شاخص‌های ظاهری چمانواش بلند (*Festuca arundinacea* Schreb.) با کاربرد قارچ‌ریشه‌های آربوسکولار و باکتری-ریشه‌های محرک رشد گیاهی در دوره ترمیم پس از تنش شدید خشکی

سید محمد احسان مهدوی[1*]، حسن صالحی[2]، علی اکبر کامگار حقیقی[3] و مهدی زارعی[4]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، شیراز. ۲- استاد بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، شیراز. ۳- استاد بخش مهندسی آب دانشکده کشاورزی، شیراز. ۴- دانشیار بخش علوم خاک دانشکده کشاورزی، شیراز.

* نویسنده مسئول: smemq@yahoo.com

چکیده

آلودگی محیط زیست باعث گردیده توجه انسان به گسترش فضای سبز برای ایجاد فضاهای زیبا و دلنشین هر روز افزایش یابد. از طرفی کمبود منابع آب از عوامل محدود کننده گسترش سبزفرش‌ها به عنوان اسکلت اولیه در فضای سبز می‌باشد. اثر مایه-زنی دو قارچ-ریشه آربوسکولار (*Funneliformis mosseae* و *Rhizophagus intraradices*) و یک باکتری-ریشه محرک رشد گیاهی (*Pseudomonas fluorescens*) بر رشد دو رقم چمانواش بلند ('J-r' و 'H-d') روی برخی ویژگی‌های ظاهری از جمله کلروفیل و کیفیت ظاهری در دو دوره تنش شدید خشکی و ترمیم بررسی گردید. در این پژوهش تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف بر صفت‌های مورد ارزیابی مشاهده شد. تیمارهای قارچ-باکتری دارای برتری نسبی در جلوگیری از اثرهای مضر تنش خشکی بر شاخص‌های ظاهری نسبت به شاهد در چمانواش بلند بودند.

کلمات کلیدی: تحمل به خشکی، چمانواش بلند، قارچ-ریشه‌های آربوسکولار، باکتری-ریشه‌های محرک رشد گیاهی

مقدمه

کشت سبزفرش[1] در سال‌های اخیر در کشور ما گسترش زیادی یافته است، ولی باید توجه داشت که بخش وسیعی از سرزمین ایران از آب و هوای خشک و نیمه خشک برخوردار می‌باشد، در چنین اقلیمی ایجاد سبزفرش بدون توجه به نیاز میزان بالای آب آبیاری سبزفرش مقدور نخواهد بود (حکمتی، ۱۳۸۹). از طرفی بیش‌تر پژوهشگران بر این باورند که با مدیریتی خوب و صحیح، با استفاده از کودهای زیستی و ریزسازواره‌ها[2] از جمله قارچ-ریشه‌ها[3] و باکتری-ریشه‌ها[4] می‌توان شرایط تغذیه‌ای بهتری را برای گیاه فراهم کرد (Vessey, 2003). قارچ-ریشه‌ها و باکتری-ریشه‌ها قادرند اثرات نامطلوب تنش خشکی[5] در گیاهان را تعدیل کنند. گزارش شده است که هدایت هیدرولیکی سیستم ریشه‌های گیاهان قارچ-ریشه‌ای و باکتری-ریشه‌ای بیش‌تر از گیاهان دیگر است که به دلیل افزایش سطح ریشه یا طول ریشه است، همچنین در گیاهان قارچ-ریشه‌ای و باکتری-ریشه‌ای هدایت آبی در واحد طول ریشه دارای افزایش بیش‌تری است (Troeh & Loynachan, 2003; Bharti *et al.*, 2013).

مواد و روش‌ها

این پژوهش در بیرون گلخانه (مزرعه پژوهشی) بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز در گلدان‌های ۲۵ کیلوگرمی انجام شد. برای اعمال تیمار خشکی در این پژوهش ظرفیت مزرعه به روش گلدانی اندازه‌گیری شد. این آزمایش با

۱- Turfgrass
۲- Microorganisms
۳- Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF)
۴- Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)
۵- Drought stress

چهار تیمار شامل شاهد، دو گونه قارچ-ریشه آربوسکولار (*Funneliformis mosseae* و *Rhizophagus intraradices*) و یک گونه باکتری-ریشه محرک رشد گیاهی (*Pseudomonas fluorescens*)، بر روی پنجه[1] دو رقم چمانواش بلند (رقم متحمل به خشکی 'J-r' و رقم حساس‌تر به خشکی 'H-d') به صورت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی بررسی گردید. در این آزمایش ابتدا چمانواش بلند به مدت ۳ ماه با دور آبیاری ۲۱ روز زیر اعمال تنش شدید خشکی قرار گرفتند. سپس شاخص‌های ظاهری مورد ارزیابی قرار گرفتند. پس از اعمال تنش شدید خشکی، برای دوره ترمیم[2] تیمارهای دور ۲۱ روز آبیاری تا نزدیک ته شاخساره[3] سر برداری و به مدت ۵ هفته در حد ظرفیت مزرعه آبیاری شدند تا برگشت پذیری تیمارها نسبت به شاهد مقایسه شوند. سپس مجدد شاخص‌های ظاهری مورد ارزیابی و مورد مقایسه با شاخص‌های ارزیابی شده با تیمارهای خشکی قرار گرفتند.

ارزیابی کیفیت ظاهری[4] بر اساس نمره از ۰ تا ۹ با توجه به ویژگی‌های رنگ، یکنواختی، تراکم و وجود علف بود. برای اندازه‌گیری کلروفیل[5] از روش اسپکتروفتومتری اعداد مربوط به دو طول موج ۶۶۳ و ۶۴۵ نانومتر از روی دستگاه خوانده شد (Hameed & Ashraf, 2008).

نتایج

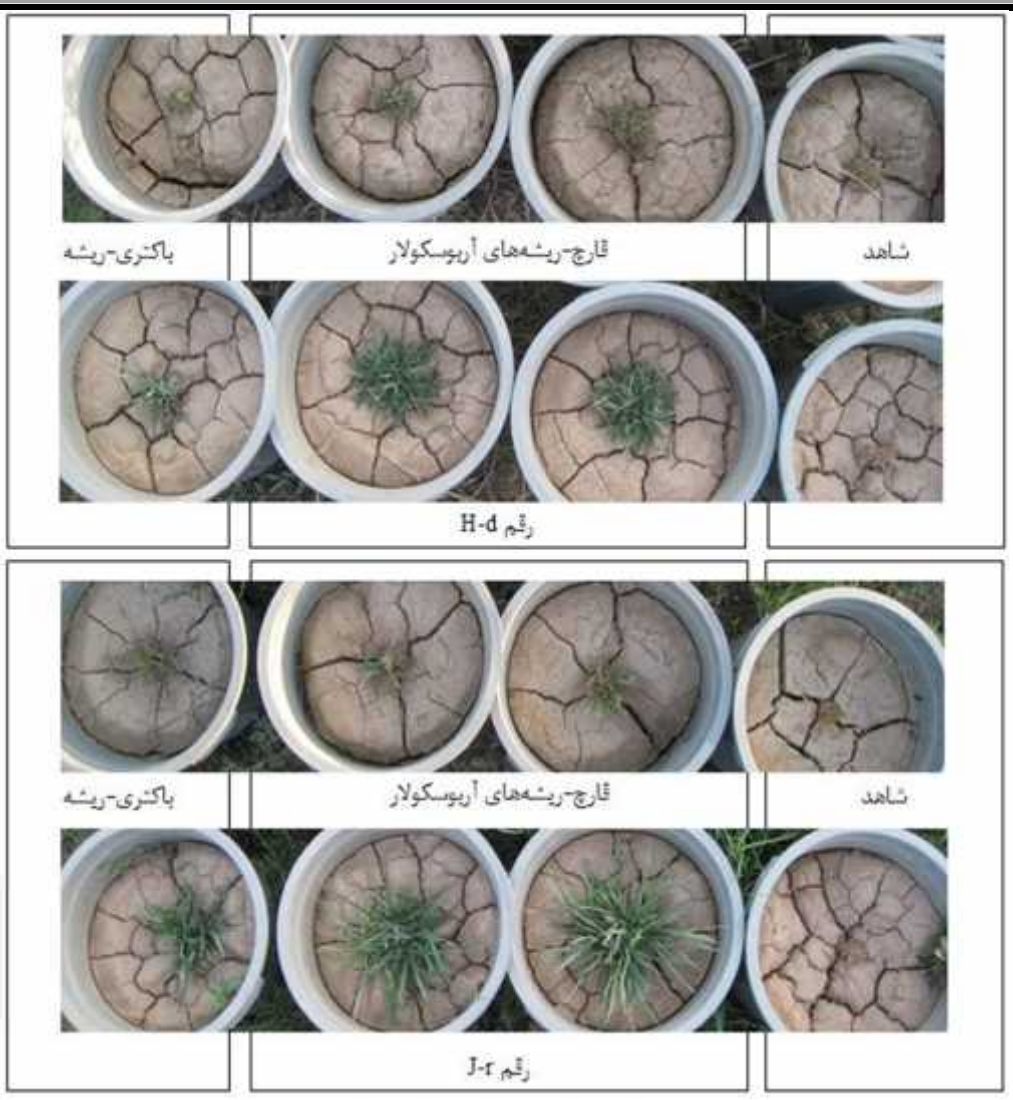
بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش با افزایش تنش خشکی کیفیت ظاهری در چمانواش بلند به شدت کاهش می‌یابد که این کاهش کیفیت به ترتیب در تیمارهای قارچ-ریشه و باکتری-ریشه کم‌تر بود. در دوره ترمیم به صورت محسوسی برگشت سبزفرش به کیفیت بالاتر مشاهده شد که بهترین برگشت‌پذیری مربوط به قارچ‌ها و سپس باکتری بود اما شاهد برگشتی از خود نشان نداد (جدول ۱ و نگاره ۱). نتایج حاصل نشان داد در دوره ترمیم بر میزان کلروفیل نسبت به تنش شدید خشکی افزوده می‌شود که نشان از افزایش کیفیت ظاهری در سبزفرش می‌باشد و این میزان کلروفیل در تیمارهای قارچ-ریشه و باکتری-ریشه به مراتب بالاتر بود (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج مقایسه میانگین کیفیت ظاهری (۹-۰) و میزان کلروفیل شاخساره (میلی‌گرم در گرم وزن تر).

تیمارها		کیفیت ظاهری	کیفیت ظاهری	کلروفیل	کلروفیل
		۳ ماه تنش شدید خشکی	دوره ترمیم	۳ ماه تنش شدید خشکی	دوره ترمیم
رقم	H-d	۳/۱۶^{b*}	۶/۰۸^{b}	۰/۵۷^{a}	۰/۷۰^{b}
	J-r	۴/۲۵^{a}	۷/۱۶^{a}	۰/۶۳^{a}	۰/۷۵^{a}
قارچ-باکتری	شاهد بدون قارچ-باکتری	۲/۶۶^{b}	۲/۵۰^{c}	۰/۴۹^{c}	۰/۴۷^{c}
	Rhizophagus intraradices	۴/۳۳^{a}	۸/۶۶^{a}	۰/۷۰^{a}	۰/۷۶^{b}
	Funneliformis mosseae	۴/۶۶^{a}	۸/۱۶^{a}	۰/۶۲^{b}	۰/۹۰^{a}
	Pseudomonas fluorescens	۳/۱۶^{b}	۷/۱۶^{b}	۰/۵۹^{b}	۰/۷۸^{b}

* در هر ستون، حروف یکسان سطح معنی‌دار مشابهی را توسط آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد نشان می‌دهند.

۱- Bunch
۲- Recovery period
۳- Verdure
۴- Visual quality
۵- Chlorophyll



نگاره ۱- مقایسه کیفیت ظاهری دو رقم H-d و J-r چمانواش بلند در تیمارهای قارچ و باکتری در دوره ترمیم نسبت به دوره تنش شدید خشکی.

بحث

تنش اسمزی باعث از دست رفتن آب بافت و یاخته‌های گیاهی، کمبود جذب مواد غذایی و همچنین بسته شدن روزنه‌ها، کاهش جذب دی اکسیدکربن و ضعف گیاه می‌شود (Kramer & Boyer, 1995). در نتایج پژوهش حاضر کاهش کیفیت ظاهری با افزایش میزان تنش خشکی و برگشت به کیفیت بالاتر در دوره ترمیم مشاهده شد که با نتایج بررسی Man و همکاران (۲۰۱۲) بر روی ۲ رقم چمانواش بلند همسو می‌باشد. میزان کلروفیل برگ از جمله ویژگی‌های فیزیولوژیک مهم است که تحت تنش، تغییر می‌یابد. پژوهشگران کلروفیل برگ را یکی از مهم‌ترین شاخص‌های نشان دهنده فشارهای محیطی وارد بر گیاه دانستند و اشاره کردند که مقدار کلروفیل در گیاهان تحت تنش کاهش می‌یابد (Zarco–Tejada *et al.*, 2000). نتایج این بررسی در ارتباط با کاهش میزان کلروفیل با افزایش میزان خشکی با یافته‌های Sarmast و همکاران (۲۰۱۵) مبنی بر بررسی اثرهای خشکی روی ۴ رقم چمانواش بلند همسو می‌باشد. قارچ-ریشه‌های آربوسکولار و باکتری-ریشه‌های محرک رشد گیاهی با افزایش سطح تماس ریشه با خاک و همچنین جذب مستقیم آب از خاک سبب افزایش پتانسیل آب برگ و افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدانی که این عامل‌ها در تعادل بهتر گیاه زیر تنش نقش مهمی ایفا می‌کنند (Egamberdieva *et al.*, 2015).

منابع

۱. حکمتی، ج. ۱۳۸۹. مهندسی فضای سبز (طراحی پارک‌ها و ویلاها). انتشارات علم کشاورزی ایران. ۵۳۰ ص.

2. Bharti, N., Yadav, D., Barnawal, D., Maji, D., & Kalra, A. 2013. Exiguobacterium oxidotolerans, a halotolerant plant growth promoting rhizobacteria, improves yield and content of secondary metabolites in Bacopa monnieri Pennell under primary and secondary salt stress. World Journal of Microbiology and Biotechnology. 29: 379-387.

3. Egamberdieva, D., Shrivastava, S., & Varma, A. 2015. Plant-growth-promoting Rhizobacteria (pgpr) and Medicinal Plants. Springer.

4. Hameed, M., & Ashraf, M. 2008. Physiological and biochemical adaptations of Cynodon dactylon (L.) Pers. From the Salt Range (Pakistan) to salinity stress. Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants. 203: 683-694.

5. Kramer, P. J., & Boyer, J. S. 1995. Water relations of plants and soils. Academic press.

6. Man, D., Bao, Y. X., Han, L. B., & Zhang, X. 2011. Drought tolerance associated with proline and hormone metabolism in two tall fescue cultivars. HortScience. 46: 1027-1032.

7. Sarmast, M. K., Salehi, H., & Niazi, A. 2015. Biochemical differences underlie varying drought tolerance in four Festuca arundinacea Schreb. Genotypes subjected to short water scarcity. Acta Physiologiae Plantarum. 37: 1-13.

8. Troeh, Z. I., & Loynachan, T. E. 2003. Endomycorrhizal fungal survival in continuous corn, soybean, and fallow. Agronomy Journal. 95: 224-230.

9. Vessey, J. K. 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. Plant and soil. 255: 571-586.

10. Zarco-Tejada, P. J., Miller, J. R., Mohammed, G. H., & Noland, T. L. 2000. Chlorophyll fluorescence effects on vegetation apparent reflectance: I. Leaf-level measurements and model simulation. Remote Sensing of Environment. 74: 582-595.

Visual indices of tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) by application of arbuscular mycorrhizal fungi and plant growth-promoting rhizobacteria in the recovery period after severe drought stress

S. M. E. Mahdavi[1*], H. Salehi[2], A. A. Kamgar-Haghighi [3], M. Zarei[4].

1- M. Sc. Student, Dept. of Horticultural Science, Faculty of Agriculture Shiraz University. 2- Professor, Dept. of Horticultural Science, Faculty of Agriculture Shiraz University. 3- Professor, Dept. of Water Engineering, Faculty of Agriculture Shiraz University. 4- Associate Professor, Dept. of Soil Science, Faculty of Agriculture Shiraz University.

*Corresponding author: smemq@yahoo.com

Abstract

Environmental pollution has caused human to pay attention to the development of green spaces in order to create beautiful and pleasant scenes every day. Shortage of water resources is the restricting factor in developing lawn turfgrasess as the basic foundation in green spaces. Effects of inoculation of two arbuscular mycorrhizal fungi (*Funneliformis mosseae* & *Rhizophagus intraradices*) and one plant growth promoting rhizobacteria (*Pseudomonas fluorescens*) in two tall fescue cultivars (‘J-r’ & ‘H-d’) on visual indices was evaluated. This study was carried out to investigate the effects of two fungi strains and rhizobacteria on some visual characteristics including chlorophyll content and visual quality. In this research, a significant difference was observed between the various treatments on evaluated traits. Fungi and rhizobacteria treatments in comparison with control had the comparative advantage in preventing harmful effects of drought stress on visual indices.

Key words: Drought tolerance, Tall fescue, AMF, PGPR