

PER VALORIZZARE UNA VARIETA' LOCALE PUGLIESE DI MELONE IMMATURO, USARE ACQUE CON UNA MODERATA CONCENTRAZIONE DI SALE E AUMENTARE L'EFFICIENZA D'USO DI ACQUA E FERTILIZZANTI

COLTIVARE LO “SCOPATIZZO” IN NFT UTILIZZANDO ACQUE SALMASTRE

Di Palmitessa O.D., Renna M., Signore A., Somma A., Leoni B., Santamaria P.

Dipartimento di scienze del suolo, della pianta e degli alimenti, Università degli Studi di Bari

Contributo realizzato a cura della sezione Ortoflorovivaismo della Soi

1 - Varietà locali pugliesi di melone immature coltivate presso l'Azienda sperimentale La Noria durante la primavera-estate 2022



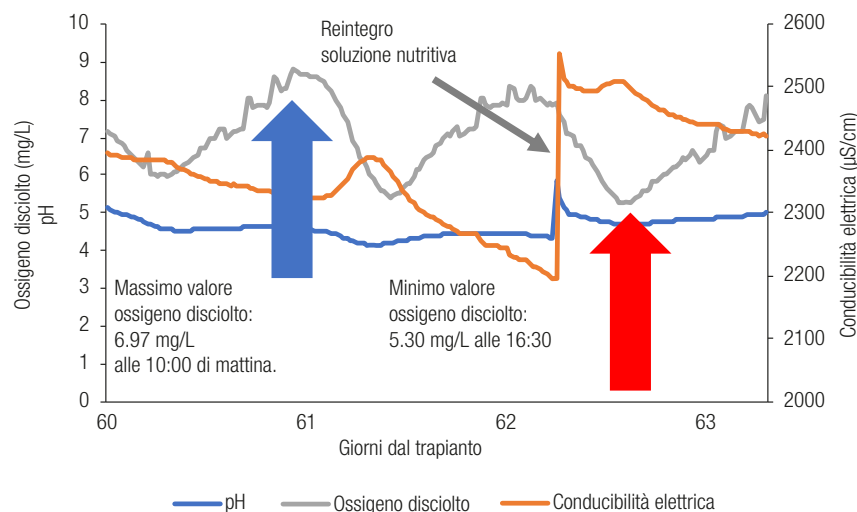
Il progetto Biodiverso Karpos

Il progetto “Biodiversità delle specie orticole pugliesi da frutto – BiodiverSO Karpos” (Psr Puglia 2014-2022, azione 10.2.1 – “Progetti per la conservazione e valorizzazione delle risorse genetiche in agricoltura”) ha l'obiettivo di ridurre il tasso di erosione della biodiversità delle specie orticole da frutto della Puglia attraverso azioni di recupero, caratterizzazione, conservazione, registrazione e valorizzazione (<https://biodiversitapuglia.it/>).

Tra gli esempi della biodiversità orticola pugliese c'è la specie *Cucumis melo* L., appartenente alla famiglia delle Cucurbitacee, per la quale sono state individuate circa 70 varietà locali pugliesi. Tra queste, stanno destando crescente interesse le varietà locali di melone immaturo riconducibili alle popolazioni di 'barattiere' e 'carosello'. Alcune di queste sono state coltivate al Dipartimento di scienze del suolo, della pianta e degli alimenti

dell'Università di Bari (Dispa), dove è stata svolta un'attività di caratterizzazione bio-morfologica di pianta e frutti e composizione chimica delle peponidi. È emerso che il carosello Scopatizzo, i cui frutti possono essere consumati come si fa con i frutti del cetriolo (*C. sativus*), è una varietà locale di notevole interesse per gli orticoltori. Questo per una serie di caratteri esaminati (portamento della pianta, biologia fiorale, produttività, composizione nutrizionale del frutto).

Grafico 1 - Esempio di monitoraggio di pH, EC e ossigeno disciolto nella soluzione nutritiva circolante nel trattamento di controllo (senza aggiunta di NaCl nella SN)



2 - Peponidi di 'Scopatizzo'

La tecnica Nft

Tra aprile e luglio 2023, nell'azienda sperimentale La Noria dell'Ispa-Cnr di Bari, è stata realizzata una prova (fig. 3) per una gestione più efficiente degli input, nella quale lo Scopatizzo è stato coltivato con la tecnica del *Nutrient film technique* (Nft) e con tre concentrazioni di cloruro di sodio (NaCl; 0, 2,5 e 5 mM) nella soluzione nutritiva.

La prova si è svolta nell'ambito dell'attività proposta dal Dispa per il task 3.2.3 del progetto "Agritech national research center, European Union Next-Generation EU (Piano nazionale di ripresa e resilienza (Pnrr) – Missione 4 componente 2, investimento 1.4–D.D. 1032 17/06/2022, CN00000022). L'obiettivo del progetto è quello di incrementare l'efficienza d'uso dell'acqua nei sistemi di coltivazione senza suolo.

Tradizionalmente, lo Scopatizzo è coltivato nelle pianure del sud est barese, la cui principale fonte di irrigazione



3 - Prova sperimentale di coltivazione dello 'Scopatizzo' in Nft a ciclo chiuso con tre livelli di NaCl nella soluzione nutritiva

è l'acqua di falda, spesso ricca di NaCl. L'obiettivo della prova sperimentale è stato quello di studiare gli effetti di concentrazioni crescenti di NaCl nella soluzione nutritiva sulla coltivazione e produzione dello Scopatizzo. L'Nft è

una tecnica di coltivazione in cui le radici trascorrono gran parte del tempo in contatto con la soluzione nutritiva (fig. 4), che viene periodicamente reintegrata limitando l'accumulo dei sali nell'ambiente radicale. Infatti, nei siste-

Grafico 2 - Produzione cumulata media dello 'Scopatizzo' allevato in NFT

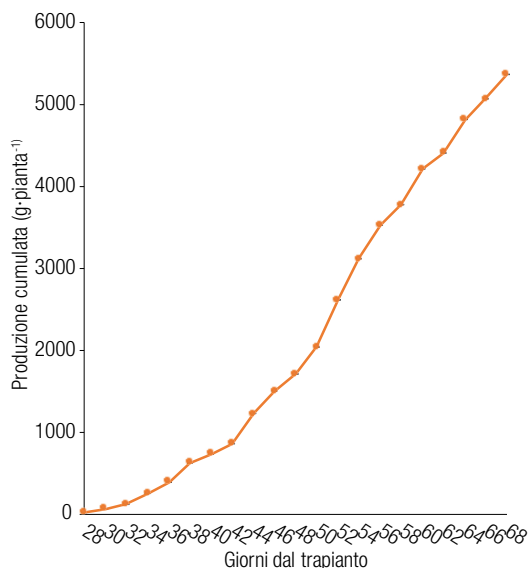
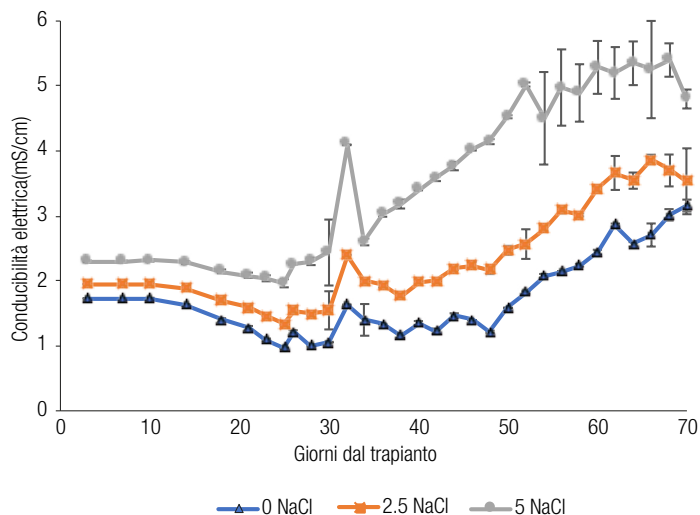


Grafico 3 - Variazione dell'EC durante il ciclo di coltivazione dello 'Scopatizzo' in NFT a ciclo chiuso con tre concentrazioni di NaCl nella SN (0, 2,5 e 5 mM)



mi di coltivazione su terreno o su substrato, le elevate concentrazioni di NaCl nell'acqua di partenza determinano un accumulo di Na e Cl nell'ambiente radicale, con conseguente incremento della conducibilità elettrica e stentata crescita delle piante.

Gestione della fertirrigazione

Le piante sono state allevate in canalette di alluminio di profilo rettangolare, lunghe 6 m, larghe 26 cm e con sponde alte 6 cm. Il lume delle canalette è stato ricoperto con un film di polietilene di colore bianco all'esterno (per riflettere

la radiazione ed evitare il surriscaldamento della soluzione nutritiva) e nero all'interno (per evitare la formazione di alghe).

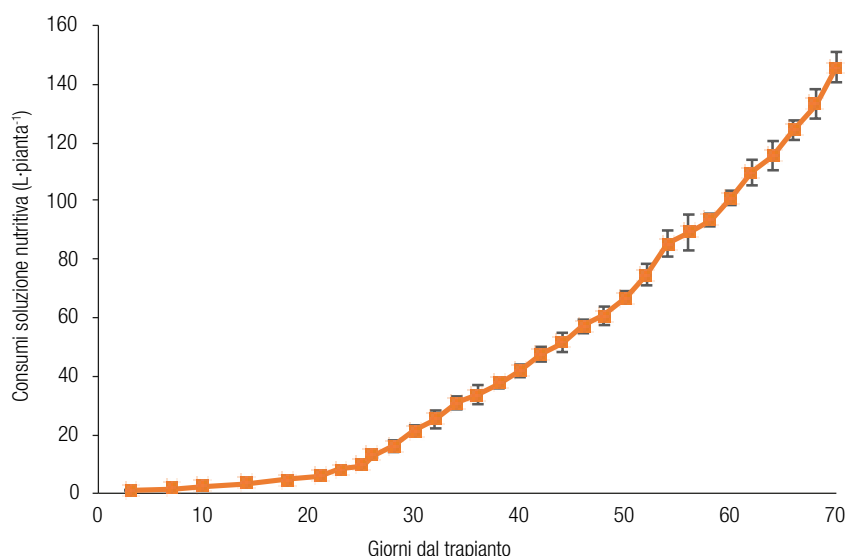
Per permettere la circolazione della soluzione nel sistema di coltivazione senza suolo, ogni canalina è stata equipaggiata con pompe sommerse alloggiata all'interno di un serbatoio di 90 L a valle della canalina, per erogare la soluzione a monte della stessa (con una portata di 0,95 m³/h).

La soluzione nutritiva, grazie alla pendenza longitudinale (1%), ha corso omogeneamente lungo la canalina, è stata recuperata nel serbatoio e continuamente rimessa in circolo; ogni canalina è stata fertirrigata indipendentemente dalle altre (fig. 5). Ogni due, tre giorni, la soluzione ricircolante è stata reintegrata con nuova soluzione (differenziata per trattamento) in funzione dei consumi da parte delle piante. Il pH iniziale della soluzione è stato di 7,1, 6,9



4 - Sviluppo della radici di 'Scopatizzo' in Nft

Grafico 4 - Assorbimento medio della soluzione nutritiva durante il ciclo di coltivazione dello 'Scopatizzo' in Nft



Produttività e qualità

Incrementando la concentrazione di NaCl della soluzione fino a 5 mM, la produzione dello Scopatizzo allevato in Nft si è attestata su 5,3 kg/pianta (*grafico 2*). Per tutti i tre livelli di NaCl sperimentati, la prima raccolta è stata fatta 28 giorni dopo il trapianto, le successive sono state effettuate a cadenze regolari di due, tre giorni e l'ultima raccolta è stata effettuata 68 giorni dopo il trapianto (*grafico 2*). Inoltre, in media, sono stati raccolti 26 peponidi di 203 g per singola pianta, con contenuto di sostanza secca di 4,9 g/100 g di peso fresco e contenuto di solidi solubili totali di 3,4 °Brix.

La soluzione nutritiva

L'Ec della soluzione circolante è incrementata durante il ciclo di coltivazione raggiungendo i valori massimi di 4,1, 4,9 e 7,1 dS/m, rispettivamente, per i trattamenti con concentrazione di NaCl nella soluzione di 0, 2,5 e 5 mM (*grafico 3*). Nonostante questo, il consumo di soluzione nutritiva alla fine del ciclo colturale non è stato influenzato dal contenuto di NaCl e si è attestato sul valore medio di circa 210 L/pianta (*grafico 4*). Dividendo la produttività media (5,3 kg/pianta) per il consumo medio di SN (210 L/pianta) è stato quantificato il volume di soluzione necessario per produrre un kg di peponidi, ovvero l'efficienza d'uso dell'acqua (*Wue*), che, per lo Scopatizzo allevato in Nft, è stato in media di 37,3 L/kg. Confrontando questi dati, con quelli ottenuti in uno studio condotto da Venkataramani e altri nel 2023, sulla coltivazione senza suolo di un ibrido di cetriolo ('Picolino' - Johnny's Selected Seeds, ME), si evidenzia che lo Scopatizzo da noi coltivato in Nft a ciclo chiuso ha prodotto in media 2,5

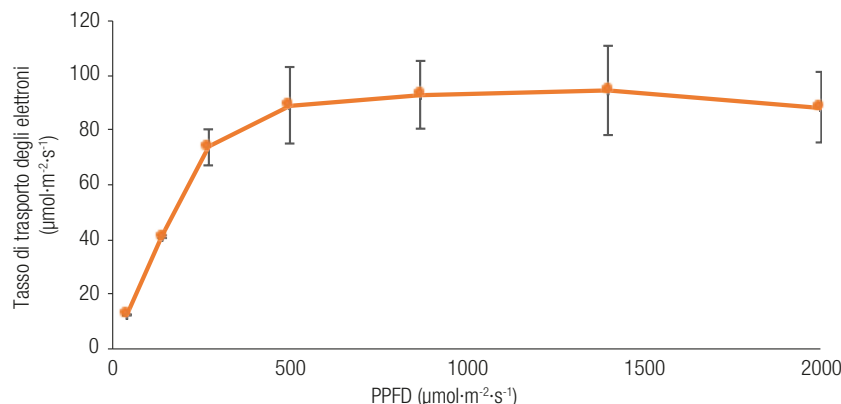


5 - Allestimento del sistema di coltivazione Nft

e 7,3, rispettivamente, per le soluzioni con NaCl 0, 2,5 e 5 mM. La conducibilità elettrica (Ec) è stata di 1,68, 1,85 e 2,22 dS/m, rispettivamente, per le soluzioni con NaCl 0, 2,5 e 5 mM. La fertirrigazione è stata prevista effettuan-

do 50 minuti di irrigazione ogni ora dalle 7:00 alle 19:00 e 20 minuti alle 3:00, 5:00, 6:00, 20:00, 21:00 e 24:00. I valori di pH, Ec e ossigeno disciolto nella soluzione sono stati continuamente controllati (*grafico 1*).

Grafico 5 - Rapid Light Curve media dello 'Scopatizzo' allevato in NFT, utilizzata per il calcolo dei parametri utili alla caratterizzazione dell'attività fotosintetica (α , ETR_{max} , I_k)



kg/pianta e 12 frutti/pianta in più del cetriolo.

Attività fotosintetica

L'analisi dei parametri della fluorescenza è stata effettuata con il Pam-2500 (Walz GmbH, Effeltrich, Germany) utilizzando la tecnica delle *Rapid light curves*, attraverso la quale è stata considerata la variazione dell'efficienza della catena di trasporto degli elettroni incrementando sette volte l'irradianza (40, 140, 270, 500, 870, 1400 e 2000 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) a intervalli di 180 secondi (grafico 5).

I dati sono stati registrati e riportati sul software PamWin V3.12g (*system control and data acquisition system*) per il calcolo dei parametri α , ETR_{max} e I_k , utilizzati per la caratterizzazione dell'attività fotosintetica. Dall'analisi è emerso che le piante fertirrigate con la soluzione nutritiva con 2,5 mM di NaCl rispetto alle piante allevate con concentrazioni di 5 mM hanno mostrato:

1) una più bassa efficienza quantica della catena di trasporto degli elettroni a basse intensità luminose (α);

2) una maggiore efficienza della catena di trasporto degli elettroni a un livello di radiazione di saturazione;

3) una irradianza di saturazione della catena di trasporto degli elettroni maggiore. Ciò significa che in condizioni di elevata luminosità (tipiche del ciclo primaverile-estivo) le piante fertirrigate con SN con 2,5 mM di NaCl sono state in grado di utilizzare più efficientemente, ai fini fotosintetici, le elevate intensità di radiazione solare.

Riguardo quest'ultima considerazione, nella letteratura scientifica è ampiamente riportato che lo stress salino riduce l'efficienza fotosintetica, tuttavia è stato dimostrato che l'attività fotosintetica può essere promossa da bassi contenuti di NaCl nella SN ed inibita a livelli di salinità maggiori.

Conclusioni

L'Nft a ciclo chiuso è un sistema di coltivazione che permette di ottenere risultati interessanti, anche in termini di efficienza d'uso delle risorse. Inoltre, è stato evidenziato che è un sistema di coltivazione che consente di alleva-

Bibliografia

- Neocleous, D.; Savvas, D. NaCl accumulation and macronutrient uptake by a melon crop in a closed hydroponic system in relation to water uptake. *Agric. Water Manag.* 2016, *165*, 22–32, doi:10.1016/j.agwat.2015.11.013.
- Palmitessa, O.D.; Durante, M.; Somma, A.; Mita, G.; Imperio, M.D.; Serio, F.; Santamaria, P. Nutritional Profile of "Carosello" (*Cucumis melo* L.) Grown in an Out-of-Season Cycle under LEDs. *Antioxidant* 2022, *777*, doi:10.3390/antiox11040777.
- Palmitessa, O.D.; Durante, M.; Leoni, B.; Montesano, F.; Renna, M.; Serio, F.; Somma, A.; Santamaria, P. Enhancement of a landrace of Carosello (Unripe Melon) through the Use of light-emitting diodes (LED) and nutritional characterization of the fruit placenta. *Sustainability* 2021, *13*, 11464, doi:10.3390/su132011464.
- Savvas, D.; Gruda, N. Application of soilless culture technologies in the modern greenhouse industry – A review. 2018, doi:10.17660/eJHS.2018/83.5.2.
- Somma, A.; Palmitessa, O.D.; Leoni, B.; Signore, A.; Renna, M.; Santamaria, P. Extraseasonal production in a soilless system and characterisation of landraces of Carosello and Barattiere (*Cucumis melo* L.). *Sustainability* 2021, *13*, 11425, doi:10.3390/su132011425.
- Tzortzakakis, N.; Nicola, S.; Savvas, D.; Voogt, W. Editorial: Soilless Cultivation Through an Intensive Crop Production Scheme. Management Strategies, Challenges and Future Directions. *Front. Plant Sci.* 2020, *11*, 10–12, doi:10.3389/fpls.2020.00363.
- Wang, P.; Li, X.; Tian, L.; Gu, Z.; Yang, R. Low salinity promotes the growth of broccoli sprouts by regulating hormonal homeostasis and photosynthesis. *Hortic. Environ. Biotechnol.* 2019, *60*, 19–30, doi:10.1007/s13580-018-0095-y.
- Venkataramani, S.; Kafle, A.; Singh, M.; Singh, S.; Simpson, C.; Siebecker, M.G. Greenhouse cultivation of cucumber (*Cucumis sativus* L.) in Standard soilless media amended with biochar and compost. *HortScience* 2023, *58*, 1035–1044, doi:10.21273/HORTSCI17257-23.

re lo Scopatizzo senza ripercussioni sulla produttività, anche in condizioni di salinità (5 mM di NaCl) limitanti per le produzioni. Inoltre, lo Scopatizzo ha mostrato notevoli potenzialità produttive, producendo in meno di 70 giorni di coltivazione oltre 5 kg/pianta.

Questo risultato è interessante se si considera che, per il pomodoro da mensa, 70 giorni dal trapianto è il periodo necessario per iniziare le raccolte. ●