



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Effetti dello stress salino su basilico e specie di menta coltivati in idroponica in ambienti indoor



XV Giornate Scientifiche SOI



Pisa, 25-27 giugno 2025

Cosimo Sarti^{1,2*}, Mao Usada³, Fabiana Marino¹, Cosimo Matteo Profico^{1,4}, Saeid Hazrati^{1,5}, Simona Baracco¹, Takashi Suzuki³, Silvana Nicola¹

¹Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Largo P. Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Italia

²Università di Trento, Dipartimento di Fisica, Via Sommarive 14, 38123 Povo, Italia

³Hokkaido University, Horticultural Science Lab., Graduate School of Agriculture, Hokkaido University

⁴Università degli Studi del Piemonte Orientale, Via Duomo 6, 13100 Vercelli (VC), Italia

⁵Azərbaycan Şahid Mədani University, Faculty of Agriculture, Department of Agronomy and Plant Breeding, Tabriz, 53714-161, Iran



UNIVERSITÀ
DI PISA



SOI



*cosimo.sarti@unito.it

1. INTRODUZIONE

La **salinizzazione** dei suoli e delle acque irrigue rappresenta una delle principali sfide per l'agricoltura sostenibile. L'accumulo di ioni (Na^+ , Cl^-) altera l'equilibrio osmotico, compromette l'assorbimento di nutrienti e acqua e può indurre tossicità ionica da Na^+ e Cl^- , con conseguente riduzione della resa. In questo studio sono stati analizzati gli effetti della salinità su due **specie di menta** (*Mentha spicata* L. e *M. x piperita* L.), e due **varietà di basilico dolce** (*Ocimum basilicum* L. 'Violetto' e 'Italiano Classico'), tutte di elevato valore commerciale.

2. OBIETTIVI

Indagare le risposte morfologiche, fisiologiche, biochimiche e di resa per le specie e varietà vegetali considerate, coltivate in un sistema idroponico flottante *indoor*. Lo studio è stato condotto applicando tre livelli crescenti di salinità, ottenuti attraverso l'aggiunta di NaCl alla soluzione nutritiva, in modo da raggiungere tre diversi valori di conducibilità elettrica (EC):

- **Controllo** (2 dS m^{-1})
- **Stress salino moderato** (4 dS m^{-1})
- **Stress salino acuto** (8 dS m^{-1})

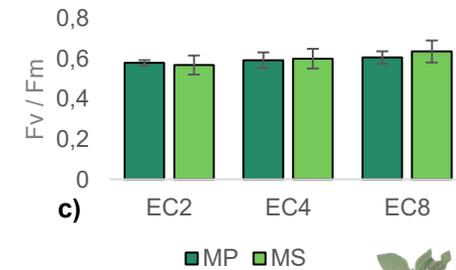
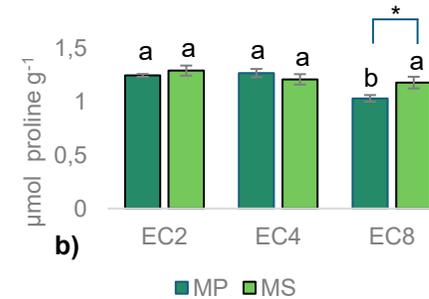
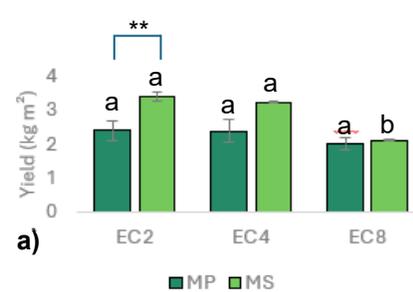
3. MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto nel sistema *indoor* **i3FarmTech**, con due ripiani verticali e luci LED dimmerabili multispettrali. È stato applicato un **disegno sperimentale a blocchi completi randomizzati (RCBD)**. Su ciascun ripiano sono state disposte tre vasche in polietilene, impostate su valori di EC di 2, 4 e 8 dS m^{-1} . Ciascuna vasca conteneva otto piante per specie e varietà. I livelli salini sono stati raggiunti tramite **aggiunta graduale di NaCl**, per evitare shock osmotico. Di seguito le condizioni ambientali impostate:

- **Spettro luminoso:** 70% luce bianca, 30% blu, 10% rosso lontano
- **Fotoperiodo:** 16h luce / 8h di buio
- **PPFD:** $152 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$
- **Temperatura:** $22.40 \pm 0.05^\circ\text{C}$
- **Umidità relativa:** $53.4 \pm 0.25\%$

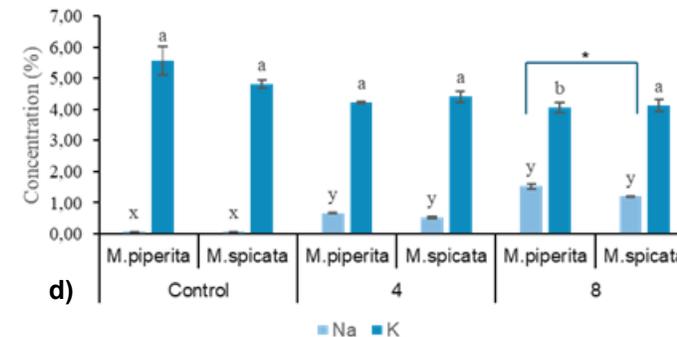


4.1 RISULTATI per Mentha

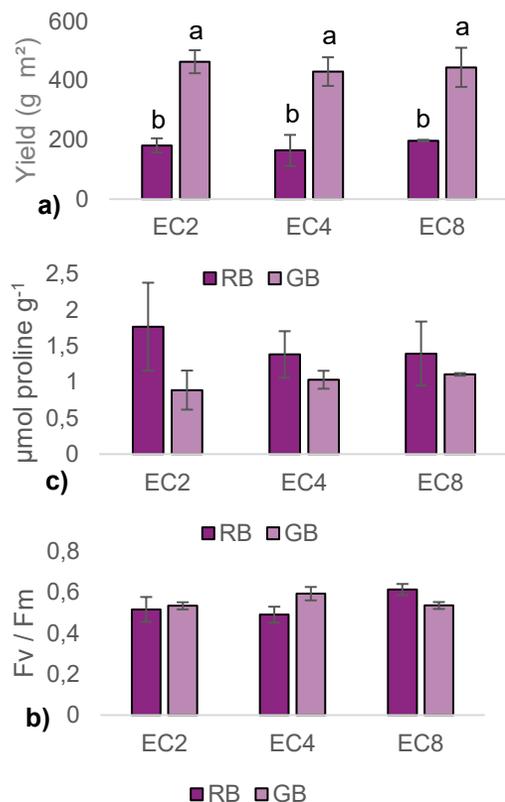


Risposte di *M. x piperita* (MP) e *M. spicata* (MS) ai tre livelli di salinità (EC). Lettere diverse indicano differenze significative tra controllo (EC2) e trattamenti (EC4 e EC8) nella stessa specie (Tukey, $p < 0.05$). Asterischi indicano differenze tra specie nello stesso livello di EC (* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$).

- Resa in biomassa (kg m^{-2})
- Contenuto di prolina ($\mu\text{mol g}^{-1}$)
- Efficienza fotosintetica (F_v / F_m)
- Concentrazione di sodio e potassio nei tessuti fogliari



4.2 RISULTATI per *Ocimum*



I grafici mostrano le risposte di *O. basilicum* 'Italiano Classico' (GB) e 'Violetto' (RB) ai tre livelli di salinità (EC). Lettere diverse indicano differenze significative tra le due cultivar indipendentemente dal trattamento salino (ANOVA + Tukey, $p < 0.05$).

- a) Resa in biomassa (kg m²)
- b) Contenuto di prolina (μmol g⁻¹)
- c) Efficienza fotosintetica (Fv / Fm)

5. DISCUSSIONE

Riguardo le mente, solo in *Mentha spicata* è stata riscontrata una riduzione significativa della resa in biomassa in condizioni di salinità elevata (EC8), con un calo di 38% rispetto al controllo (EC2). In *M. x piperita*, invece, la resa è risultata stabile tra i vari trattamenti, evidenziandosi comunque una tendenza decrescente con l'aumentare della salinità, seppur non significativa statisticamente. Entrambe le specie di menta hanno presentato una riduzione significativa del rapporto K^+/Na^+ all'incremento della salinità rispetto al controllo: in particolare, *M. x piperita* ha mostrato una drastica diminuzione pari a 85% a EC8 rispetto a EC2, mentre per *M. spicata* la riduzione è stata più moderata, seppur significativa, con un calo di 64% rispetto al controllo. Gli altri parametri esaminati sono rimasti stabili, con variazioni minori non statisticamente significative, fatta eccezione per il contenuto di prolina in *M. x piperita* che ha subito una riduzione significativa (-13%) al trattamento EC8 rispetto al controllo, suggerendo un collasso nella risposta osmotica a stress salino acuto.

Riguardo le varietà commerciali di basilico dolce, tutti i parametri fisiologici e biochimici sono rimasti stabili tra i diversi trattamenti salini. Anche la resa in biomassa non ha mostrato variazioni significative confrontando i vari trattamenti all'interno della stessa varietà. Differenze significative sono emerse esclusivamente tra le due varietà: la cultivar 'Italiano Classico' ha sempre mostrato, indipendentemente dal trattamento applicato, valori di resa significativamente superiori rispetto alla cultivar 'Violetto'.

6. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE

La sperimentazione ha evidenziato un'adeguata tolleranza delle specie aromatiche testate alla salinità indotta in coltivazione idroponica indoor. Le due specie di menta hanno mostrato una maggiore sensibilità rispetto al basilico, con riduzioni di resa più marcate all'aumentare della salinità. I parametri fisiologici e biochimici analizzati sono invece risultati tendenzialmente stabili per tutte le specie e varietà considerate. Questi risultati preliminari, che verranno integrati con i risultati ottenuti da ulteriori analisi effettuate, suggeriscono il potenziale utilizzo di acque ricche in NaCl per la coltivazione indoor in un sistema idroponico flottante di piante aromatiche come la menta e il basilico. Studi futuri, estesi ad altre specie e integrati con analisi degli oli essenziali e test su substrati e spettri luminosi differenti, saranno fondamentali per confermare queste evidenze e affinare le strategie colturali o, in alternativa, orientare la ricerca verso nuove ipotesi.

