اثر سطوح مختلف شوری بر غلظت قندهای محلول در ژل برگ گیاه دارویی صبر زرد (*Aloe barbadensis* Miller)

رامین رحیمی دهگلان (١)، زین العابدین طهماسبی سروستانی (٢)

١- دانشجوی کارشناسی ارشد و ٢- دانشیار گروه زراعت دانشگاه تربیت مدرس

گیاه صبر زرد از مهمترین گیاهان دارویی است که امروزه فرآوری ژل آن به یک صنعت بزرگ در سراسر جهان تبدیل شده است و در صنایع غذایی، تولید لوازم آرایشی و بهداشتی و داروسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این گیاه دارای مقاومت بالایی به خشکی بوده ولی از لحاظ میزان مقاومت آن به شوری اطلاعات بسیار کمی در دسترس می‌باشد. در این پژوهش اثر سطوح مختلف شوری بر غلظت قندهای محلول در ژل برگ گیاه دارویی صبر زرد در آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تکرار در محل گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس مورد مطالعه قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل ٨ سطح شوری (شاهد، ٣، ٦، ٩، ١٢، ١٥، ١٨ و ٢١ دسی زیمنس بر متر) بود. شوری اثر معنی‌داری بر غلظت گلوکز، زایلوز و مانوز در ژل برگ داشت. بیشترین غلظت گلوکز در تیمار ٩ دسی زیمنس بر متر و کمترین غلظت در تیمار شاهد به‌دست آمد. همچنین بیشترین غلظت زایلوز در شوری ٩ دسی زیمنس بر متر و کمترین غلظت آن در تیمار شاهد مشاهده شد. علاوه بر این غلظت قند مانوز تا سطح ٦ دسی زیمنس بر متر اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشت اما در سطوح بالاتر شوری ابتدا بصورت معنی‌داری افزایش و سپس به تدریج کاهش پیدا کرد. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که تا سطح ٦ دسی زیمنس بر متر غلظت قندهای مورد نظر تغییر قابل توجهی نسبت به شاهد نداشتند اما در سطوح بالاتر غلظت آن‌ها بطور معنی‌دار افزایش و سپس به تدریج کاهش پیدا کردند.

کلمات کلیدی: شوری، صبر زرد، قندهای محلول، گلوکز

مقدمه

گیاه صبر زرد با نام علمی *Aloe barbadensis* Miller (syn*: Aloe vera* (L.) Burm.f.) یک گیاه دارویی مهم از خانواده Liliaceae می‌باشد (Willem and Van Schooten, 1992)، که کاربردهای زیادی از لحاظ استفاده‌های دارویی، آرایشی و غذایی دارد (Cheng-Xiang *et al.*, 2006). صبر زرد گیاهی است چندساله و علفی، خشکی پسند، تقریباً بدون ساقه، دارای برگ‌های ضخیم گوشتی، بدون دمبرگ، خنجری شکل، با کناره خاردار و به رنگ سبز نخودی می‌باشد (surjushe *et al.,* 2008). بخش آبدار و درونی گیاه ژل نامیده می‌شود و از سلول‌های پارانشیمی واقع در بخش مرکزی برگ بدست می‌آید و یکی از ترکیبات مهم آن قندهایی شامل گلوکز، فروکتوز، گلوکومانان، پلی مانان‌ها و... می‌باشد (Surjushe *et al.,* 2008). امروزه فرآوری ژل صبر زرد به یک صنعت بزرگ در سراسر جهان تبدیل شده است و در صنایع غذایی، تولید لوازم آرایشی و بهداشتی و همچنین در صنعت داروسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Hamman, 2008).

از طرف دیگر شوری بالا یک تنش غیر زنده است که بطور جدی تولید محصولات را در قسمت‌های مختلف دنیا مخصوصاً در مناطق خشک و نیمه خشک، تحت تأثیر قرار داده و به یک مشکل جدی در جهان تبدیل شده است (Ashraf and Harris, 2004; Bybordi and Tabatabaei, 2009). گیاهان برای تحمل شوری از روش‌های مختلفی استفاده می‌کنند که در این میان تعدیل اسمزی یک سازگاری مهم در گیاهان متحمل به شوری می‌باشد، زیرا این امر به نگهداری فشار تورژسانس و حجم سلول کمک می‌کند (ملکوتی و همکاران، ١٣٨١). در شرایط تنش شوری گیاهان با تولید و تجمع متابولیت‌هایی مانند قندها و

اسیدهای آلی به تنظیم اسمزی سلول‌های خود می‌پردازند (کافی و همکاران، ١٣٨٨). قندها از محلول‌های سازگاری هستند که گیاه از آن برای تعدیل اسمزی در سیتوپلاسم استفاده می‌کند (ملکوتی و همکاران، ١٣٨١). بنابراین در این آزمایش تغییرات غلظت قندهای محلول به عنوان یک ترکیب مهم در ژل برگ صبر زرد و همچنین به عنوان یک مکانسیم در سازگاری به تنش در گیاه صبر زرد مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٨ تیمار و در ٤ تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس واقع در کیلومتر ١٦ اتوبان تهران-کرج در سال ٨٩-١٣٨٨ اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل ٨ سطح شوری (شاهد، ٣، ٦، ٩، ١٢، ١٥، ١٨ و ٢١ دسی زیمنس بر متر) بود، که از آب شور دریاچه حوض سلطان قم برای تهیه این سطوح شوری استفاده شد. همچنین از آب شیر با شوری ٤٥٠ میکرو زیمنس بر متر به عنوان شاهد استفاده گردید. برای کاشت، پاجوش‌هایی به ارتفاع ٢٣-٢٢ سانتی‌متر و با ٨-٧ برگ در گلدان‌های پلاستیکی به ارتفاع ٣٠ و قطر ٢٥ سانتی‌متر که با ١٨ کیلو گرم از خاکی با بافت لومی شنی پر شده بود، کشت گردید. آبیاری گیاه با تیمارهای تعیین شده بر اساس FC= ٧٥٪ خاک انجام شد و برای یکنواخت سازی شوری محیط ریشه با شوری آب آبیاری حداکثر میزان LF=٠/٥ (جزء آبشویی) اعمال گردید. دمای گلخانه بوسیله سیستم گرمایشی خودکار در دمای ٣ ± ٢٥ سانتی‌گراد تنظیم شد. بعد از گذشت ١٨٠ روز از شروع اعمال تیمار شوری نمونه برداری جهت اندازه‌گیری مقدار قندهای محلول ژل برگ انجام گرفت و غلظت قندهای گلوکز، زایلوز و مانوز موجود در ژل برگ به روش Dubois و همکاران (١٩٥٦) اندازه‌گیری شد. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار آماری SAS و Excel استفاده شد و برای مقایسه میانگین‌ها روش حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) بکاربرده شد.

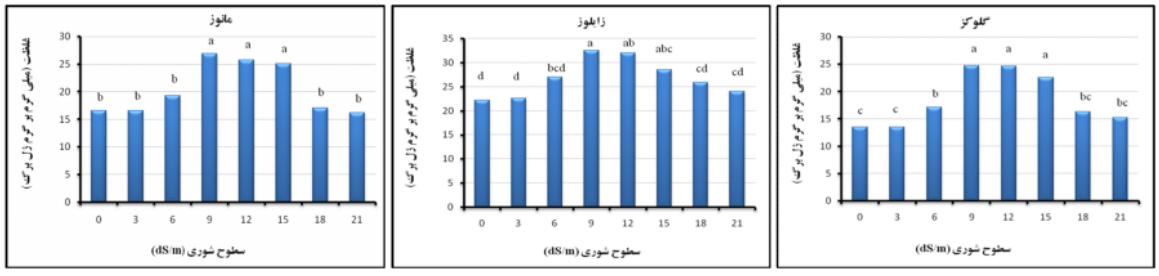
نتایج و بحث

شوری اثر معنی‌داری بر غلظت گلوکز، زایلوز و مانوز در ژل برگ داشت (جدول١). با افزایش سطح شوری غلظت گلوکز در ژل برگ ابتدا افزایش و سپس کاهش پیدا کرد. بیشترین غلظت گلوکز در تیمار ٩ دسی زیمنس بر متر (٢٤/٧٩ میلی‌گرم بر گرم) و کمترین غلظت در تیمار شاهد (١٣/٥٣ میلی‌گرم بر گرم) مشاهده شد. همچنین غلظت زایلوز با روندی مشابه گلوکز به سطوح مختلف شوری پاسخ داد. بیشترین غلظت زایلوز در شوری ٩ دسی زیمنس بر متر (٣٢/٥٤ میلی‌گرم بر گرم) و کمترین غلظت آن در تیمار شاهد (٢٢/١٧) مشاهده شد. از طرف دیگر غلظت قند مانوز تا سطح ٦ دسی زیمنس بر متر اختلاف معنی-داری با شاهد نداشت اما در سطوح بالاتر شوری ابتدا بصورت معنی‌داری افزایش و سپس به تدریج کاهش پیدا کرد بطوری که بیشترین غلظت آن در سطح ٩ دسی زیمنس بر متر با ٢٦/٩٣ میلی‌گرم بر گرم و کمترین غلظت آن در شوری ٢١ دسی زیمنس بر متر (١٦/٢میلی‌گرم بر گرم) بدست آمد (شکل١). نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که تا سطح شوری ٦ دسی زیمنس بر متر غلظت قندهای مورد نظر تغییر قابل توجهی نسبت به شاهد نداشتند اما در سطوح بالاتر غلظت آن‌ها بطور معنی‌دار افزایش و سپس به تدریج کاهش پیدا کردند. در شرایط تنش شوری گیاه از این قندها برای تعدیل اسمزی در سیتوپلاسم استفاده می‌کند (ملکوتی و همکاران، ١٣٨١). همچنین قندهای محلول به واسطه‌ی حفظ آماس در برگ‌های تحت تنش، از دهیدراسیون پروتئین‌ها و غشاهای سلولی جلوگیری می‌کنند (Crowe *et al*., 1990)، به همین دلیل غلظت این قندها نسبت به تیمار شاهد افزایش پیدا کرد. و در سطوح بالاتر شوری به علت کاهش فتوسنتز و رشد گیاه و افزایش نیاز گیاه برای تحمل تنش شوری، غلظت این قندها کاهش پیدا کرد.

جدول١- تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف شوری بر غلظت قندهای محلول در ژل برگ گیاه دارویی صبر زرد

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		گلوکز	زایلوز	مانوز
شوری	٧	٩١/٦٤**	٦٣/٥٢**	٨٧/٣**
بلوک	٣	١/٣١ ns	٢/٢٩ ns	٢/٣٣ ns
خطا	٢١	٢/١١	٦/٦٢	٣/٢٥
CV (٪)		٧/٨٦	٩/٥٨	٨/٨٢

ns، *، ** به ترتیب عدم اختلاف معنی‌دار، اختلاف معنی‌دار در سطح ٥ و ١ درصد



شکل ١- نمودار اثر سطوح مختلف شوری بر غلظت قندهای محلول در ژل برگ گیاه دارویی صبر زرد

منابع

کافی، م. برزوئی، ا. صالحی، م. کمندی، ع. معصومی، ع. نباتی، ج. (١٣٨٨). فیزیولوژی تنش های محیطی در گیاهان. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ٥٠٢ ص.

ملکوتی، م، ج، کشاورز، پ، سعادت، س و خلدبرین، ب. (١٣٨١). تغذیه گیاهان در شرایط شور. چاپ اول. انتشارات سنا، معاونت امور باغبانی وزارت جهاد کشاورزی. تهران. ٢٣٣ ص.

Ashraf, M. and Harris, P. J. C. (2004). Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants. Plant Science. 166: 3–16.

Crowe, J.H. Carpenter J.F. Crowe L.M. and Anchrology T.J. (1990). Are freezing and dehydration similar stress vectors? A comparison of modes of interaction of stability solutes within biomolecules. Cryobiology. 27: 219-231.

Dubois, M. Gilles K. A. Hamilton J. K. Rebers P. A. and Smith F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Anal Chem. 28:350-356.

Hamman, J. H. (2008). Composition and Applications of Aloe vera Leaf Gel. Molecules. 13:1599-1616.

Surjushe, A. Vasani, R. and Saple, D. G. (2008). ALOE VERA: A SHORT REVIEW. Indian Journal of Dermatology. 53: 163–166.

Willem, B. M. C. and Van Schooten, C. A. M. (1992). Water requirement of Aloe vera in a dry caribbean climate. Irrigation Science. 13: 81-85.