

Irene Granata<sup>1</sup>, Cristian Silvestri<sup>2</sup>, Maurizio Micheli<sup>3</sup>, Simona Lucia Facchin<sup>3</sup>, Maria Antonietta Germanà<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze ed. 4, 90128 Palermo, Italia

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, via Via San Camillo De Lellis, s.n.c., 01100 Viterbo, Italia

<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia, Italia

## Materiali e Metodi

In questo studio è stata valutata l'influenza di differenti condizioni di stress salino sul genotipo "Fontanarossa nera" (*Morus nigra* L.), applicando la tecnologia del seme sintetico. Le concentrazioni di NaCl pari a 0, 50, 100, 150 e 200 mM, sono state aggiunte alle tre soluzioni (incapsulante, complessante e di lavaggio) costituenti l'endosperma artificiale, utilizzato per rivestire microtalee uninodali di 4 mm di lunghezza (Fig.1). Dopo 45 giorni dalla semina su substrato privo di ormoni, sono state registrate le percentuali di vitalità, ripresa e conversione ed i parametri morfologici (numero e lunghezza di germogli e di radici, callo) (Fig. 2, 3, 4). Sono state effettuate inoltre, analisi per la stima di indicatori fisiologici associati allo stress salino: prolina (Pro), catalasi (CAT), malondialdeide (MDA), guaiacolo perossidasi (POD). Sono state inoltre effettuate letture di clorofilla, flavonoidi, antociani nonché la stima della conducibilità elettrica. L'analisi dei dati è stata condotta con il software IBM SPSS Statistics 28.0.1.1 attraverso la procedura GLM (General Linear Model) e le medie separate con il test di Tuckey ( $p \leq 0,05$ ); i valori misurati di vitalità, ripresa, radicazione e conversione sono stati precedentemente sottoposti a trasformazione angolare.

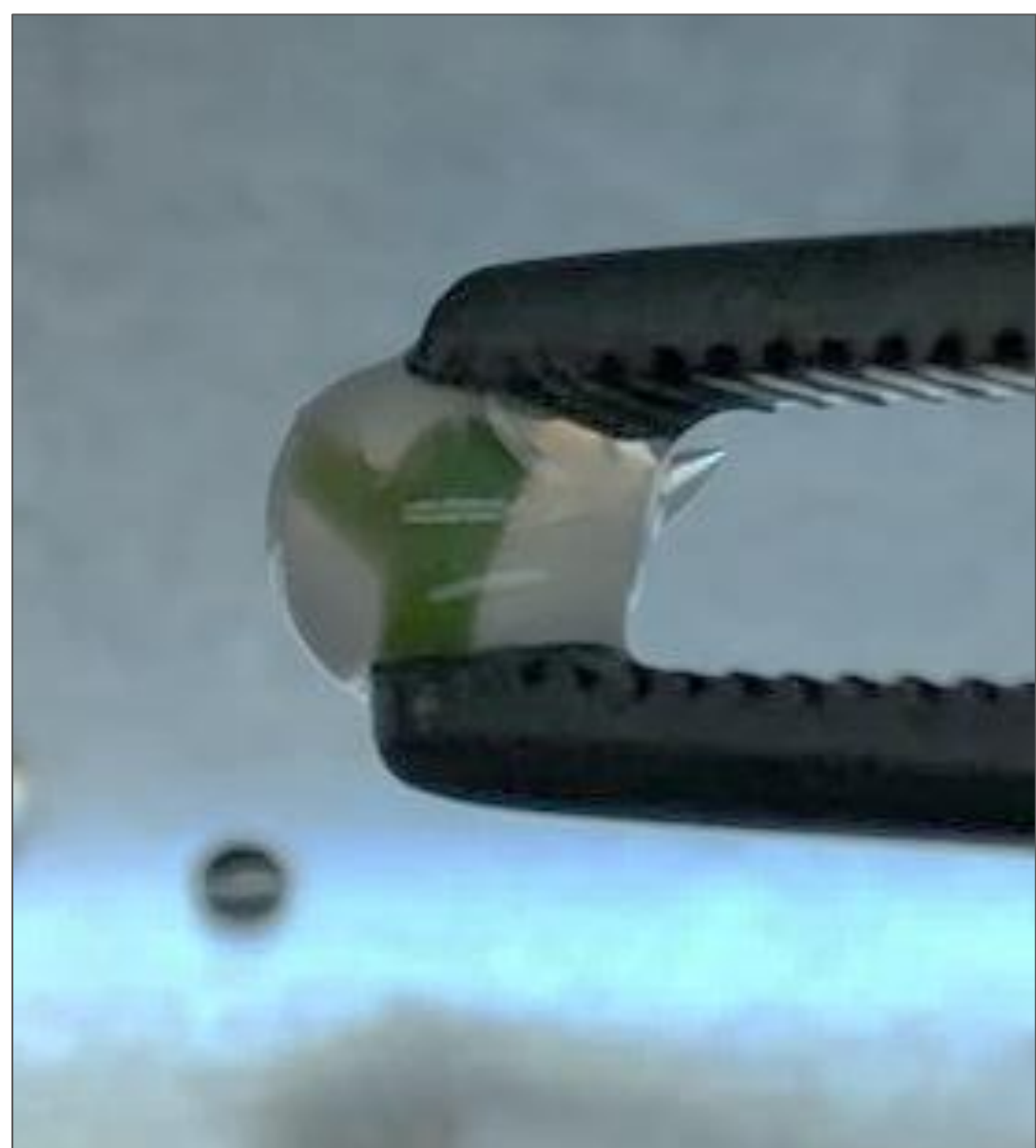


Fig. 1 Microtalia di *M. nigra* L. incapsulata (trattamento di controllo T1)



Fig. 2 Germoglio di *M. nigra* L. dopo 45 giorni (trattamento T150)



Fig. 3 Semi sintetici di *M. nigra* L. dopo 45 giorni (trattamento T50)

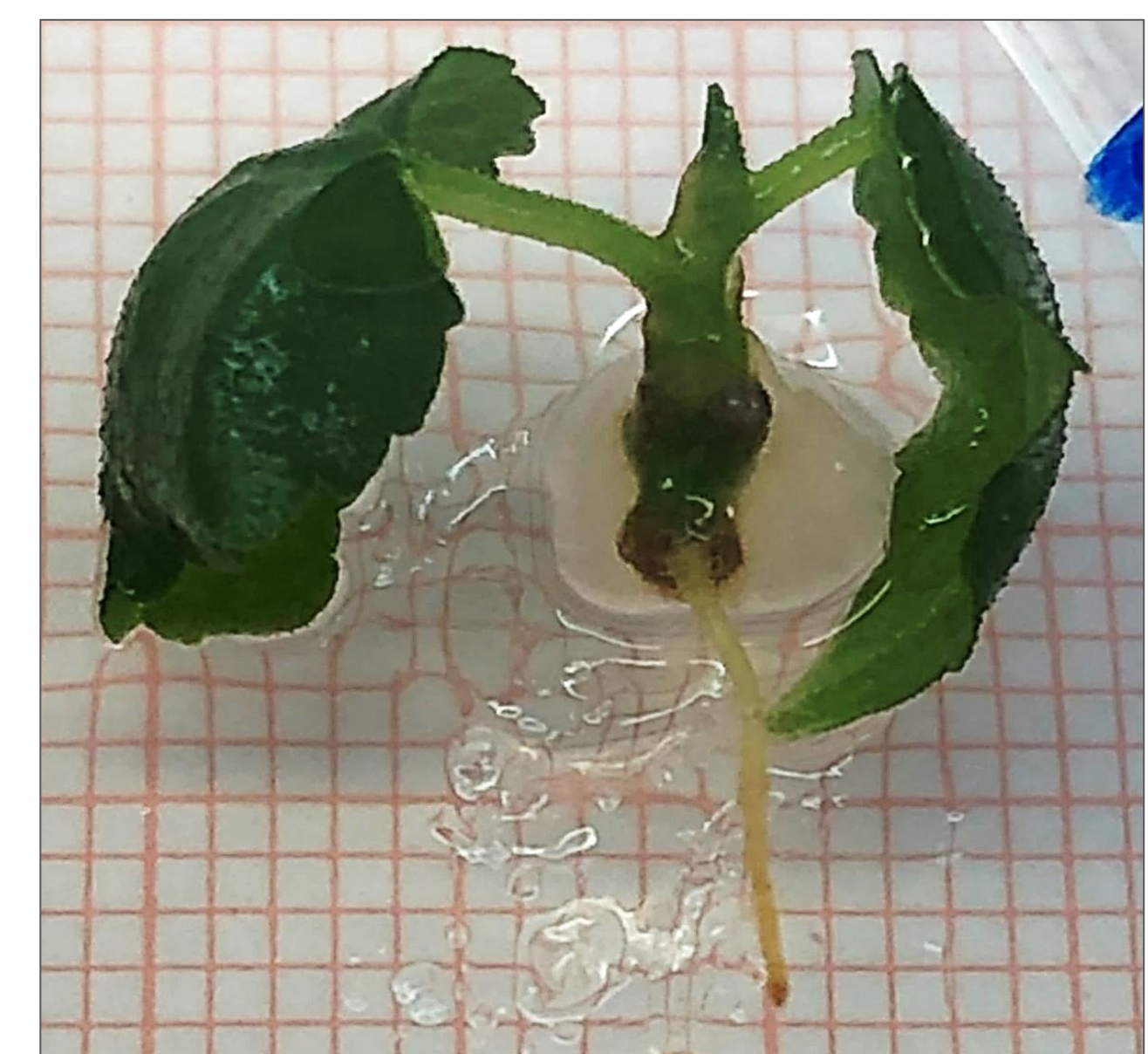


Fig. 4 Conversione di semi sintetici di *M. nigra* L. (trattamento T100) dopo 45 giorni

## Risultati

Dall'analisi dei dati ottenuti è emerso che la presenza di stress salino applicato attraverso la matrice incapsulante ha significativamente ridotto le percentuali di vitalità e radicazione nel trattamento T5 (200 mM), mentre la conversione è stata ridotta significativamente a partire dal trattamento T3 (100 mM); pur mantenendosi entro valori soddisfacenti (Tab. 1). Il numero di germogli prodotti e la loro lunghezza sono stati significativamente influenzati dallo stress indotto a partire dalla concentrazione più bassa (50 mM in T2), così come la lunghezza delle radici emesse dai propaguli (Tab. 2). Inoltre, l'effetto «capsula» (trattamento T1 a 0 mM) ha favorito l'emissione di nuovi germogli e di lunghezza significativamente maggiore rispetto al propagulo sprovvisto di matrice incapsulante (T0). Il contenuto di proteine totali solubili (Fig. 5) è risultato significativamente maggiore nel trattamento T2, per poi diminuire alle concentrazioni saline più elevate (T3, T4, T5); ciò può essere dovuto alla sintesi di "proteine da stress" già a partire dalla concentrazione di 50 mM. L'espressione dell'enzima MDA (Fig. 6), correlata alla risposta antiossidante, risulta significativamente maggiore nel trattamento T2, per poi decrescere a concentrazioni saline crescenti; ciò è indice di un significativo aumento dell'attività enzimatica al fine di tollerare lo stress ossidativo.

Tab. 1 Risultati relativi alle variabili misurate di vitalità, ripresa, radicazione e conversione; per i trattamenti T0 (capsula nuda), T1 (controllo), T2 (50 mM), T3 (100 mM), T4 (150 mM), T5 (200 mM).

Trattamento	Vitalità (%)	Ripresa (%)	Radicazione (%)	Conversione (%)
T0	100 a	100 a	72 a	72 a
T1	100 a	96 a	88 a	84 a
T2	100 a	96 a	88 a	88 a
T3	96 a	84 a	60 ab	60 b
T4	96 a	88 a	60 ab	60 b
T5	76 b	72 a	52 b	52 b

Tab. 2 Risultati relativi alle variabili misurate di numero di germogli prodotti, lunghezza germogli, numero di radici prodotte e lunghezza delle radici; per i trattamenti T0 (capsula nuda), T1 (controllo), T2 (50 mM), T3 (100 mM), T4 (150 mM), T5 (200 mM).

Trattamento	Germogli prodotti (n.)	Lunghezza germogli (cm)	Radici prodotte (n.)	Lunghezza Radici (cm)
T0	0,60 b	0,63 b	2,0 a	7,12 a
T1	1,24 a	1,75 a	2,44 a	9,42 a
T2	0,52 b	0,42 b	2,40 a	6,38 b
T3	0,20 b	0,19 b	1,36 a	3,52 c
T4	0,16 b	0,16 b	1,64 a	3,03 c
T5	0,12 b	0,18 b	1,68 a	3,22 c

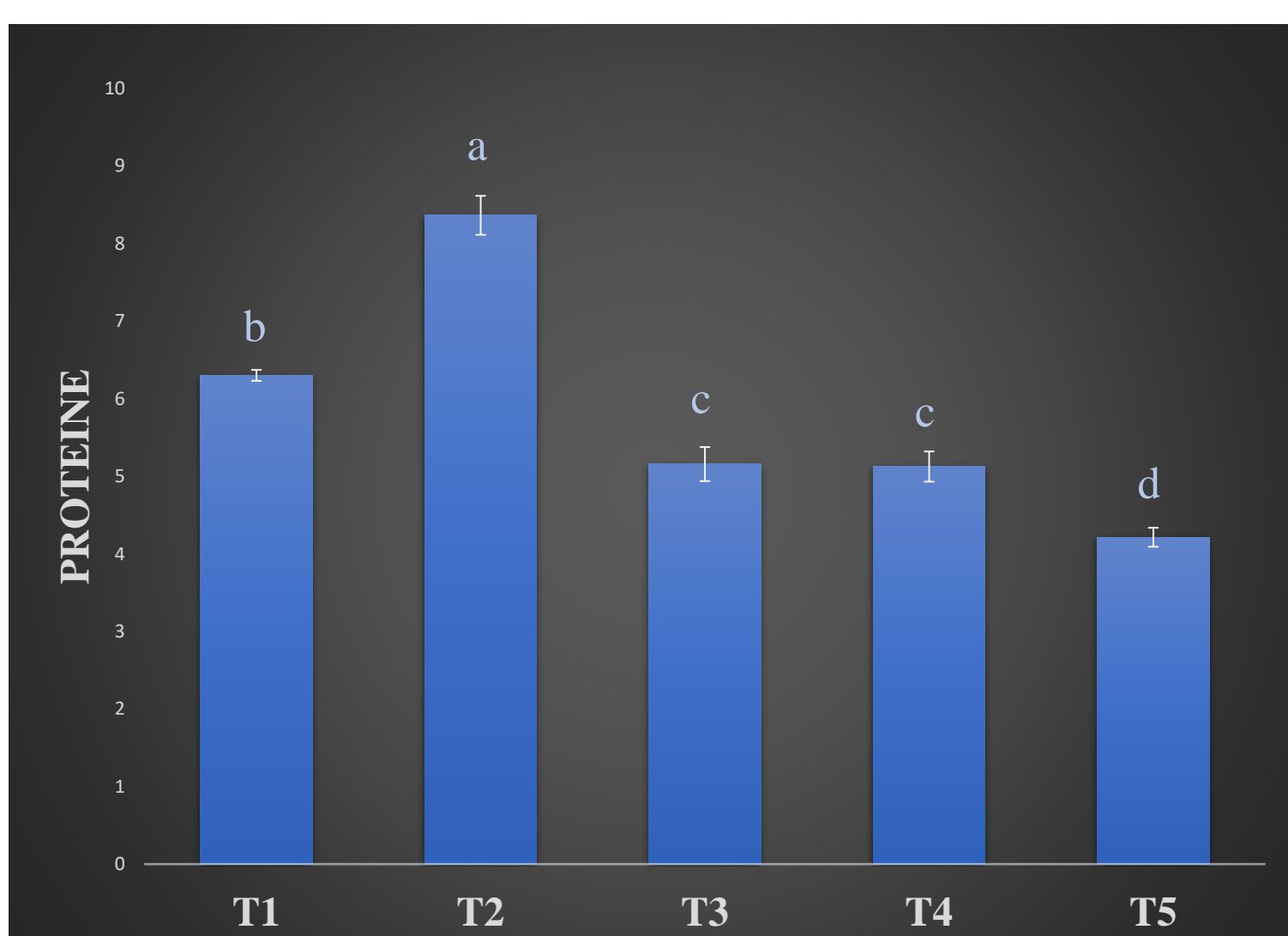


Fig. 5 Contenuto di proteine totali solubili nei trattamenti T1 (controllo), T2 (50 mM), T3 (100 mM), T4 (150 mM), T5 (200 mM).

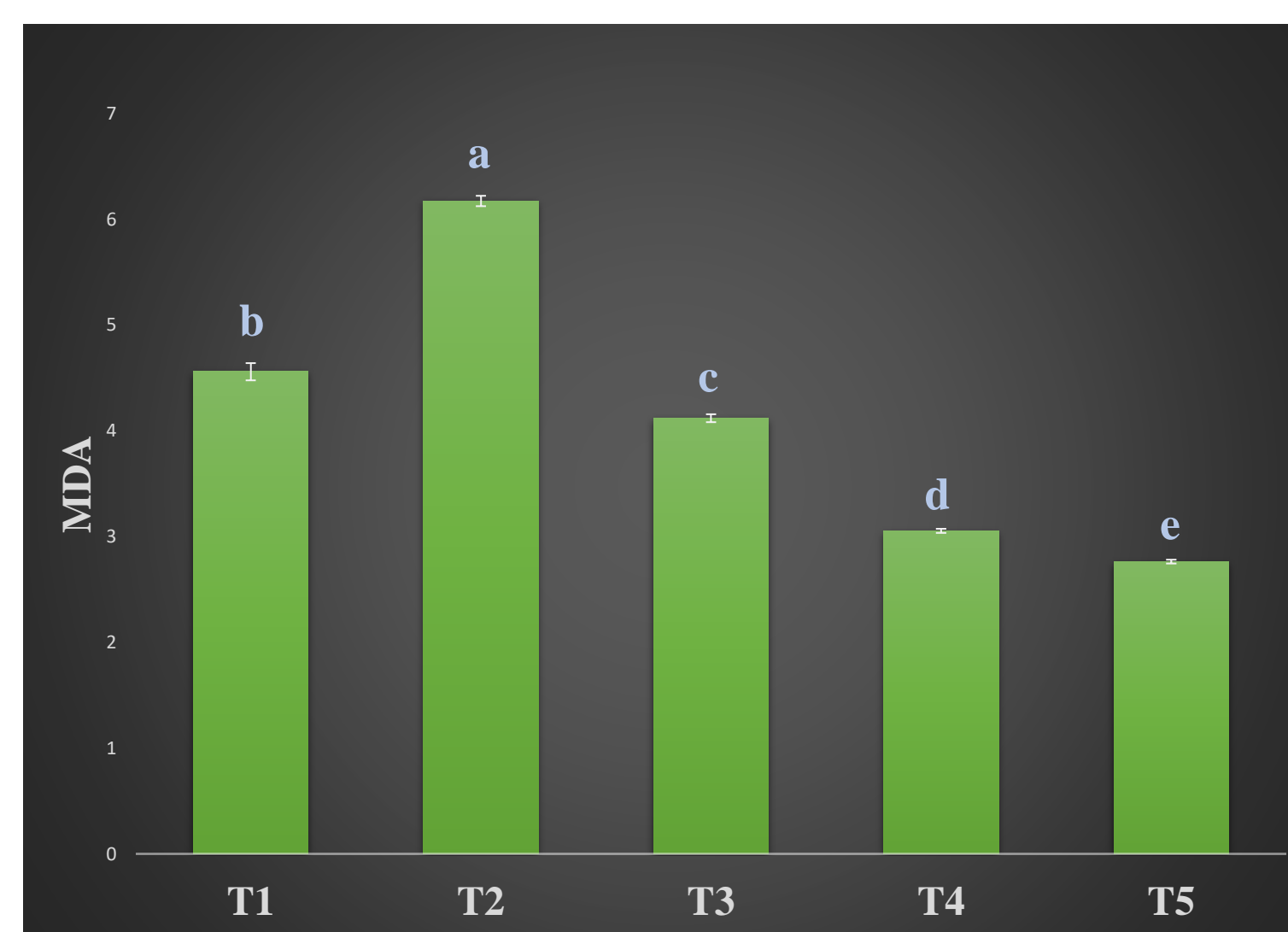


Fig. 6 Contenuto di MDA nei trattamenti T1 (controllo), T2 (50 mM), T3 (100 mM), T4 (150 mM), T5 (200 mM).

## Conclusioni

Nel presente lavoro è stato studiato per la prima volta, in base alle nostre conoscenze, l'effetto di stress salino applicato contemporaneamente alla tecnologia di incapsulamento nella produzione di semi sintetici di gelso. Il genotipo «Fontanarossa nera» (*M. nigra* L.) ha mostrato una buona capacità di tolleranza a concentrazioni saline (NaCl) e pertanto si conferma una coltura idonea per un impiego nella frutticoltura mediterranea e per valorizzare aree marginali.