

اثر تیمارهای مختلف پوترسین بر کاهش اثرات شوری در گیاه زینتی گل ناز یخی (*Aptenia cordifolia*)

هدی السادات عقیلی^{۱*}، حسین مرادی^۲، افسانه کوهساری^۲، شیما عسکری^۴، آزاده سلیمانی^۵

^{۱،۲،۳} دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. ساری

^۴ استادیار گروه باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. ساری

* نویسنده مسئول: Hoda_aghili@yahoo.com

چکیده

گیاه گل نازیخی به‌عنوان یک گیاه پوششی و آویزی کاربرد فراوانی در طراحی فضای سبز و گلکاری دارد. همچنین مقاومت به شوری به‌عنوان یکی از فاکتورهای مهم کاربرد گیاهان در طراحی می‌باشد. به همین منظور جهت بررسی اثر غلظت‌های مختلف (NaCl) و پوترسین بر تغییرات صفات فیتوشیمیایی و مورفولوژیکی آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. فاکتورها شامل NaCl در چهار سطح با غلظت‌های ۰ (شاهد)، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌مولار و پوترسین در سه سطح با غلظت‌های ۰ (شاهد)، ۲ و ۴ ppm، بودند. صفات تعداد برگ و جوانه، وزن تر و وزن خشک برگ، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و کلروفیل a و b مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد؛ که شوری و پوترسین و اثر متقابل آن‌ها در سطح ۰.۵٪ برای تمام صفات مورد بررسی معنی‌دار بود. پوترسین در غلظت‌های پایین شوری تأثیر چندانی بر صفات مورد بررسی در این آزمایش نداشت و فقط در غلظت ۱۵۰ میلی‌مولار NaCl بر کاهش اثر نمک مؤثر بود.

کلمات کلیدی: آپتینیا، آنتی‌اکسیدان، شوری، کلروفیل، وزن تر

مقدمه

گیاه گوشتی آپتینیا (*Aptenia cordifolia*) از خانواده Azioaceae به‌عنوان گیاه پوششی مقاوم، گلدار، چندساله و علفی شناخته شده است (قاسمی قهساره و کافی ۱۳۸۹). شوری در بسیاری از نقاط جهان یکی از عوامل اصلی تنش غیرزیستی و محیطی برای گیاهان است؛ که اثر بازدارنده بر متابولیسم و رشد گیاهان دارد (حیدرنازاد و رنجبر ۱۳۹۳). شوری با تغییر در مسیرهای متابولیسمی در سلول‌های گیاهی کشت شده و تغییر در فعالیت آنزیم‌ها می‌تواند سبب برهم زدن اعمال حیاتی و فرآیندهای رشد و نمو گیاهان شده و افزایش آن به شکلی که از تحمل گیاه فراتر رود موجب مرگ گیاه می‌شود (تایز و زایگر ۱۳۸۴). پوترسین در طیف وسیعی از فرآیندهای فیزیولوژیکی از جمله رشد و نمو گیاهان، تحریک تقسیم سلولی، سنتز DNA، پروتئین‌ها، تأخیر در پیری و ریزش بافت‌ها و اندام‌های گیاهی، گل‌انگیزی و نمو اندام‌های زایشی و واکنش به تنش‌های محیطی زنده و غیر زنده در گیاهان نقش دارد (Pandy *et al.*, 2000). بنابراین جهت بررسی میزان کاهش اثرات نامطلوب شوری از غلظت‌های مختلف پوترسین استفاده گردید

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۵ در گلخانه گروه باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شد. اثر شوری از NaCl در ۴ سطح با غلظت‌های ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار و پوترسین در ۳ سطح با غلظت‌های ۰، ۲ و ۴ ppm مورد بررسی قرار گرفت. برگ‌ها جوانه‌ها بعد از ۵ هفته مورد شمارش قرار گرفتند و سپس از گلدان خارج و تمیز شدند و وزن تر برگ‌ها با ترازو با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شدند سپس برگ‌ها را در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند و پس از آن با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم وزن شدند.

اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی

برای تهیه DPPH ۰/۱ مولار، ۰/۰۰۴ گرم پودر DPPH در ۱۰۰۰ سی‌سی متانول ۰/۸۵٪ حل شد. سپس برای تهیه عصاره متانولی نمونه‌ها، ۰/۵ گرم از بافت گیاهی با ۵ میلی‌لیتر متانول ۰/۸۵٪ ورتکس نموده و به مدت یک ساعت در دمای اتاق قرار گرفت. سپس نمونه‌ها در ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شد و محلول رویی برای تعیین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی استفاده گردید. برای این منظور، ۱۰۰ میکرولیتر عصاره متانولی را با ۲۹۰۰ میکرولیتر DPPH ۰/۱ مولار مخلوط کرده و برای شاهد از DPPH خالص و از متانول ۸۵ درصد به‌عنوان بلانک استفاده شد، سپس نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه در تاریکی در دمای اتاق نگهداری شدند. در پایان جذب نمونه‌ها در طول موج ۵۱۷ نانومتر با دستگاه اسپکتروفوتومتر خوانده شد. درصد مهار رادیکال آزاد از فرمول زیر مورد ارزیابی قرار گرفت.

$$(1) \quad \text{درصد مهار رادیکال‌های آزاد} = \frac{AC-AS}{AC} \times 100$$

AC عدد جذب شاهد و AS عدد خوانده شده نمونه در فرمول بالا است.

اندازه‌گیری کلروفیل a و b

۰/۲ گرم از بافت گیاهی با ۱۵ میلی‌لیتر استون ۰/۸۰٪ در درون هاون کوبیده شد و سپس نمونه‌ها صاف شده و در آخر جذب نمونه‌ها در طول موج‌های ۶۶۳/۲ و ۶۴۶/۸ نانومتر به ترتیب برای کلروفیل a و b و طول موج ۴۷۰ نانومتر برای کاروتنوئید خوانده شد. سپس جذب‌های خوانده شده در فرمول‌های ۲ و ۳ به ترتیب برای کلروفیل a و b قرار گرفت.

$$Ch_a = 12/25 A_{663/2} - 2/79 A_{646/8}$$

$$Ch_b = 21/21 A_{646/8} - 5/8 A_{663/2}$$

فرمول ۲

صادفی با ۳ تکرار انجام شد و تحلیل آماری داده‌ها با نرم‌افزار SPSS صورت

فرمول ۳

نتیجه و بحث

مطابق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) تیمارهای شوری (NaCl)، پوتریسین و اثر متقابل آن‌ها، برای تمام صفت‌های مورد بررسی در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری دیده شد.

جدول ۱- نتایج آنالیز واریانس تعداد برگ و تعداد جوانه در بوته، وزن تر و خشک برگ، کلروفیل a، کلروفیل b، مهار رادیکال آزاد، تحت تأثیر غلظت نمک (NaCl) و پوتریسین

مجموع مربعات (MS)					درجه	منبع تغییرات		
Antioxidant	Clb	Cl a	DW.L	FW.L	تعداد جوانه	تعداد برگ	آزادی (df)	(SOV)
۲۲/۵۱۰*	۰/۱۰۵*	۰/۰۶۲*	0/044*	۶/۳۸۹*	18/309*	۸/۴۹۴*	۳	نمک (NaCl)
۶۴/۱۷۲*	۰/۰۰۲*	۰/624*	0/052*	۱۵/۵۴۸*	10/833*	۳۷/۴۹۱*	۲	پوتریسین
۶۷/۵۵۰*	۰/131*	۰/۸۹۷*	۰/053*	۷/۷۷۸*	7/822*	۱۶/۱۰۹*	۶	نمک * پوتریسین

*: معنی‌دار در سطح ۵ درصد

در مقایسه میانگین داده‌ها در اثر متقابل نمک (NaCl) و پوتریسین بر تعداد برگ در هر تیمار از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود داشت. استفاده از پوتریسین در حضور نمک سبب کاهش تعداد برگ گردید؛ به طوری که کمترین تعداد برگ در تیمار ۱۵۰ میلی مولار نمک و ۲ ppm پوتریسین دیده شد.

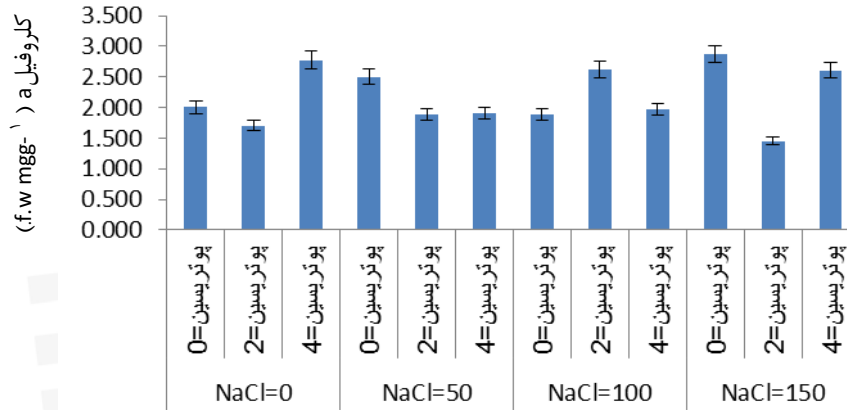
همچنین مقایسه میانگین داده‌های وزن تر برگ در اثر متقابل نمک (NaCl) و پوتریسین از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری را نشان داد. به طوری که کمترین وزن تر برگ در تیمار ۱۵۰ میلی مولار نمک و ۲ ppm پوتریسین و بیشترین وزن تر برگ در غلظت ۱۵۰ میلی مولار نمک و ۴ ppm پوتریسین دیده شد.

در بررسی مقایسه میانگین‌های وزن خشک برگ نیز کمترین وزن خشک برگ در تیمار ۱۵۰ میلی مولار نمک و ۲ ppm پوتریسین دیده شد. بیشترین وزن خشک برگ در غلظت ۱۵۰ میلی مولار نمک و ۴ ppm پوتریسین دیده شد.

پوترسین بدون تنش شوری بر وزن خشک برگ آپنیا تأثیری نداشت؛ اما تحت تنش شوری سبب کاهش مقدار وزن خشک برگ گردید؛ ولی در بالاترین غلظت نمک بکار رفته سبب افزایش وزن خشک شد.

مقایسه میانگین‌ها، بیشترین تعداد جوانه در غلظت ۲ ppm پوترسین و بدون حضور نمک را نشان داد و کمترین تعداد جوانه در هر تیمار مربوط به غلظت ۵۰ میلی مولار نمک همراه با ۴ ppm بود.

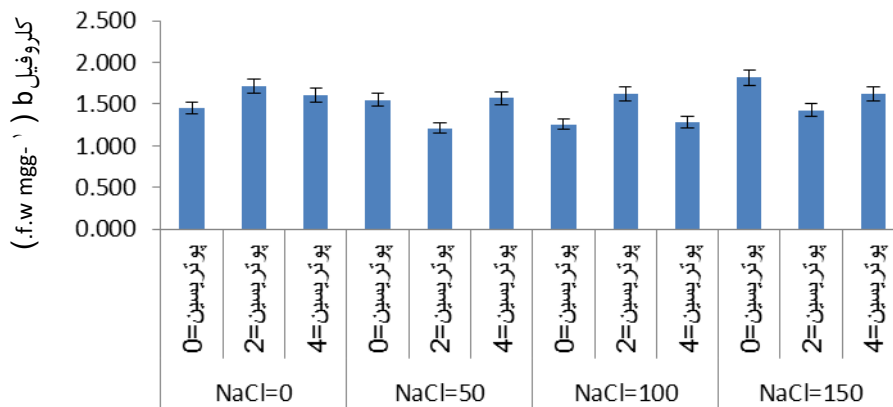
بررسی شکل ۱ مقایسه میانگین‌های کلروفیل a، کمترین مقدار کلروفیل a در غلظت ۲ ppm پوترسین و ۱۵۰ میلی مولار نمک بدست آمد و نتوانست اثر NaCl را کاهش دهد.



غلظت NaCl (میلی مولار) و پوترسین (ppm)

شکل ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل نمک (NaCl) و پوترسین بر کلروفیل a (Cl a).

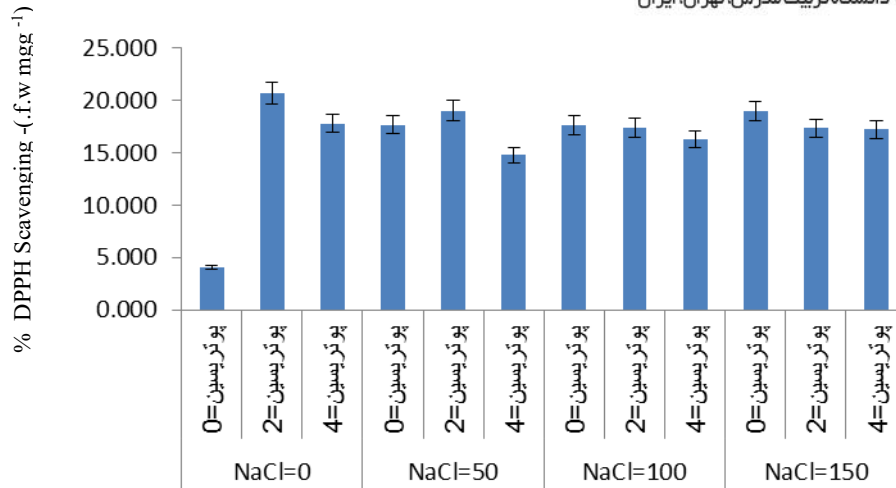
مقایسه میانگین‌های کلروفیل b، بیشترترین مقدار کلروفیل b، در غلظت ۱۵۰ میلی مولار نمک و بدون پوترسین دیده شد.



غلظت NaCl (میلی مولار) و پوترسین (ppm)

شکل ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل نمک (NaCl) و پوترسین بر کلروفیل b (Cl b).

در مطالعه مقایسه میانگین داده‌ها میزان مهار رادیکال آزاد (شکل ۳) در اثر متقابل نمک (NaCl) و پوترسین بر میزان مهار رادیکال آزاد از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود داشت. به طوری که کمترین میزان مهار رادیکال آزاد در شاهد بدست آمد.



غلظت NaCl (میلی مولار) و پوتریسین (ppm)

شکل ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل نمک (NaCl) و پوتریسین بر میزان مهار رادیکال آزاد

پوتریسین توانست درصد مهار رادیکال آزاد را به‌طور معنی‌داری افزایش دهد؛ که اثر آنتی‌اکسیدانتی پلی‌آمین‌ها را می‌توان به‌طور عمده به ویژگی کاتیونی آن‌ها مربوط دانست که برای برداشت رادیکال‌های آزاد عمل کرده و در نتیجه پراکسیداسیون لیپیدها را مهار می‌کنند (Hajiboland and Ebrahimi, 2011). همچنین پوتریسین فقط در غلظت ۱۵۰ میلی مولار NaCl بر کاهش اثر نمک بر صفات مورد بررسی در این آزمایش مؤثر بود؛ و در تیمارهای دیگر تأثیر چندانی نداشت. این می‌تواند به دلیل مقاوم بودن گیاه آبتنیا به شوری باشد. همچنین می‌تواند به دلیل اینکه در برخی موارد پلی‌آمین‌ها بسته به نوع و غلظتشان به‌عنوان شاخص‌های تنش اکسیداتیو و القاء کننده تنش محسوب می‌شوند (Hajiboland and Ebrahimi, 2011) مربوط باشد. همچنین بیشترین مقدار کلروفیل a و b در ۱۵۰ میلی مولار نمک بدون حضور پوتریسین بود. Herppich و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که آبیاری با غلظت پایین نمک در گیاه *Mesembryanthemum crystallinum* L. سبب افزایش کلروفیل شد که با نتایج بدست آمده در این آزمایش مطابقت دارد؛ که این می‌تواند به ویژگی‌های گیاهان CAM در مسیر فتوسنتزی آن‌ها مربوط باشد (Herppich et al., 2008).

منابع

- Ghasemi-Ghehsareh, M., kafi, M. 1389. Scientific and practical floriculture. Cover 2. Publication auther. Page 111. . (in Persian)
- Hajiboland, R., Ebrahimi, N., 2011. Growth, photosynthesis and phenolics metabolism in tobacco plants under salinity and application of polyamines. Journal of Plant Biology, ۳rd Year, No. ۸.
- Heidarnejad, S., Ranjbar-Fardui, A. 1393. Study of the Effects some characteristics of salinity on growth and ion accumulation in plant *Seidlitzia* (*Seidlitzia* Rosmarinus L.). Journal of Engineering desert ecosystem. The third year, spring, Page: 1 of 10. . (in Persian)
- Herppich, W.B., Huyskens-Keil, S., Schreiner, M. 2008. Effects of saline irrigation on growth, physiology and quality of *Mesembryanthemum crystallinum* L., a rare vegetable crop. Journal of Applied Botany and Food Quality 82, 47 – 54.
- Pandy, S., Ranades, S.A., Nagar, P.K., and Kumar, N. ۲۰۰۰. Role of polyamines and ethylene as modulators of plant senescence. Journal of Bioscience, ۲۵(۳): ۲۹۱-۲۹۹.
- Taiz, L., Zeiger, A. 1999. Volume 1. Jihad Daneshgahi Mashhad. 306 p. (in Persian)

The effect of different putrescine treatments on reducing salt effects in ornamental plant *Sedum ice* (*Aptenia cordifolia*)

Hoda Aghili^{1*}, Hossein Moradi², Afsahe Koohsari³, Shima Askari⁴, Azadeh Soleimani⁵

^{1,3,4} Graduate Student Institute of sari Agricultural Sciences and Natural Resources University

² Assistant professor of sari Agricultural Sciences and Natural Resources University

*Corresponding Author: Hoda_aghili@yahoo.com

Abstract

Aptenia as a cover crop and pendant is commonly used in the landscape and floriculture. The salt tolerance of plant is as an important factor in the design. Therefore, in order to investigate the effect of different concentrations of NaCl on the plant and the role of putrescine on change of characteristics of phytochemical and morphological, a factorial experiment in a completely randomized design with three replications was performed. The factors included NaCl in four levels of concentrations (0, 100, 50, 150 and 200 mM) and putrescine in three levels of concentrations (0, 2 and 4 ppm). Traits, number of leaves and buds, fresh and dry weight of leaf, antioxidant capacity and chlorophyll a and b were studied. Analysis of variance showed that the salinity and putrescine and their interactions were significant at 5% for all traits. In this experiment, Putrescine in low salinity concentrations had no effect on the traits and only at concentrations of 150 mM NaCl was effective in reducing the effects of salt.

Keywords: aptenia, antioxidants, salinity, chlorophyll, fresh weight

