برهمکنش شوری و روی بر نفوذپذیری نسبی غشای سلولی برگ رزماری

مجید حجازی مهریزی*، حسین شریعتمداری، امیرحسین خوشگفتار منش و فرهاد دهقانی

دانشجوی دکترا، دانشیار و استادیار دانشگاه صنعتی اصفهان و عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده کشاورزی، گروه خاکشناسی، .

مقدمه:

شوری به عنوان یکی از اصلی‌ترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان در نواحی خشک و نیمه خشک دنیا محسوب می-گردد[۲]. شوری با افزایش تنش اسمزی، سمیت برخی یونها، به هم زدن تعادل عناصر غذایی وتولید گونه‌های فعال اکسیژنی رشد گیاه را کاهش می دهد[۲]. گونه‌های فعال اکسیژنی منجر به آسیب درشت‌مولکولهای حیاتی گیاه نظیر DNA، رنگدانه‌های فتوسنتزی، پروتئین و لیپیدهای غشای سلولی می‌شوند[۳]. یکی از اثرات رایج گونه‌های فعال اکسیژنی، پراکسیداسیون چربی غشاء و از دست رفتن خاصیت انتخاب پذیری غشای سلولی می‌باشد [۲]. نفوذپذیری غشاء سلولی به عنوان یک شاخص در تحمل گیاهان به تنش مورد استفاده قرارگرفته‌است. به عنوان مثال از این شاخص برای تعیین تحمل به خشکی در سورگوم[۷]، گندم و گونه‌های وحشی آن[۴] استفاده شده است. هر چند استفاده از نفوذپذیری غشاء سلولی برای بررسی تحمل گیاهان به شوری کمتر مورد توجه قرار گرفته‌است[۲]. از طرف دیگر، عنصر روی نقش مهمی در پایداری غشای سلولی دارد. ممکن است این نقش مربوط به نظم دهی درشت-مولکولهای موجود در غشای سلولی و حفاظت سیستم‌های انتقال یون باشد. همچنین واکنش روی با فسفولیپیدها و گروههای سولفیدریل پروتئین‌های غشاء سبب کاهش انتخاب پذیری غشای سلولی می‌شود[۱]. لذا به نظر می‌رسد این عنصر بتواند در پایداری غشای سلولی گیاهان در خاکهای شور مؤثر باشد. از طرفی در چند دهه اخیر برای مقابله با تنش شوری سعی شده است تا از گونه‌های مقاوم برای کشت در اراضی شور بهره گرفته شود. رزماری گیاهی دارویی متعلق به خانواده نعناعیان بوده که در نواحی گرم و خشک با بارانهای نامنظم و خاک شور به خوبی رشد می‌کند[۸]، این در حالی است که سالانه مقادیر قابل توجهی اسانس رزماری و سایر مواد مؤثر موجود در آن جهت مصارف دارویی از خارج از کشور خریداری می شود. این مطالعه به منظور بررسی تاثیر شوری بر نفوذپذیری نسبی غشای سلولی و اثرات مثبت روی بر پایداری غشای سلولی برگ رزماری صورت گرفت.

مواد و روشها:

این مطالعه در گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد به صورت آب کشت صورت گرفت. قلمه‌های رزماری در اسفندماه از کلکسیون گیاهان دارویی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد جمع‌آوری و در محیط شن کشت داده شدند. بعد از ریشه‌دهی کامل (سه ماه)، قلمه‌های رزماری به محیط آب کشت انتقال یافتند. غلظت‌های مختلف روی شامل صفر ، ۰/۲۵ و ۰/۵ میکرومولار در محلول غذایی هوگلند اصلاح شده توسط والتر و همکاران استفاده شدند. دو هفته پس از انتقال گیاهان به محلول غذایی، تیمارهای شوری شامل غلظت‌های صفر، ۵۰و ۱۰۰ میلی‌مولار از نمک طعام به صورت تدریجی طی یک هفته اعمال شدند. بعد از دو ماه، دو نمونه مجزا و یکسان برگ (چهار برگ در هر نمونه) از بخش‌های میانی گیاه برگ از هر تکرار جمع‌آوری شد. نمونه‌ها در ظروف حاوی ۱۰ میلی لیتر آب مقطر قرار گرفتند. یکی از نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق تکان داده شد و بعد از صاف کردن قابلیت هدایت الکتریکی(EC_1) نمونه قرائت شد. نمونه دیگر به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۱۲۰ درجه سلسیوس خشک کن قرار داده شده و قابلیت هدایت الکتریکی نمونه (EC_2) بعد از سرد شدن اندازه‌گیری شد. مقدار نفوذپذیری نسبی غشای سلولی به صورت EC_1/EC_2 محاسبه شد. این مطالعه به صورت طرح کاملاً تصادفی در قالب فاکتوریل انجام و داده‌ها توسط نرم افزار SAS مورد تجزیه آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث:

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که شوری، روی و اثر متقابل آنها بر نفوذپذیری غشای سلولی معنی‌دار بود (جدول ۱). به طور کلی شوری در تیمارهای مختلف روی منجر به افزایش نفوذپذیری نسبی غشای سلولی برگ رزماری شد. افزایش نفوذپذیری غشای سلولی ناشی از شوری در کاهو[۶] نیز گزارش شده است. اضافه کردن ۰/۲۵ میکرومولار روی به محلول غذایی سبب کاهش نفوذپذیری غشای سلولی برگ رزماری به میزان ۷/۵ ، ۱۱ و ۱۲درصد به ترتیب در سطوح شوری صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌مولار کلرید سدیم در مقایسه با شرایط کمبود روی شد. افزایش غلظت روی از صفر به ۰/۵ میکرومولار، نفوذپذیری غشای سلولی برگ رزماری را به میزان ۲۶ ، ۲۵ و ۱۵ درصد به ترتیب در شوری-های صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌مولار کاهش داد. این نتایج نشان می‌دهد که در شرایط شوری بالاتر، افزایش غلظت روی اثر بیشتری بر بهبود نفوذپذیری غشای سلولی برگ رزماری داشته است. اگرچه در شرایط کفایت روی نیز افزایش شوری منجر به افزایش نفوذپذیری غشای سلولی شد، ولی نفوذپذیری غشای سلولی در شرایط کفایت روی کمتر از شرایط کمبود این عنصر بود. روی از طریق افزایش فعالیت آنزیمهای سوپراکسید دسموتاز و کاتالاز و حفاظت لیپیدهای غشا از گونه‌های فعال اکسیژنی می‌تواند منجر به بهبود نفوذپذیری غشای سلولی شود. در مطالعات گذشته کایا و همکاران به اثرات مثبت فسفر در کاهش نفوذپذیری غشای سلولی اسفناج در شرایط شور اشاره کرده‌اند[۵]. نتایج طالبی و همکاران نشان داد که روی منجر به کاهش نفوذپذیری غشای سلولی برگ پسته در شرایط شور شد[۱]. نتایج نشان می‌دهد که عنصر روی نقش مهمی در پایداری غشای سلولی رزماری در شرایط شوری داشته که می‌تواند تحمل این گیاه به شوری را افزایش دهد.

جدول ۱- تأثیر شوری و روی و برهمکنش آنها بر نفوذپذیری نسبی (EC_1/EC_2) غشای سلولی برگ رزماری

غلظت کلرید سدیم(میلی مولار)	غلظت روی(میکرومولار)		
	۰	۰/۲۵	۰/۵
۰	۷۵ de *	۷۰f	۵۶ h
۵۰	۸۲ b	۷۳ e	۶۱ g
۱۰۰	۹۲ a	۸۱ bc	۷۸ cd

* میانگین های با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد آزمون دانکن دارند.

References

۱- طالبی،م.، و. مظفری و ا. تاج آبادی پور. ۱۳۸۶. تأثیر روی بر برخی خصوصیات زیست شیمیایی و پارامترهای رشد گیاه پسته تحت تنش شوری. دهمین کنگره علوم خاک ایران.

2-Ashraf, M., Q.Ali. 2008. Relative membrane permeability and activities of some antioxidant enzymes as the key determinants of salt tolerance in canola (*Brassica napus* L.)

3- Eraslan, F., A. Inal., O. Savasturk., and A. Gunes. 2007. Changes in antioxidative system and membrane damage of lettuce in response to salinity and boron toxicity. Scientia Horticulturae 114, 5–10

4- Farooq, S., Azam, F., 2002. Production of low input and stress tolerance wheat germplasm through the use of biodiversity residing in the wild relatives. Hereditas 135, 211–215.

5- Kaya, C., D. Higgs., and H. Krinak. 2001. The effects of high salinity (NaCl) and supplementary phosphorus on physiology and nutrition development of spinach. *BULG. J. PLANT PHYSIOL. 27(3-4), 47-59*

6- Koca, H., M. Bor., F. Ozdemir., I. Turkan. 2007. The effect of salt stress on lipid peroxidation, antioxidative enzymes and proline content of sesame cultivars. Environmental and Experimental Botany. 60, 344-351

7- Sullivan, C.Y., Ross, M.W., 1979. Selections for drought and heat resistance in grain sorghum. In: Mussell, H., Staples, R. (Eds.), Stress Physiology in Crop Plants. Wiley, NY, pp. 263–281.

8- Zaouali, Y., C. Messaoud, A. Ben Salah, and M. Boussaid. 2005. Oil composition variability among populations in relationship with their ecological areas in Tunisian *Rosmarinus officinalis* L. *Flavour Fragr. J*. 20, 512–520