بررسی اثر تنش شوری بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی و کلروفیل فلورسانس ژنوتیپ‌های سرخارگل

مهسا تقی‌پور[۱]، مجیدشکرپور*[۲]، یوسف حکیمی[۳]

[۱]کارشناسی ارشد (گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران)

[۲]دانشیار (گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران)

[۳]دانشجو کارشناسی ارشد (گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران)

*نویسنده مسئول: shokrpour@ut.ac.ir

چکیده

سرخارگل، گیاهی علفی و چندساله از تیره کاستی می‌باشد که خواص دارویی متعددی از آن گزارش شده است. هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر تنش شوری بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی و شاخص‌های کلروفیل فلورسانس است. بدین منظور گیاه‌چه‌های سرخار گل به مدت ۱۴ روز بعد از مرحله ۶ برگی شروع به گیاه‌چه‌ها با غلظت ۶۰ میلی‌مولار سدیم کلرید تحت تنش شوری قرار گرفتند. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار صورت گرفت. نتایج نشان داد که میزان کلروفیل کل برگ تحت تنش شوری کاهش یافته است و از نظر کلروفیل a و کلروفیل b و کلروفیل کل و کاروتنوئیدها بین تنش شوری و شاهد تفاوت معنی‌دار وجود دارد. همچنین میزان محتوای رطوبت نسبی برگ، حداقل فلورسانس و فلورسانس متغیر در تیمار تنش شوری نسبت به حالت شاهد کاهش یافت. طبق نتایج، هیچ تفاوت معنی‌داری بین تنش شوری و شاهد در این شاخص‌ها مشاهده نشد. به طور کلی، بر اساس نتایج فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی، می‌توان گفت که گیاه سرخارگل توانایی انطباق با شرایط تنش شوری را دارد و با انتخاب ژنوتیپ‌های متحمل به تنش شوری در برنامه‌های اصلاحی، شرایط کشت این گیاه در مناطق دارای آب و خاک شور را می‌توان تهیه کرد.

واژه‌های کلیدی: تنش شوری، سرخارگل، کاسنی، گیاهان دارویی،

مقدمه

سرخارگل (*Echinacea purpurea* L.) یک گیاه دارویی چند ساله و علفی از خانواده کاسنی (Asteraceae) می‌باشد که دارای ساقه مستقیم تا ارتفاع ۲ متر، برگ‌های متناوب روی ساقه‌های بلند، کرک‌های زبر و خارهای منفرد و همچنین گل‌های نارنجی مایل به قرمز می‌باشد و به دلیل زیبایی و خاصیت دارویی آن به طور گسترده‌ای در آمریکا، کانادا و اروپا کشت می‌شود (Barrett, 2003). از این لحاظ، این گیاه دارویی به دلیل تأثیرات خود بر سیستم ایمنی بدن مورد توجه است (Barrett, 2003). استفاده از محصولات سرخارگل به شکل چشمگیری افزایش یافته‌است: فروش آن در سال ۲۰۱۳ نسبت به سال ۲۰۱۲ به میزان ۹۴/۷ درصد افزایش یافته‌است و این هشتمین گیاه پرفروش در ایالات متحده است (Lindstrom *et al*., 2014).

به دنبال افزایش شوری، فتوسنتز کاهش می‌یابد که می‌تواند نتیجه هدایت کمتر روزنه‌ای، حذف مراحل متابولیک در جذب کربن، مهار ظرفیت فتوسنتزی، تشکیل ناکامل و صحیح کلروفیل و در تغییر در تعداد و ترکیبات کاروتنوئیدها باشد (Ashraf and McNeilly, 2004). بیشتر گزارش‌ها حاکی از آن است که محتوای کلروفیل کل تحت تنش شوری کاهش می‌یابد و برگ‌های پیر و نکروزه با ادامه شوری شروع به ریزش می‌کنند (Parida and Das, 2005). در یک مطالعه، محتوای کلروفیل با افزایش تنش شوری و عبور از آستانه ۶ دسی‌زیمنس بر متر کمی کاهش یافت. یکی از دلایل احتمالی این امر، رقابت گلوتامین کیناز در هنگام تنش شوری با آنزیم گلوتامات لیگاز است که باعث می‌شود گلوتامات بیشتر توسط پرولین مصرف شود و بنابراین بیوسنتز کلروفیل محدود می‌گردد (Bybordi *et al*., 2010).

مواد و روش‌ها

این آزمایش در طرح کاملا تصادفی با سه تکرار در گلخانه‌های گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران صورت پذیرفت. بذور حاصل از جمعیت‌های انتخاب شده بر اساس مقاومت به خشکی و میزان شیکوریک اسید (Yavari *et al*., 2017) پس از ضدعفونی به گلدان‌های ۱۰ لیتری حاوی مخلوط ۷۰ درصد کوکوپیت و ۳۰ درصد پرلیت منتقل شدند و به منظور اطمینان از بهترین شرایط رشد در طول آزمایش با محلول غذایی تغذیه شدند (Babalar *et al*., 2007). تنش شوری در دو سطح شاهد و ۶۰ میلی‌مولار نمک سدیم کلرید در مرحله ۶ برگی و به مدت ۱۴ روز به گیاه اعمال شد. محتوای کلروفیل و کاروتنوئیدها بوسیله روش ارنون (1949) اندازه‌گیری شد. میزان محتوای آب نسبی برگ نیز از روش کامرون و همکاران (Cameron *et al*., 1999) بدست آمد. تمامی پارامترهای کلروفیل فلورسانس توسط دستگاه کلروفیل فلورسانس متر (handyPEA, hansatech Instruments, England) اندازه‌گیری شد. این پارامترها از ساعت ۸ الی ۱۰ صبح و ۲۰ دقیقه تاریکی اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که میزان کلروفیل کل برگ تحت تنش شوری کاهش یافته است و از نظر کلروفیل a و کلروفیل b و کلروفیل کل و کاروتنوئیدها بین تنش شوری و شاهد تفاوت معنی‌دار وجود دارد.

جدول ۱- میانگین ژنوتیپ‌های سرخارگل در دو سطح شاهد و شوری از نظر شاخص‌های رنگدانه‌های فتوسنتزی

	T-Value	P-Value	سطح شوری	سطح شاهد	تفاوت
کلروفیل a	۱۲/۳۳	۰/۰۰	۰/۴۰	۱/۲۸	۰/۸۷**
کلروفیل b	۱۲/۴۸	۰/۰۰	۰/۳۲	۱/۰۵	۰/۷۳**
کاروتنوئیدها	۲/۳۲	۰/۰۲۴	۰/۰۸۱	۰/۱۴	۰/۰۵۶**
کلروفیل کل	۱۳/۳۹	۰/۰۰	۰/۷۲	۲/۳۴	۱/۶۱**

** معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد، * معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد

میزان محتوای رطوبت نسبی برگ، حداقل فلورسانس و فلورسانس متغیر در تیمار تنش شوری نسبت به حالت شاهد کاهش یافت. طبق نتایج، هیچ تفاوت معنی‌داری بین تنش شوری و شاهد در این شاخص‌ها مشاهده نشد.

جدول ۲- میانگین ژنوتیپ‌های سرخارگل در دو سطح شاهد و شوری از نظر شاخص‌های رطوبت نسبی برگ و کلروفیل فلورسانس

	T-Value	P-Value	سطح شوری	سطح شاهد	تفاوت
محتوای رطوبت نسبی برگ	۰/۳۳	۰/۷۴۴	۶۶/۷۰	۶۷/۶۰	۰/۹۳
حداقل فلورسانس	۰/۹۲	۰/۳۶۲	۲۳۵/۶	۲۵۶/۱	۲۰/۵
فلورسانس متغیر	۰/۸۳	۰/۴۱۶	۶۱۲	۶۶۴	۵۱/۹
ظرفیت فتوشیمیایی فتوسیستم II	۰/۳۵	۰/۷۲۹	۰/۷۰	۰/۶۸	۰/۰۲

** معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد، * معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد

اعمال تنش‌های غیرزیستی یکی از راه‌های تغییر مقدار و اجزای ماده موثره گیاهان دارویی است که تحقیقات زیادی در آن انجام شده است. به طور کلی، بر اساس نتایج فیزیولوژیکی ، می‌توان گفت که گیاه سرخارگل توانایی انطباق با شرایط تنش شوری را دارد و با انتخاب ژنوتیپ‌های متحمل به تنش شوری در برنامه‌های اصلاحی، شرایط کشت این گیاه در مناطق دارای آب و خاک شور را می‌توان تهیه کرد.

منابع

Arnon, D. (1949). Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in Beta vulgaris. PLANT PHYSIOLOGY, 24(1): 1.

Ashraf, M., McNeilly, T. (2004). Salinity tolerance in Brassica oilseeds. Critical Reviews in Plant Sciences, 23(2): 157–174.

Babalar, M., Asghari, M., Talaei, A., Khosroshahi, A. (2007). Effect of pre-and postharvest salicylic acid treatment on ethylene production, fungal decay and overall quality of Selva strawberry fruit. Food Chemistry, 105(2): 449–453.

Barrett, B. (2003). Medicinal properties of Echinacea: a critical review. Phytomedicine, 10(1), 66–86.

Bybordi, A., Tabatabaei, S., Ahmadev, A. (2010). Effect of salinity on the growth and peroxidase and IAA oxidase activities in canola. J Food Agric Environ, 8(1): 109–112.

Cameron, R., Harrison-Murray, R., Scott, M. (1999). The use of controlled water stress to manipulate growth of container-grown Rhododendron cv. Hoppy. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 74(2): 161–169.

Lindstrom, A., Ooyen, C., Lynch, M., Blumenthal, M., Kawa, K. (2014). Sales of herbal dietary supplements increase by 7.9% in 2013, marking a decade of rising sales: turmeric supplements climb to top ranking in natural channel. HerbalGram, 103: 52–56.

Parida, A., Das, A. (2005). Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. Ecotoxicology and Environmental Safety, 60(3): 324–349.

Yavari, A., Shokrpour, M., Tabrizi, L., & Hadian, J. (2017). Analysis of morphological variation and general combining ability in half sib families of Echinacea purpurea L. Iranian Journal of Horticultural Science, 47(4): 617–630.

Evaluation of the effect of salinity stress on physiological and Chlorophyll fluorescence characteristics of Echinacea genotypes

Mahsa Taghipour[1], Majid Shokrpour[2*], Yousef Hakimi[3]
[1] Master (Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran)
[2*] Associate Professor (Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran)
[3] Master Student (Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran)
*Corresponding Author: shokrpour@ut.ac.ir

Abstract:

Echinaceae prupurea, belongs to the Asteraceae family and is a perennial herb with different medicinal properties. The aim of this study was to investigate the effect of salinity stress on physiological characteristics and chlorophyll fluorescence indices. For this purpose, Echinacea seedlings were treated for 14 days after the 6-leaf stage were exposed to salinity stress at a concentration of 60 mM sodium chloride. The experiment was conducted in a completely randomized design with three replications. The results showed that the amount of total leaf chlorophyll decreased under salinity stress and there was a significant difference between salinity stress and control in terms of chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll and carotenoids. Also, the leaf relative water content, minimum fluorescence and variable fluorescence in salinity stress treatment decreased compared to the control. According to the results, no significant difference between salinity and control stress was observed in these indices. In general, based on physiological and biochemical results, it can be said that Echinacea plant has the ability to adapt to salinity stress conditions and by selecting genotypes tolerant to salinity stress in breeding programs, the conditions for cultivation of this plant in areas with saline soil and water can be prepared.

Keywords: Asteraceae family, Echinacea, Medicinal plants, Salinity stress