بررسی تأثیر متقابل سدیم ـ کلسیم بر روی برخی از خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه جو (*Hordeum vulgare* L.) به منظور کاهش اثرات مضر تنش شوری

صدیقه جهانی[1*]، مهرداد لاهوتی[2]،فروغ عباسی[3]

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی گیاهی،دانشگاه آزاد اسلامی،واحد مشهد،گروه زیست شناسی، مشهد، ایران
۲-استاد گروه زیست شناسی،دانشکده علوم،دانشگاه فردوسی مشهد،ایران
۳-استادیار گروه زیست شناسی،دانشکده علوم،دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد،ایران

sedighe.jahani64@gmail.com

چکیده

شوری یکی از مهمترین مشکلات مناطق خشک و نیمه خشک در جهان است. به منظور بررسی اثرات متقابل سدیم ـ کلسیم در گیاه جو رقم ریحان، آزمایشی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد در سال ۱۳۸۹به صورت یک طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در شرایط گلخانه ای (دما ۲۵درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ۳۵٪ و فتوپریود ۱۶ ساعت)صورت گرفت. نشاءهای گیاهی یک هفته بعد از کاشت بذور در خاک، با سطوح کلریدسدیم ۰،۵۰،۱۰۰،۱۵۰ میلی مولار و توام با سطوح کلریدکلسیم۰، ۶ ، ۱۰ میلی مولار تیمار شدند. پس از ۵ هفته اعمال تنش برخی از پارامترهای فیزیولوژیکی شامل میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز ریشه و میزان قندهای محلول ریشه 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 ($p \leq ۰/۰۵$) انجام شد و نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel ترسیم شد. نتایج بدست آمده نشان داد که با افزایش شوری به طور معنی داری میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز ریشه و میزان قندهای محلول ریشه افزایش یافت($p \leq ۰/۰۵$). تیمار کلسیم به طور معنی داری میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز ریشه و میزان قندهای محلول ریشه را کاهش داد($p \leq ۰/۰۵$). کلسیم اثرات زیان آور تنش شوری را کاهش داد و بیشترین اثرات بهبود دهنده کلسیم در غلظت ۶ میلی مولار مشاهده شد .

کلمات کلیدی: برهمکنش سدیم ـ کلسیم، پراکسیداز ریشه، قندهای محلول ریشه، *Hordeum vulgare*

مقدمه

شوری پس از خشکی از مهم ترین و متداول ترین تنش های محیطی در سطح جهان است (Sairam and Tyagi., 2004). جو گیاهی گلیکوفیت، تک لپه ای و یکساله، از خانواده گرامینه می باشد(نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۲). کلسیم یک عنصر ضروری برای همه گیاهان است که این عنصر نقش مهمی در حفظ تمامیت و ساختار غشاءها و دیواره های سلولی دارد(Sairam and Tyagi., 2004). پراکسیداز از جمله آنزیم هایی به شمار می رود که نقش بسیار مهمی را در پاسخ به تنش های غیر زیستی مانند شوری دارند، همچنین در سم زدایی اشکال مختلف اکسیژن فعال شده در سلول اهمیت دارند(Sairam and Tyagi., 2004). از جمله استراتژی گیاهان در مقاومت در برابر تنش شوری، تجمع محلول های سازشی است که از مهمترین آنها می توان به قندهای محلول اشاره

کرد(Sairam and Tyagi., 2004). در پژوهشی که به منظور بررسی تاثیر تنش شوری بر روی فعالیت آنزیم پراکسیداز و میزان قندهای محلول در یونجه انجام شد، گزارش شد که تنش شوری باعث افزایش فعالیت آنزیم پراکسیداز و میزان قندهای محلول شد(Wang and Zhang., 2009). بنابراین با توجه به اهمیت جو به عنوان یک گیاه زراعی و وسعت رو به افزایش زمین های شور، این پژوهش با هدف بررسی تاثیر کلسیم بر روی میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز ریشه و میزان قندهای محلول ریشه در گیاه جو تحت تنش شوری انجام شد، تا امکان ارائه راهکاری ساده و ارزان برای مقابله با تنش شوری فراهم شود.

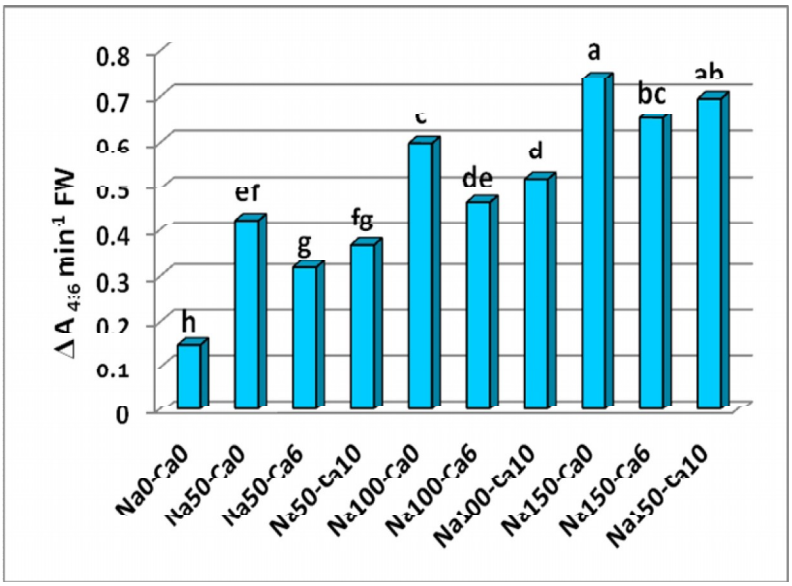
مواد و روشها

به منظور بررسی تأثیر متقابل سدیم ـ کلسیم بر روی میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز ریشه و میزان قندهای محلول ریشه در گیاه جو رقم ریحان، پژوهشی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد در سال ۱۳۸۹ به صورت یک طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در شرایط گلخانه ای(دما ۲۵درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ۳۵٪ و فتوپریود ۱۶ ساعت)انجام شد. نشاءهای گیاهی یک هفته بعد از کاشت بذور در خاک، با سطوح کلریدسدیم (۱۵۰ mM، ۰،۵۰،۱۰۰) و توام با سطوح کلریدکلسیم (۱۰mM، ۶، ۰) تیمار شدند. اعمال تنش به مدت ۵ هفته صورت گرفت. برای اندازه گیری میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز در ریشه به روش مک آدام و نلسون نیاز به تهیه محلول حاوی عصاره آنزیمی بود، به این ترتیب که ابتدا ۰/۱ گرم از بافت برگ تازه را در هاون چینی سائیده و مخلوط حاصل با سرعت ۷۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه با استفاده از سانتریفوژ یخچال‌دار سانتریفوژ گردید، سپس به ۵۰ میکرولیتر عصاره آنزیم، ۳ میلی لیتر محلول بافر فسفات ۰/۱ مولار و ۵۰ میکرولیتر گایاکول و سپس ۵۰ میکرولیتر هیدروژن پراکسید ۳٪ اضافه شد و بلافاصله تغییرات جذب نوری در طول موج ۴۳۶ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر در فواصل زمانی ۱۵ ثانیه به مدت ۳ دقیقه ثبت گردید (Mac-Adam and Nelson Sharp., 1992). میزان قندهای محلول در ریشه با استفاده از روش فنل سولفوریک اسید با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه گیری گردید(خاوری نژاد و نجفی، ۱۳۷۸). تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS16 و مقایسه میانگین داده ها با استفاده از آزمون توکی در سطح ($p \leq ۰/۰۵$) و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel صورت گرفت.

نتایج و بحث

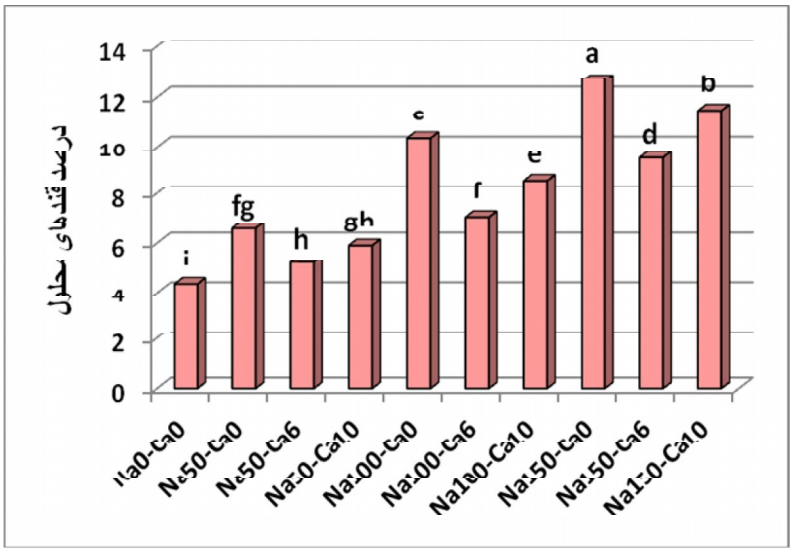
آنالیز واریانس داده های حاصل بیانگر آن بود که شوری باعث افزایش معنی داری در میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز ریشه شد ولی افزودن کلسیم به محیط شور باعث کاهش معنی داری در میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز ریشه شد($p \leq ۰/۰۵$). بیشترین میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز در گیاه تحت تیمار ۱۵۰ میلی مولار کلرید سدیم مشاهده شد و کمترین میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز مربوط به گیاه شاهد بود (نمودار۱).

علت افزایش فعالیت آنزیم پراکسیداز در تنش شوری احتمالاً به این دلیل است که تنش شوری باعث افزایش تولید انواع اکسیژن فعال می شود که بسیار واکنشگر و سمی بوده و به بیومولکول های حیاتی نظیر لیپیدها، DNA، پروتئینها آسیب وارد کرده و در نهایت متابولیسم سلول را مختل می نمایند(Sairam and Tyagi., 2004). در پژوهشی که بر روی ذرت خوشه ای انجام شد، گزارش شد که تنش شوری باعث افزایش میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز شد(Bazi *et al*., 2009)



نمودار (۱): اثر برهمکنش غلظت های مختلف سدیم و کلسیم بر میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز ریشه در گیاه جو
در هر ستون حروف مشترک نشان دهنده ی عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح ($p \leq ۰/۰۵$) است.

همچنین آنالیز واریانس داده های حاصل بیانگر آن بود که شوری باعث افزایش معنی داری در میزان قندهای محلول ریشه شد، ولی افزودن کلسیم به محیط شور به طور معنی داری باعث کاهش میزان قندهای محلول در ریشه شد($p \leq ۰/۰۵$). بیشترین میزان قندهای محلول در گیاه تحت تیمار ۱۵۰ میلی مولار کلریدسدیم مشاهده شد و کمترین میزان قندهای محلول مربوط به گیاه شاهد بود(نمودار۲).



نمودار (۲): اثر برهمکنش غلظت های مختلف سدیم و کلسیم بر درصد قندهای محلول ریشه در گیاه جو
در هر ستون حروف مشترک نشان دهنده ی عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح ($p \leq ۰/۰۵$) است.

قندهای محلول سبب تنظیم اسمزی، پایداری غشاءها و پروتئین های موجود در سلول می شوند. این عمل می تواند از طریق تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین گروه های کربوکسیل قندها و زنجیره های قطبی پروتئین‌ها و بالاخره پایدارسازی پروتئین ها صورت گیرد(Sairam and Tyagi., 2004). 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. علاوه بر این کاهش مصرف قند به دلیل کاهش فتوسنتز در طی تنش شوری نیز عامل دیگری برای افزایش غلظت قندهای محلول در سلول می تواند باشد(Sairam and Tyagi., 2004). در پژوهشی که بر روی برنج انجام شد، گزارش شد که تنش شوری باعث افزایش قندهای محلول شد(Dubey *et al*., 1999). در نتیجه در پژوهش حاضر، افزودن کلسیم به محیط شور، باعث کاهش اثرات مضر تنش شوری شد و بیشترین اثرات بهبود دهنده در غلظت ۶ میلی مولار مشاهده شد که می تواند راهکاری ساده و اقتصادی برای مقابله با تنش شوری و گامی به سوی کشاورزی پایدار را فراهم نمود.

منابع

۱-خاوری نژاد، ر. ع و نجفی، ف. ف. (۱۳۷۸). فیزیولوژی گیاهی عملی. انتشارات امید.

۲-نورمحمدی، ق.، سیادت، ع.ا و کاشانی، ع. (۱۳۸۲). زراعت (غلات). جلد اول. چاپ چهارم. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. صفحات ۲۱۰-۲۰۷.

3-Bazi, S., Heidari, M., Mahdinegad, N. and Abbasi, F. (2009). Effects of different salinity stresses on osmotic adjustment and activity of antioxidant-enzymes in two sorghum genotypes. J. Sci. & Technol. Agric. & Natur. Resour. **12**: 18-27.

4-Dubey, R. S. and Singh, A. K. (1999). Salinity induces accumulation of soluble sugars and alters the activity of sugar metabolizing enzymes in rice plants. J. Biol. Plant. **42**: 233-239.

5-Mac-Adam, J. W. and Nelson Sharp, C. J. (1992). Peroxidase activity in the leaf elongation zone of tall fescue. J. Plant Physiol. **99**: 872-878.

6-Sairam, P. K. and Tyagi, A. (2004). Physiology and molecular biology of salinity stress tolerance in plants. a review. Current Science. **86**: 407-421.

7-Wang, Y. X. and Zhang, B. (2009). Effects of salt stress in enzyme activity and soluble sugar content of alfalfa. Chinese Journal of Xinjiang Agricultural Sciences. **45**: 589-591.

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.