

بررسی تأثیر تنش شوری ناشی از کلرید سدیم بر روی تغییرات قندهای محلول ریشه و میزان کلروفیل برگ گیاه تریتیکاله (*Triticosecale wittmack* ×) در کشت گلخانه ای

ملیحه جهانی^{۱*}، صدیقه جهانی^۲، محمد رضا هادی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس، گروه زیست شناسی، شیراز، ایران.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، گروه زیست شناسی، مشهد، ایران.

۳- استادیار گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس، شیراز، ایران.

*نویسنده مسئول: ملیحه جهانی Email: malihe.jahani63@gmail.com

چکیده:

شوری یک مشکل در حال توسعه در خاک های کشاورزی است. به منظور بررسی تأثیر تنش شوری ناشی از کلرید سدیم بر روی تغییرات قندهای محلول ریشه و میزان کلروفیل برگ گیاه تریتیکاله در کشت گلخانه ای، پژوهشی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد در سال ۱۳۸۹ به صورت یک طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در شرایط گلخانه ای (دما ۲۵ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ۳۵ درصد، فتوپریود ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) صورت گرفت. نشاءهای گیاهی یک هفته بعد از کاشت بذور در خاک با سطوح مختلف تنش شوری شامل ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی مولار کلرید سدیم تیمار شدند. پس از ۵ هفته اعمال تنش، برخی از پارامترهای فیزیولوژیکی شامل تغییرات قندهای محلول ریشه و میزان کلروفیل برگ مورد سنجش قرار گرفت. داده های حاصل با استفاده از نرم افزار SPSS16 مورد تحلیل آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین داده ها با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال ۰/۰۵ انجام شد و نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel ترسیم شد. نتایج بدست آمده نشان داد که با افزایش تنش شوری به طور معنی داری میزان قندهای محلول ریشه افزایش یافت ($p \leq 0/05$) در حالی که میزان کلروفیل برگ به طور معنی داری کاهش یافت ($p \leq 0/05$).

واژگان کلیدی: تنش شوری، قندهای محلول ریشه، کلروفیل، *Triticosecale wittmack* ×

مقدمه:

شوری پس از خشکی از مهم ترین و متداول ترین تنش های محیطی در سطح جهان است (Al-Sobhi and Al-Zahrani, 2006). از جمله استراتژی گیاهان در مقاومت در برابر تنش شوری، تجمع محلول های سازشی است که از مهم ترین آنها می توان به قندهای محلول اشاره کرد (Amirjani, 2011). در پژوهشی که بر روی گیاه استبرق (*Calotropis procera*) انجام شد، گزارش شد که تنش شوری باعث افزایش میزان قندهای محلول شد (Al-Sobhi and Al-Zahrani, 2006). در تنش شوری میزان کلروفیل کاهش می یابد که این کاهش می تواند به واسطه کاهش سنتز کلروفیل و همچنین ناشی از تخریب آن باشد (Amirjani, 2011). در پژوهشی که بر روی برنج انجام شد، گزارش شد که تنش شوری باعث کاهش میزان کلروفیل شد (Amirjani, 2011). بنابراین با توجه به اهمیت تریتیکاله به عنوان یک گیاه زراعی و وسعت رو به افزایش زمین های شور، این پژوهش با هدف بررسی تأثیر تنش شوری ناشی از کلرید سدیم بر روی تغییرات قندهای محلول ریشه و میزان کلروفیل برگ گیاه تریتیکاله در کشت گلخانه ای انجام شد.

مواد و روش ها:

به منظور بررسی تأثیر تنش شوری ناشی از کلرید سدیم بر روی تغییرات قندهای محلول ریشه و میزان کلروفیل برگ گیاه تربیتکاله در کشت گلخانه ای، پژوهشی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد در سال ۱۳۸۹ به صورت یک طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در شرایط گلخانه ای (دما ۲۵°C، رطوبت نسبی ۳۵٪ و فتوپریود ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) انجام شد. نشاءهای گیاهی یک هفته بعد از کاشت بذور در خاک با سطوح کلرید سدیم ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی مولار تیمار شدند. اعمال تنش به مدت ۵ هفته صورت گرفت. پس از ۵ هفته اعمال تنش، برخی از پارامترهای فیزیولوژیکی شامل تغییرات قندهای محلول ریشه و میزان کلروفیل برگ مورد سنجش قرار گرفت. برای سنجش میزان قندهای محلول ریشه از روش فنل سولفوریک اسید استفاده شد. اساس این روش هیدرولیز اسیدی قندهای محلول و ایجاد ترکیب فورفورال است که با فنل تولید یک ترکیب کمپلکس رنگی می کند. بدین منظور ۰/۱ گرم از ماده خشک ریشه را سائیده و به آن ۱۰ میلی لیتر اتانول ۷۰٪ اضافه گردید و به منظور آزاد شدن قندهای محلول، لوله ها به مدت یک هفته در یخچال قرار داده شد. پس از یک هفته محلول ها صاف شدند و از محلول صاف شده، ۰/۵ میلی لیتر برداشته و حجم آن را با آب مقطر به ۲ میلی لیتر رسانده شد. سپس ۱ میلی لیتر فنل ۵٪ اضافه شده و خوب مخلوط گردید. سپس در زیر هود به هر نمونه ۵ میلی لیتر اسید سولفوریک غلیظ با فشار اضافه شد و محلول زرد رنگی بدست آمد که به مرور زمان بسته به میزان قندهای محلول موجود در آن، شدت رنگ بیشتر شد. پس از سرد شدن نمونه ها شدت رنگ حاصله با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (شیمادزو مدل UV/۱۱۰۰) در طول موج ۴۸۵ نانومتر خوانده شد. میزان جذب حاصله متناسب با شدت رنگ محلول و نیز متناسب با غلظت قندهای محلول بود (خاوری نژاد و نجفی، ۱۳۷۸). به منظور تعیین میزان کلروفیل به روش آرنون (۱۹۵۶) از بافت تر برگ استفاده شد. ۰/۲ گرم از بافت تر برگ با استن ۸۰٪ سائیده شد تا کلروفیل آن آزاد و وارد محلول گردد. استخراج تا حصول یک محلول بی رنگ ادامه یافت. محلول حاصل به مدت ۱۰ دقیقه در ۴۰۰۰rpm سانتریفوژ شد و حجم محلول با استن به ۲۵ میلی لیتر رسانده شد و میزان جذب نوری آن در طول موج های ۶۴۵ و ۶۶۳ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر (شیمادزو مدل UV/۱۱۰۰) اندازه گیری شد. میزان کلروفیل بر حسب میلی گرم کلروفیل بر گرم وزن بافت تر طبق فرمول های آرنون برای تخمین میزان کلروفیل به صورت زیر محاسبه شد (Arnon, 1956).

فرمول آرنون :

$$\text{مقدار کلروفیل} = \frac{[20/2(AB_{645}) + 8/2(AB_{663})] \times V}{FW \times 1000}$$

V: حجم کل استن مصرفی

FW: وزن بافت تر

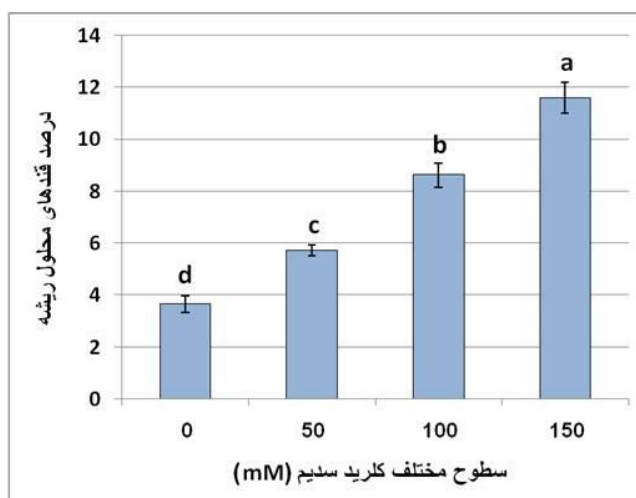
AB: میزان جذب نور

تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS16 و مقایسه میانگین داده ها با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال ۰/۰۵ و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel صورت گرفت.

نتایج و بحث:

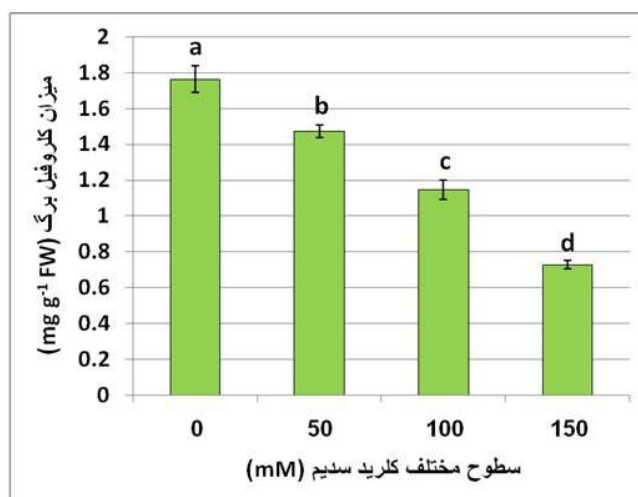
نتایج آنالیز واریانس داده های حاصل بیانگر آن بود که تنش شوری باعث افزایش معنی داری در میزان قندهای محلول ریشه شد (۰/۰۵ < p). بیشترین میزان قندهای محلول ریشه در گیاه تحت تیمار ۱۵۰ میلی مولار کلرید سدیم مشاهده شد و کمترین میزان قندهای محلول ریشه مربوط به گیاه شاهد بود (نمودار ۱).

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی



نمودار (۱): اثر غلظت های مختلف کلرید سدیم بر درصد قندهای محلول ریشه گیاه تربیتکاله در هر ستون حروف مشترک نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ است.

قندهای محلول سبب تنظیم اسمزی، پایداری غشاءها و پروتئین های موجود در سلول می شوند (Amirjani, 2011). علت تجمع قندهای محلول در طی تنش شوری این است که قندهای نامحلول (نشاسته) تجزیه شده و قندهای محلول را ایجاد می کند تا پتانسیل اسمزی را حفظ کرده و خطر دهیدراتاسیون را کاهش دهد (Al-Sobhi and Al-Zahrani, 2006). در پژوهشی که بر روی برنج انجام شد، گزارش شد که تنش شوری باعث افزایش میزان قندهای محلول شد که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر مطابقت دارد (Amirjani, 2011). همچنین نتایج آنالیز واریانس داده های حاصل بیانگر آن بود که تنش شوری باعث کاهش معنی داری در میزان کلروفیل برگ شد ($p \leq 0/05$). بیشترین میزان کلروفیل برگ مربوط به گیاه شاهد بود و کمترین میزان کلروفیل برگ در گیاه تحت تیمار ۱۵۰ میلی مولار کلرید سدیم مشاهده شد که اختلاف معنی داری با گیاه شاهد داشت (نمودار ۲).



نمودار (۲): اثر غلظت های مختلف کلرید سدیم بر میزان کلروفیل برگ گیاه تربیتکاله در هر ستون حروف مشترک نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ است.

یکی از عوامل کاهش کلروفیل، رقابت و پیشی گرفتن آنزیم گلوتامین کیناز (آنزیم کاتالیز کننده پرولین) به هنگام تنش از آنزیم گلوتامات لیگاز (اولین آنزیم مسیر بیوسنتز کلروفیل) می باشد که باعث می شود تا پیش ساز گلوتامات بیشتر به مصرف پرولین برسد و



بنابراین بیوستتز کلروفیل با محدودیت مواجه شود (Amirjani, 2011). در پژوهشی که بر روی گیاه استبرق (*Calotropis procera*) انجام شد، گزارش شد که تنش شوری باعث کاهش میزان کلروفیل در برگ شد که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر مطابقت دارد (Al-Sobhi and Al-Zahrani, 2006).

نتیجه گیری کلی:

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که تنش شوری باعث افزایش میزان قندهای محلول ریشه شد در حالی که باعث کاهش میزان کلروفیل برگ شد. برای آگاهی از سازوکارهای مقاومت و افزایش تحمل در برابر تنش، درک و شناخت اثرات مختلف تنش های محیطی بر فیزیولوژی گیاهان زراعی ضرورت دارد.

منابع:

- ۱) خاوری نژاد، ر. ع.، نجفی، ف. ف. (۱۳۷۸). فیزیولوژی گیاهی عملی. انتشارات امید. صفحه ۳۸.
- 2) Arnon, D. I. (1956). Photosynthesis by isolated chloroplasts IV. General concept and comparison of three photochemical reactions. Biochem. Biophys. Acta. 20(4): 499-461.
- 3) Al-Sobhi, O. A. and AL-Zahrani, H. S. (2006). Effect of salinity on chlorophyll and carbohydrate contents of *Calotropis procera* seedlings. Scientific Journal of King Faisal University (Basic and Applied Sciences). 7(5): 105-115.
- 4) Amirjani, M. R. (2011). Effect of salinity stress on growth, sugar content, pigments and enzyme activity of rice. International Journal of Botany. 7(3): 73-81.

Study the effects of salinity stress by sodium chloride on soluble sugars variations of root and chlorophyll content of leaf in triticale (*×Triticosecale wittmack*) in greenhouse culture

Malihe Jahani^{1*}, Sedighe Jahani², Mohammad Reza Hadi³

1- M.Sc. student of plant physiology, biology department, Faculty of science, Islamic Azad university research and science branch of Fars.

2- M.Sc. student of plant physiology, biology department, Faculty of science, Islamic Azad university of Mashhad.

3- Assistant Professor of biology department, Faculty of science, Islamic Azad university research and science, branch of Fars.

*Corresponding Email address: malihe.jahani63@gmail.com

Abstract:

Salinity is a growing problem in agricultural soils. In order to investigate of effects of salinity stress by sodium chloride on soluble sugars variations of root and chlorophyll content of leaf in triticale (*×Triticosecale wittmack*) in greenhouse culture, a experiment as a completely randomized design with 3 replications in greenhouse condition (25°C, 35% relative humidity, photoperiod of 16 hours light and 8 hours darkness). One week triticale seedlings exposed to 0, 50, 100 and 150 mM NaCl for 5 weeks and assayed for some physiological parameters including soluble sugars variations of root and chlorophyll content of leaf. Data were exposed to statistical analysis using SPSS 16 software. Results showed that with increasing salinity significantly increased soluble sugars variations ($p \leq 0.05$) while caused reduction chlorophyll content of leaf ($p \leq 0.05$).

Keywords: salinity stress, soluble sugars of root, chlorophyll, *×Triticosecale wittmack*