



بررسی برخی ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک فستوکای بلند تحت تنش خشکی

زهرا رضائی قلعه^{۱*}، مصطفی خوشحال سرمست^۲، صادق آنشی^۳

^{۱*} دانشجوی کارشناسی ارشد گیاهان زینتی، گروه علوم باغبانی، دانشکده تولیدات گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

^۲ استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده تولیدات گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

^۳ کارشناس آزمایشگاه، گروه علوم باغبانی، دانشکده تولیدات گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

*نویسنده مسئول: Zahra.rezaeighaleh@gmail.com

چکیده:

سبزفرش‌ها جزء اصلی و ضروری اغلب باغ‌ها و پارک‌ها به شمار می‌روند و در طراحی و ایجاد فضای سبز، نقش مهمی را ایفا می‌کنند. کمبود آب می‌تواند تا حد زیادی توزیع، رشد و کیفیت گونه‌های چمن را در فصل‌های سرد و گرم محدود کند. فستوکای بلند، به خاطر خصوصیات فیزیولوژیکی و سیستم ریشه‌ای عمیق و گسترده از مقاومت به خشکی بالاتری نسبت به دیگر چمن‌های فصل سرد متداول در فضای سبز برخوردار است. هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثر تنش خشکی بر روی ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک در فستوکای بلند می‌باشد. آزمایش به صورت طرح کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت که شامل تیمارهای آبیاری در چهار سطح (۱۰۰٪، ۷۵٪، ۵۰٪ و ۲۵٪ ظرفیت زراعی مزرعه) بود. نتایج نشان داد که فستوکای بلند در ۲۵٪ ظرفیت مزرعه میزان پرولین بیشتری را نسبت به شاهد در برگ‌های خود انباشته نموده، و همچنین نشت یونی در تنش ۲۵٪ درصد افزایش بود و گیاهان خسارت بیشتری را متحمل شدند. با کاهش سطح آبیاری طول شاخساره و وزن تر و خشک ریشه کاهش یافت. به احتمال پرولین به عنوان یک نشانگر زیستی در ارزیابی مقاومت به تنش خشکی در فستوکای بلند قابل استفاده خواهد بود.

کلمات کلیدی: پرولین، سبزفرش، طول شاخساره، کمبود آب، نشت یونی.

مقدمه:

سبز فرش‌ها متعلق به گونه‌ها و جنس‌های مختلف، به عنوان جزء اصلی و ضروری در اغلب باغ‌ها و پارک‌ها به شمار می‌روند و در طراحی و ایجاد فضای سبز، نقش مهمی را ایفا می‌کنند. سبز فرش‌ها نه تنها در تولید اکسیژن محیط مؤثر می‌باشند، بلکه باعث کاهش گرد و غبار محیط، کاهش فرسایش خاک و تعدیل دمای محیط نیز می‌شوند (آدمی‌پور و همکاران، ۱۳۹۵).

خانواده چمن‌ها (*Poaceae*) شامل بیش از ۹۰۰۰ گونه C3 و C4 تک‌لپه است که یکی از بزرگترین خانواده‌های گیاهان گلدار است. سبزفرش‌ها شامل گروه‌های فصل سرد و گرم می‌شوند که بر اساس سازگاری آنها با محدوده‌های مشخصی از درجه حرارت و بارش، که عمدتاً توسط عرض جغرافیایی و ارتفاع تعیین می‌شود تقسیم‌بندی می‌شوند (برد و همکاران، ۱۹۷۳).

چمن‌ناش بلند (*Festuca arundinacea Schreb.*) گیاهی چندساله و سردسیری است (چانی و همکاران، ۱۹۹۹). این چمن، به خاطر خصوصیات فیزیولوژیکی و سیستم ریشه‌ای عمیق و گسترده از مقاومت به خشکی بالاتری



نسبت به چمن‌های فصل سرد متداول در فضای سبز از قبیل چچم پایدار و چمن پوآ برخوردار است (اوجدا و همکاران، ۲۰۱۵).

تنش خشکی یکی از عوامل محدودکننده رشد سبزرش‌ها است (هوآنگ و همکاران، ۲۰۰۸). کمبود آب می‌تواند ناشی از کمبود بارش، آبیاری نامناسب و همچنین درجه حرارت بالا و فشار بخار بالای اتمسفر به خصوص در تابستان باشد که می‌تواند تا حد زیادی توزیع، رشد و کیفیت گونه‌های چمن را در فصل‌های سرد و گرم محدود کند. مقدار آب در خاک و دسترسی گیاهان به آب نیز بستگی به بسیاری از خصوصیات خاک و گیاه دارد. از جمله، ظرفیت خاک در نگهداری آب که تحت تاثیر نوع، بافت و هدایت هیدرولیکی خاک و شرایط فیزیولوژیکی گیاه است. مانند توانایی جذب آب که تحت کنترل رشد و توزیع ریشه است (هوآنگ و همکاران، ۲۰۱۴). براساس پژوهش چن و همکاران (۲۰۱۸) در تنش خشکی شدید افزایش مقدار پرولین گزارش شده است. در بررسی که توسط تاتاری و همکاران (۱۳۹۰) صورت گرفت تنش خشکی باعث کاهش طول شاخساره و افزایش نشت یونی شد. هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثر تنش خشکی بر روی ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک در فستوکای بلند می‌باشد.

مواد و روش‌ها:

این تحقیق به بررسی اثرات تنش خشکی بر روی چمانواش بلند می‌پردازد. این پژوهش به صورت گلدانی در گلخانه پژوهشی علوم باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. آزمایش به صورت کاملاً تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت که شامل تیمارهای آبیاری در چهار سطح (۱۰۰٪، ۷۵٪، ۵۰٪ و ۲۵٪ ظرفیت زراعی مزرعه) بود. نمونه‌ها از یکی از رقم‌های کلکسیون چمن واقع در مزرعه دانشگاه علوم کشاورزی منتقل و در لیوان‌های پلاستیک کوچک ریشه‌دار و پس از ۳ ماه به گلدان‌های پلاستیکی با قطر دهانه ۱۸ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر منتقل شد. گلدان‌ها با خاک برداشت شده از ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متری سطح خاک دانشکده پر شدند و در ته گلدان از سبوس برنج برای زهکش استفاده شد. تا استقرار کامل چمن‌ها، آبیاری بر اساس نیاز و به مقدار کافی به نحوی که آب از ته گلدان‌ها خارج شود انجام گرفت. تیمارهای آبیاری بدین‌گونه اعمال شد که به مدت یک ماه، روزانه گلدان‌ها از راه وزن کردن به ظرفیت مزرعه موردنظر رسانده شدند.

پرولین: با استفاده از روش بیتز و همکاران (۱۹۷۳) غلظت پرولین محاسبه شد و برای محاسبه غلظت پرولین از رابطه زیر استفاده شد:

$$\text{Proline } (\mu\text{Mg}^{-1} \text{FW}) = \frac{M \times T \times W}{115.5} \times 1000$$

که در این رابطه M: عدد خوانده شده با دستگاه اسپکتروفتومتر، T: حجم تولون مورد استفاده، W: وزن نمونه برگ است.

طول شاخساره: از محل طوقه تا انتهای برگ برحسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

نشت الکترولیت: با استفاده از روش بلوم و امرسون (۱۹۸۱) محاسبه شد. ۰/۵ گرم نمونه‌های برگی به همراه

۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر در لوله آزمایش ریخته و به مدت ۲۴ ساعت روی شیکر گذاشته شده و هدایت الکترولیتی محلول

(EC1) با استفاده از دستگاه EC سنج دیجیتال قرائت شد، سپس نمونه‌ها در دستگاه اتوکلاو با دمای ۱۲۱ درجه

سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه قرار داده شد و هدایت الکتریکی محلول (EC2) بافت‌های از بین رفته پس از خنک شدن

در دمای اتاق محاسبه شد:

$$\text{Electrolyte leakage} = \frac{EC1}{EC2} * 100$$



نتایج و بحث:

سانوکا و همکاران (۲۰۰۴) بیان کردند، تجمع پرولین رابطه مثبت و مستقیمی با افزایش مقاومت به خشکی در گیاهان دارد. تجمع پرولین در چمن‌ها طی تنش خشکی توسط احمدی (۱۳۸۸) و تاتاری و همکاران (۱۳۹۲) نیز گزارش شده است.

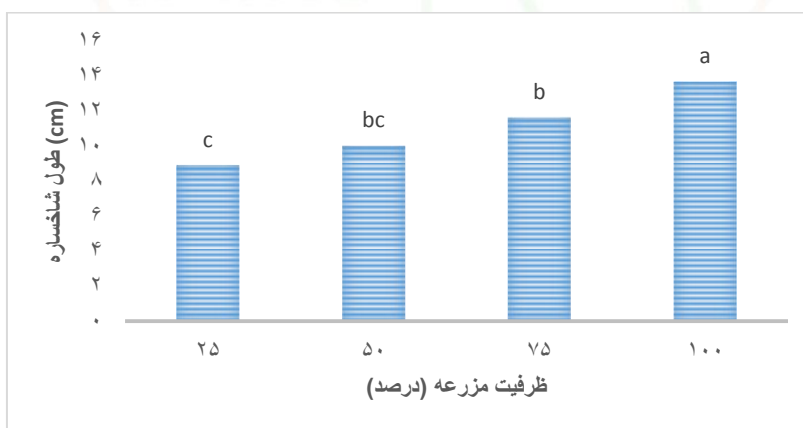
ظرفیت مزرعه (%)	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵
پرولین ($\mu\text{Mg}^{-1} \text{FW}$)	۹/۰۸۲c	۲۱/۵۵b	۳۳/۹۲a	۳۴/۹۰a
نشت یونی	۶/۹۴c	۱۱/۸۶b	۱۲/۰۷b	۲۴/۵۴a

جدول شماره «۱» مقادیر پرولین و نشت یونی

میانگین‌هایی که حروف مشترک دارند از نظر آماری در سطح ۵٪ آزمون Duncan تفاوت معنی‌داری ندارند.

نتیجه‌های حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که با کاهش سطح آبیاری مقدار پرولین روند افزایشی نشان داد. بیشترین مقدار پرولین مربوط به تنش ۲۵٪، کمترین مقدار پرولین مربوط به ۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه بود (جدول ۱). کاهش سطح آبیاری افزایش نشت یونی را در تنش ۲۵٪ درصد به همراه داشت (جدول ۱). همچنین مطابق با پژوهش اینز و مونتگو (۱۹۹۵) بیشترین میزان نشت الکترولیتی از غشاء نمونه‌های برگ در پایین‌ترین سطوح آبیاری اتفاق می‌افتد.

بیشترین مقدار طول شاخساره در سبزه‌های کنترل مشاهده شد. سبزه‌های تحت تنش ۵۰٪ ظرفیت مزرعه تفاوت معنی‌داری با تنش ۷۵٪ ظرفیت مزرعه نداشتند اما تنش ۲۵٪ دارای تفاوت قابل ملاحظه‌ای با گیاهان کنترل بود (شکل ۱).



شکل شماره «۱» طول شاخساره

منابع:

آدمی‌پور، ن، حیدریان‌پور، م. ح. و زارعی، م. ۱۳۹۵. ارزیابی کاربرد ورمیکمپوست جهت کاهش اثرهای مخرب تنش شوری بر سبزه‌فرش چماناوش بلند. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای. سال هفتم. شماره بیست و پنج. ص ۳۵-۴۶.



تاتاری، م.، فتوحی قزوینی، ر.، اعتمادی، ن.، احدی، ع. م.، و موسوی، س. ا. ۱۳۹۲. بررسی برخی پاسخ‌های فیزیولوژیکی سه نوع چمن در شرایط تنش خشکی. مجله پژوهش‌های تولید گیاهی. جلد ۲۰. شماره یک. ص ۸۷-۶۳.

تاتاری، م.، فتوحی قزوینی، ر.، اعتمادی، ن.، احدی، ع. م.، و موسوی، س. ا. ۱۳۹۲. مطالعه واکنش‌های مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی چمن *Poa pratensis L.* رقم 'Barmipala' تحت تنش خشکی. مجله علوم باغبانی ایران. دوره ۴۴. شماره سه. ص ۳۴۰-۳۲۹.

- Bates, L.S., R.P. Waldern and I.D. Teave. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. *Plant Soil*. 39:205-107.
- Beard, J. B. 1973. Turfgrass Science and Culture. In: Hall, P. and Cliffs, E., Eds., ASA-CSSA-SSSA, Inc., NJ.
- Blum, A., and A.Ebercon. 1981. Cellmembrane stabilityas measure ment of drought and heat tolerance in wheat. *Crop Science*. 21:43-47.
- Chaney, T., Lane, W., Hannaway, D. B., Hart, J. M., Hansen, D. E., Halse, R. R. and Teel, M. 1999. Tall fescue (*Festuca arundinacea Schreb.*).
- Chen, Z., Wang, Z., Yang, Y., Li, M., & Xu, B. 2018. Abscisic acid and brassinolide combined application synergistically enhances drought tolerance and photosynthesis of tall fescue under water stress. *Scientia horticulturae*, 228:1-9.
- Huang, B. 2008. Mechanisms and strategies for improving drought resistance in turfgrass. *Acta Horticulturae*, 783: 221.
- Huang, B., DaCosta, M., & Jiang, Y. 2014. Research advances in mechanisms of turfgrass tolerance to abiotic stresses: from physiology to molecular biology. *Critical reviews in plant sciences*, 33(2-3): 141-189.
- Inzé, D., & Van Montagu, M. 1995. Oxidative stress in plants. *Current Opinion in Biotechnology*, 6(2): 153-158.
- Ojeda, J. J., Caviglia, O. P., Agnusdei, M. G. and Eriksen, G. E. 2015. Comparative analysis of water productivity between "Tall fescue" (*Festuca arundinacea Schreb.*) and "Oats" (*Avena sativa L.*). In 38th Congreso Argentino de Produccion Animal (Vol. 35, pp. 158-158).
- Saneoka H., Moghaieb R.E.A., Premachandra G.S. and Fujita K. 2004. Nitrogen nutrition and water stress effects on cell membrane stability and leaf water relations in *Agrostis palustris* Huds. *Environmental and Experimental Botany*, 52 (2): 131-138.

Assessment of Some Morphological and Physiological Characteristics of Tall fescue (*festuca arundinacea schreb.*) subjected to drought stress

Zahra Rezaei ghaleh^{*1}, Mostafa Khoshhal Sarmast², Sadegh Atashi³

^{*1}Master of Ornamental Plants, Department of Horticulture, Department of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

²Assistant Professor, Department of Horticulture, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

³Laboratory expert, Department of Horticulture, Department of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

* Corresponding Author: Zahra.rezaeighaleh@gmail.com

Abstract:

Turf grasses are essential part of most gardens and parks and play an important role in the design and creation of green spaces. Severe water deficit can greatly limit the distribution, growth and quality of turf grasses in cold and hot seasons. Due either to its physiological characteristics or deep and extensive root system, tall fescue has a higher drought tolerance than conventional cold season grasses. The aim of this study is to investigate the effects of water deficit on morphological and physiological characteristics of tall fescue. This experiment is based on completely randomized design with three replications by various irrigation levels (100%, 75%, 50% and 25% field capacity). The results showed that under severe drought stress (25% of field capacity), tall fescue accumulated more proline in the leaves compared to control. An increase in electrolyte leakage of leaves in 25% of field capacity represent damage induced by water stress. Decreased irrigation level, dramatically influenced shoot length and also fresh and dry weight of



roots. Research result indicated that proline can be considered as biological marker of short water stress in tall fescue.

Key words: electrolyte leakage, proline, shoot length, turf grass, water deficit.

