruits. 29th IHC: Horticulture-sustaining lives, livelihoods and landscapes. Brisbane, 17-22 agosto.