

گزارش علمی کوتاه

تأثیر تنش شوری بر برخی خصوصیات مرفوفیزیولوژیکی در گل آهار (*Zinnia elegans*)

سیده فرحناز طالبی^۱، سید نجم الدین مرتضوی^۲، یاور شرفی^۳

۱. دانشجوی دکتری گیاهان زینتی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز؛

۲. استاد یار دانشگاه زنجان، دانشکده کشاورزی، گروه علوم باغبانی، دانشگاه زنجان؛

۳. استادیار دانشگاه شاهد، دانشکده کشاورزی، گروه علوم باغبانی، تهران.

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۱۹؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۲۶

چکیده

به منظور ارزیابی غلظت‌های مختلف کلرید سدیم بر برخی خصوصیات مرفوفیزیولوژیکی گل آهار آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار با افزودن نمک کلرید سدیم در غلظت‌های صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ میلی‌مولار با قابلیت هدایت الکتریکی محلول به ترتیب ۱، ۳/۱، ۶ و ۹/۳ دسی‌زیمنس بر متر اجرا گردید. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت نمک به سطوح بالاتر از ۵۰ میلی‌مولار در محیط ریشه، تعداد برگ، سطح برگ، طول ریشه، وزن تر و خشک ساقه و ریشه و میزان کلروفیل به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. در این آزمایش با افزایش غلظت کلرید سدیم فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و پراکسیداز افزایش یافت و فعالیت آنزیم کاتالاز نسبت به آنزیم پراکسیداز بیشتر بود. بنابراین با توجه به این که گل‌های آهار نسبت به شوری مقاوم می‌باشند، شوری بالاتر از ۶ دسی‌زیمنس بر متر می‌تواند رشد و نمو گیاه را کاهش دهد.

واژه‌های کلیدی: آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت، تنش، فاکتورهای رشدی، کلروفیل.

مقدمه

دهد که با افزایش شوری مقدار کلروفیل کاهش می‌یابد. به علاوه تولید گونه‌های اکسیژن فعال در گیاهان تحت تنش افزایش می‌یابد که می‌تواند به DNA، پروتئین، کلروفیل و غشاء از طریق متابولیسم اکسیداتیوی در کلروپلاست‌ها، میتوکندری و پراکسی‌زوم‌ها آسیب وارد کند (Gao et al., 2008). مطالعات بسیاری نشان می‌دهند که مقدار آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت زمانی که گیاهان تحت تاثیر تنش‌های زیستی و غیرزیستی مانند شوری قرار می‌گیرند افزایش می‌یابند و ارتباط نزدیکی بین تحمل به شوری و افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت وجود دارد (Mittve, 2002). هدف از اجرای این آزمایش بررسی میزان مقاومت گل آهار نسبت به سطوح مختلف شوری و ارزیابی میزان

گل آهار گیاهی است یک ساله، از خانواده کلاهیپرکسانان (Asteraceae) که به دلیل ارزش اقتصادی، به عنوان یکی از گل‌های بریدنی مقاوم به خشکی و شوری در گلخانه‌ها کشت می‌شوند (Carter, 2010). شوری خاک یکی از مهمترین تنش‌های غیر زیستی است که می‌تواند تولید محصولات کشاورزی را در جهان محدود کند. مطالعات نشان می‌دهند که برخی از وارپته‌های گل‌ها مانند آهار و تاج خروس سطوحی از شوری را تحمل می‌کنند (Carter et al., 2005; Grieve, 2010). خصوصیات فیزیولوژیک گیاه‌ها جمله بسته شدن روزنه‌ها، تغییر در الگوی تنظیم کننده‌های رشد و تجمع متابولیت‌ها نمونه‌های بارزی از سازگاری با شرایط تنش می‌باشند (Singh et al., 2004). نتایج زو و همکاران (Xu et al., 2000) نشان می‌-

آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت این گیاه تحت شرایط تنش می‌باشد.

مواد و روش‌ها

بذرهای گل آهار ابتدا به مدت ۲۴ ساعت در آب معمولی خیسانده شدند و سپس در خاک پیت به دلیل تخلخل کافی، ظرفیت نگهداری آب و ظرفیت تبادل کاتیونی کشت شدند. پس از جوانه زنی گیاهچه‌های همگن و به نسبت یکسان انتخاب و پس از گذشت ۱ هفته، تیمار کلریدسديم در چهار سطح (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ میلی‌مولار) میلی‌مولار با قابلیت هدایت الکتریکی محلول به ترتیب ۱، ۳/۱، ۶ و ۹/۳ دسی‌زیمنس بر متر اعمال گردید. شاخص‌های اندازه‌گیری شده شامل تعداد کل برگ، سطح برگ، وزن تر ساقه و ریشه، وزن خشک ساقه و ریشه، کلروفیل، آنزیم‌های آنتی-اکسیدانت بود. این پژوهش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و هر تکرار شامل چهار گیاه اجرا شد. داده‌های به دست آمده از آزمایش توسط نرم افزار MSTAT-C تجزیه و مقایسات میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج به دست آمده با افزایش غلظت کلریدسديم به ۷۵ میلی‌مولار تعداد برگ، سطح برگ، طول ریشه، وزن تر ساقه و ریشه، وزن خشک ساقه و ریشه کاهش می‌یابد، در صورتی که پارامترهای رویشی در گیاهان شاهد افزایش یافت (جدول ۱). به طور کلی شوری باعث کاهش تعداد برگ و سطح برگ و به دنبال آن کاهش فتوسنتز و رشد گیاه

خواهد شد (Sun and Dickinson, 1993). با توجه به نتایج جدول ۱ افزایش کلریدسديم بر طول ساقه تاثیری نداشته است و می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که حساسیت ریشه به شوری به دلیل تماس با غلظت بالای نمک و پتانسیل آب پایین نسبت به ساقه بیشتر است. این نتایج توسط دانشمندان بسیاری گزارش شده است (مانند Jaleel et al., 2008). در صورتی که صادقی و همکاران (Sadeghi et al., 2008) در آزمایش انجام گرفته بر روی کاج تهران بیان کردند ساقه حساسیت بیشتری به نمک دارد.

غلظت ۷۵ میلی‌مولار کلریدسديم مقدار کلروفیل را کاهش داد و گیاهان تیمار شده با ۲۵ میلی‌مولار کلریدسديم بیشترین مقدار کلروفیل را داشتند. کاهش در سطوح کلروفیل در گیاهان تحت تنش می‌تواند به افزایش فعالیت آنزیم تخریب‌کننده کلروفیل (کلروفیلاز) مربوط باشد (Al-Sobhi, et al., 2006). گیاهان تیمار شده با ۷۵ میلی‌مولار کلریدسديم بیشترین فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و پراکسیداز را در ساقه و ریشه داشتند. نتایج نشان داد زمانی که گیاه تحت تنش شوری قرار می‌گیرد بیشترین افزایش در فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت مربوط به کاتالاز می‌باشد. مهمترین تاثیر تنش شوری تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن است که منجر به مسمومیت سلول، اختلال در عملکرد غشاء و مرگ سلول می‌شود و گل‌های آهار از طریق افزایش آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت شامل پراکسیداز و کاتالاز اثرات ناشی از گونه‌های اکسیژن فعال را کاهش می‌دهند. نتایج این آزمایش با یافته‌های چوخامپانگ (Chookhampaeng, 2011) در فلفل مطابقت دارد.

جدول ۱. مقایسات میانگین تاثیر کلرید سديم بر صفات اندازه گیری شده

Table1. Mean comparison effect of NaCl on the parameters

کلرید سديم	تعداد برگ	سطح برگ	طول ساقه	طول ریشه	وزن تر ساقه	وزن خشک ساقه	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه
NaCl	Leaves No.	Leaf area	Shoot height	Root height	Shoot FW	Shoot DW	Root FW	Root DW
Mm		cm ²	----- cm -----		----- gr -----			
0	22.65±0.56 ^a	25.96±1.90 ^a	39.20±3.70 ^a	27.53±1.82 ^a	7.07±0.35 ^a	0.54±0.02 ^a	0.95±0.12 ^a	0.07±0.01 ^a
25	21.00±1.00 ^a	25.52±1.37 ^a	39.13±4.21 ^a	27.15±0.32 ^a	7.02±0.15 ^a	0.54±0.01 ^a	0.95±0.06 ^a	0.06±0.01 ^a
50	19.00±1.00 ^b	22.51±1.53 ^b	37.90±1.65 ^a	24.26±2.20 ^b	5.30±0.10 ^b	0.41±0.01 ^b	0.70±0.10 ^b	0.05±0.01 ^b
75	17.67±1.1 ^b	21.02±1.82 ^b	36.20±2.72 ^a	23.35±1.73 ^b	5.10±0.15 ^b	0.39±0.01 ^c	0.55±0.06 ^b	0.03±0.01 ^c

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن)

Means followed by similar letters in each column are not significantly different (Duncans Multiple Range Test)

جدول ۱. ادامه

Table 1. Continued

کلرید سدیم	کلروفیل	فعالیت آنزیم کاتالاز ساقه	فعالیت آنزیم کاتالاز ریشه	فعالیت آنزیم پرواکسیداز ساقه	فعالیت آنزیم پرواکسیداز ریشه
NaCl	Chlorophyll	leaf catalase activities	Root catalase activities	leaf peroxidase activities	Root peroxidase activities
(Mm)	(mg g-1 FW)	----- (ΔA/min mg protein) -----			
0	8.3ab	1.2b	1.32b	0.91c	1.01c
25	9.2a	1.51b	1.63b	0.97c	1.24b
50	6.7b	1.79a	1.88a	1.34b	1.45b
75	3.5c	1.91a	1.95a	1.5a	1.7a

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن)
 Means followed by similar letters in each column are not significantly different (Duncans Multiple Range Test)

منابع

Al-Sobhi, O.A., Al-Zahrani, H.S., Al-Ahmadi, S.B. 2006. Effect of slinity on clorophylland carbohydrate contents of *Calotropisproceraseedlings*. Scientific Journal of King Faisal University (Basic and Applied Sciences). 7,1 1427H, 105 - 115.

Carter, C.T., Grieve, C.M., 2010. Growth and nutrition of two cultivars of *Zinnia elegans* under saline conditions. *Journal of Hortscience*. 45(7), 1058–1063.

Carter, C.T., Grieve, C.M., Poss, J.A., Suarez, D.L., 2005. Production and ion uptake of *Celosia argentea* irrigated with saline waste- waters. *Journal of ScientiaHorticulturae*. 106, 381–394.

Chookhampaeng, S., 2011. The Effect of salt stress on growth, chlorophyll content, proline content and antioxidative enzymes of pepper (*Capsicum Annuum* L.) Seedling. *European Journal of Scientific Research*. 49(1), 103-109.

Gao, S., Ouyang, C., Wang, S., Xu, Y., Tang, L., Chen, F., 2008. Effects of salt stress on growth, antioxidant enzyme and phenylalanine ammonia-lyase activities in *Jatropha curcas* L. seedlings. *Journal of Plant, Soil and Environment*. 54 (9), 374–381.

Jaleel, C.A., Sankar, B., Sriaharan, R., Panneerselvam, R., 2008. Soil salinity alters growth, chlorophyll content, and secondary metabolite accumulation in *Catharanthus roseus*. *Turk Journal of Biology*. 32, 79-83.

Mittova, V., Tal, M., Volokita, M., Guy, M., 2002. Salt stress induces up regulation of an efficient chloroplast antioxidant system in the salt-tolerant wild tomato species (*Lycopersicon pennelli*) but not in the cultivated species. *Journal of Physiology Plant*. 115, 393-400.

Singh, A., Saini, M.L., Behl, R.K., 2004. Seed germination and seedling growth of citrus (*Cytrus species*) root stocks under different salinity regimes. *Indian Journal of Agriculture Science*. 74, 246-248.

Sadeghi, H., Khavari-Nejad, R.A., Fahimi, H., Fallahian, F., Imanipour, V., 2007. The effect of Nacl salinity on growth and mineral uptake in (*Pinus eldarica* M.). *Journal of Horticultural Science and Technology*. 8(3), 199-212. [in Persian With English summary].

Sun, D., Dickinson, G., 1993. Responses to salt stress of 16 Eucalyptus species, *Grevillea robusta*, *Lophostemon confertus* and *Pinus radiata* var. *hondurensis*. *Journal of Forest Ecology and Management*. 60, 1-14.

Xu, X.M., Ye, H.C., Li, G.F., 2000. Progress in research of plant tolerance to salinestress. *Chinese Journal of Applied and Environmental Biology*. 6(4), 379—387.

Archive of SID