

اثر سطوح مختلف روشنایی بر کیفیت چمن فستوکای آبی (*Festuca glauca*)

محمد صدیقی پاشاکی^۱ عزیزاله خندان میرکوهی^{۲*}، ابراهیم هادوی^۳

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، گروه باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج ۲- استادیار، گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران ۳- استادیار گروه باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

* نویسنده مسئول: khandan.mirkohi@ut.ac.ir

چکیده

فستوکای آبی (*Festuca glauca*) به دلیل رنگ زیبای خود به عنوان یکی از جایگزین‌های مناسب چمن به‌ویژه در شرایط سایه به شمار می‌رود. ولی هنوز واکنش این چمن به کاشت در محیط‌های متفاوت از نظر روشنایی مشخص نیست. بنابراین در این تحقیق اثر روشنایی در چهار سطح ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۱۰۰ درصد در آزمایشی در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی طی سال ۹۳-۹۲ بر کیفیت رشد این گیاه انجام شد و صفاتی از قبیل رشد و عملکرد، رنگ، مقدار کلروفیل، ارتفاع، وزن تر و خشک ریشه و اندام‌های هوایی، عمق توسعه ریشه و حجم مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که شاخص رنگ چمن در سطوح مختلف روشنایی تغییر نداشت. بیشترین میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی در سطوح روشنایی ۶۰ و ۴۰ درصد مشاهده شد و کمترین میزان این رنگیزه‌ها در سطح روشنایی ۲۰ درصد بود. بیشترین ارتفاع چمن در سطح روشنایی ۲۰ درصد و کمترین این صفت در سطوح روشنایی متوسط (۶۰-۴۰ درصد) نمایان شد. برخلاف وزن تر و خشک اندام هوایی که در روشنایی زیاد افزایش نشان داد، صفات مربوط به ریشه از جمله وزن خشک ریشه، حجم ریشه و نیز تا حدودی عمق توسعه ریشه در روشنایی متوسط حائز بیشترین میزان بودند. جذب نیتروژن و پتاسیم و تا میزانی آهن در روشنایی متوسط در حد مطلوب بود، و کمترین جذب فسفر در روشنایی کامل مشاهده شد. به عنوان یک نتیجه کلی، مشخص شد که فستوکای آبی قابلیت کشت در مناطق دارای سایه متوسط را دارد.

کلمات کلیدی: توسعه ریشه، رنگدانه‌های فتوسنتزی، سایه، فضای سبز، کمبود نور

مقدمه

وجود سایه در فضاهای سبز یک امر محتمل می‌باشد و همیشه بخش‌هایی در فضای سبز وجود دارند که در شدت‌های مختلف سایه قرار دارند که رشد چمن را متاثر می‌سازد. گزارش شده است که حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد چمن‌کاری‌ها به میزان‌های متفاوت در معرض سایه قرار دارند (Beard, 1997). میزان تحمل به سایه جنس فستوکا زیاد گزارش شده است (فلاحیان، ۱۳۸۰) ولی تغییر رنگ برگ‌ها در گیاه فستوکای آبی (*Festuca glauca*) در شرایط سایه محتمل است. تغییر در رنگیزه‌های فتوسنتزی تحت روشنایی کم در چمن‌های مختلف گزارش شده است (Baldwin et al., 2008; Wherley and Metzger, 2005). نتایج پژوهشی نشان داد که سایه باعث کاهش در پنجه زنی، تراکم شاخساره و قطر ساقه، افزایش طول میانگره و ارتفاع چمن می‌شود (Beard, 1997). همچنین واکنش چمن‌های مختلف به شرایط روشنایی کم از نظر تراکم، پاخوری و وزن خشک متفاوت است (Qian and Engelke, 1997). روشنایی کم همچنین می‌تواند عادت رشد و مورفولوژی چمن‌های سردسیری را نیز تغییر دهد (Unruh et al., 2005). فستوکای آبی (*Festuca glauca*) به دلیل رنگ زیبای خود به عنوان یکی از جایگزین‌های مناسب چمن به شمار می‌رود (Steinegger et al., 1996). این گیاه ضمن برخورداری از مقاومت مطلوب نسبت به کم آبی و شوری، از هزینه نگهداری کمتری نیز نسبت به چمن برخوردار است (Ottesen, 1989). از آنجایی که هنوز واکنش چمن فستوکای آبی به کاشت در محیط‌های متفاوت از نظر روشنایی مشخص نیست، بنابراین این تحقیق در راستای ارزیابی واکنش کمی و کیفی این گیاه به شرایط روشنایی متفاوت پایه ریزی شد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش اثر چهار سطح روشنایی ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۱۰۰ درصد (یعنی به ترتیب معادل ۸۰، ۶۰، ۴۰ و ۰ درصد سایه) در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی بر پایداری چمن فستوکای آبی (*Festuca glauca*) و رشد و توزیع ریشه آن طی سال ۹۳-۹۲ در دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد واحد کرج بررسی شد. برای تعیین میزان روشنایی در واحدهای آزمایشی از لوکس متر استفاده شد. واحدهای آزمایشی شامل سبدهایی به ابعاد ۴۰ × ۴۰ و ارتفاع ۳۵ سانتیمتر بودند که در بلوک‌های آماده شده در مزرعه آموزشی دانشگاه آزاد کرج جایگذاری شدند. سبدهای مورد نظر پیش از کشت توسط خاکی با بافت لومی پر شدند. ارزیابی کیفی رنگ چمن‌ها با استفاده از روش موریس (Morris, 2002) انجام شد. برای این منظور، اندازه‌گیری در زمان خاصی از روز (۱۰ تا ۱۱ صبح) و به صورت مشاهده چشمی انجام شد (به منظور ارزیابی دقیق تر، جهت حرکت در تمام تکرارها یکسان بود) و شماره‌دهی بر اساس شدت رنگ از شماره ۱ (زرد) تا ۹ (سبز تیره) انجام شد. برای تعیین مقدار کلروفیل برگ‌ها، هر دو هفته یکبار بعد از اعمال اولین تیمار از هر واحد آزمایشی مقداری برگ چیده شد و بعد از انتقال به آزمایشگاه با استفاده از دستگاه طیف سنج میزان کلروفیل a، b و کل اندازه‌گیری شد (Starnes and Hadley, 1965). ارتفاع تاج‌پوش چمن هر دو هفته یکبار توسط خط-کش اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری وزن تر و خشک برگ هر دو هفته یکبار و دو هفته پس از اعمال تیمارها صورت گرفت. به این ترتیب که اندام هوایی از ارتفاع ۳ سانتی‌متری با قیچی برداشت و بلافاصله به آزمایش منتقل شد و وزن تر آن‌ها با ترازوی دقیق اندازه‌گیری گردید. سپس این نمونه‌ها در داخل پاکت‌های کاغذی قرار گرفته و در خشک‌کن با دمای ۷۲ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت خشک و سپس وزن خشک آنها ثبت گردید. برای تعیین فاکتورهای مربوط به ریشه، در انتهای آزمایش و بعد از خارج کردن چمن‌ها از سبدها، عمق توسعه ریشه با استفاده از خط کش (با در نظر گرفتن طول طویل ترین ریشه)، حجم ریشه (تغییر حجم آب در ظرف مدرج) و وزن تر آنها با ترازوی دقیق اندازه‌گیری شد. پس از توزین، ریشه‌ها در داخل پاکت‌های کاغذی قرار گرفته و در خشک‌کن با دمای ۷۲ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت خشک و سپس وزن خشک آنها ثبت گردید. محتوی عناصر معدنی طبق روشهای متداول اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصل توسط نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج مقایسه میانگین صفات مورد اندازه‌گیری گیاه فستوکای آبی تحت اثر سطوح متفاوت روشنایی در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج نشان داد که شاخص رنگ چمن در سطوح مختلف روشنایی تغییر نداشت (جدول ۱). با توجه به اینکه رنگ آبی فستوکای آبی به عنوان یکی از خصوصیات مثبت و جذاب این گیاه محسوب می‌شود، بنابراین عدم تغییر رنگ آن در تیمارهای مختلف نشان‌دهنده این موضوع است که این گیاه را در مناطق سایه‌دار کشت نمود، بدون اینکه تغییر رنگی در اندام‌های هوایی آن ایجاد شود. بیشترین میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی در سطوح روشنایی ۶۰ و ۴۰ درصد مشاهده شد. کمترین میزان این رنگیزه‌ها در سطح روشنایی ۲۰ درصد بود. این نتیجه تاثیر سطح روشنایی مطلوب بر عملکرد رنگیزه‌های فتوسنتزی را بیشتر نمایان می‌سازد. معلوم شد که رنگیزه‌های فتوسنتزی در گیاه فستوکا در شرایط سایه شدید دچار کاهش شدید و معنی‌داری می‌شوند. بیشترین ارتفاع چمن در سطح روشنایی ۲۰ درصد با طول ۱۵/۰۸ سانتی‌متر بود (جدول ۱). این صفت در سطوح روشنایی متوسط (۶۰-۴۰ درصد) کمترین میزان حدود ۱۰/۵ سانتی‌متر را نشان داد. افزایش ارتفاع در گیاهان پوششی یک صفت مطلوب محسوب نمی‌شود. نتایج تحقیقی نشان داد که رشد چمن‌ها در سایه باعث کاهش در پنجه زنی، تراکم شاخساره و قطر ساقه، افزایش طول میانگره و ارتفاع گیاه می‌شود (Beard, 1997). برخلاف وزن تر و خشک اندام هوایی که در روشنایی زیاد افزایش نشان داد، صفات مربوط به ریشه از جمله وزن خشک ریشه، حجم ریشه و نیز تا حدودی عمق توسعه ریشه در روشنایی متوسط حائز بیشترین میزان بودند. ناظمی رفیع و همکاران (۱۳۹۳) اثر تنش‌های نوری بر خصوصیات کیفی را در دو چمن متفاوت مورد بررسی قرار دادند. ایشان

نتیجه گرفتند که کاهش نور سبب افزایش ارتفاع شاخساره، و کاهش وزن تر و خشک شاخساره می شود. جذب نیتروژن و پتاسیم و تا میزانی آهن در روشنایی متوسط در حد مطلوب بود، و کمترین جذب فسفر در روشنایی کامل مشاهده شد.

جدول ۱- نتایج مقایسه میانگین اثر روشنایی بر صفات چمن فستوکای آبی

روشنایی (درصد)				صفات مورد بررسی
۲۰	۴۰	۶۰	۱۰۰	
۷/۵۴a	۷/۵۴a	۷/۲۹a	۷/۵۴a	رنگ چمن
۰/۴۷d	۰/۵۵b	۰/۶۰a	۰/۵۱c	کلروفیل a (mg/g F.M.)
۰/۱۲d	۰/۱۴b	۰/۱۵a	۰/۱۳c	کلروفیل b (mg/g F.M.)
۲/۶۵d	۳/۲۴b	۳/۵۹a	۲/۹۱c	کاروتنوئید (mg/g F.M.)
۰/۵۹d	۰/۷۰b	۰/۷۶a	۰/۶۵c	کلروفیل کل (mg/g F.M.)
۳/۸۷a	۳/۸۲a	۳/۸۴a	۳/۹۰a	نسبت کلروفیل a به b
۱۵/۰۸a	۱۰/۶۳c	۱۰/۴۵c	۱۱/۳۸b	ارتفاع چمن (cm)
۸/۹۵b	۹/۳۱b	۱۲/۷۷a	۱۲/۴۲a	وزن تر اندام هوایی (g)
۲/۲۲b	۲/۵۳b	۳/۳۰a	۳/۳۴a	وزن خشک اندام هوایی (g)
۴/۹۸c	۸/۵۶b	۹/۷۳a	۸/۴۲a	وزن تر ریشه (g)
۰/۷۲c	۱/۷۷a	۱/۸۹a	۱/۲۸b	وزن خشک ریشه (g)
۷/۹۷b	۵/۴۸c	۹/۲۱a	۷/۹۷b	حجم ریشه (cm ³)
۱۶/۱۱c	۲۱/۳۲a	۱۹/۳۰b	۲۲/۳۲a	عمق توسعه ریشه (cm)
۱/۸۷b	۱/۹۵b	۲/۳۲a	۲/۳۵a	پتاسیم (%)
۵۰۵/۹۶a	۲۶۷c	۳۹۱/۸۷b	۱۶۱/۸۹d	آهن (mg/kg D.M.)
۰/۸۸a	۰/۸۹a	۰/۹۰a	۰/۷۲b	فسفر (%)
۱/۳۴c	۱/۱۵d	۱/۸۷a	۱/۵۶b	نیتروژن (%)

حروف مشترک در هر ردیف بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار در آزمون دانکن می باشد.

نتیجه گیری کلی

با توجه به نتایج حاصل، می توان چنین نتیجه گیری کرد که رشد و نمو فستوکای آبی در شرایط روشنایی متوسط (نیم سایه) بهتر از شرایط روشنایی کامل و یا سایه زیاد (روشنایی ۲۰٪) خواهد بود. بنابراین کشت این گیاه در بسیاری از مناطق دارای سایه به عنوان جایگزین چمن هی مرسوم قابل توصیه است.

منابع

- ۱- فلاحیان، ا. ۱۳۸۰. چمن، فناوری، احداث و نگهداری. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۲- ناظمی رفیع، ز.، آدمی پور، ن.، و ح. صالحی. ۱۳۹۳. بررسی اثر تنش های نوری بر شاخص های کیفی و میزان کلروفیل در دو چمن چایر (*Cynodon dactylon*) و چمانوش بلند (*Festuca arundinacea*) و آمیخته بذری آنها. دومین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار. دانشگاه شهید مطهری همدان.

- 3- Baldwin, C. M., H. Liu and L. B. McCarty. 2008. Diversity of 42 bermuda grass cultivars in a reduced light environment. Acta. Hort. 83: 147 – 158.

- 4- Beard, J. B. 1997. Shade stress and adaptation mechanisms of turfgrasses. Int. Turfgrass Res. J. 8: 1186-1195.
- 5- Morris, K. N. 2002. National bentgrass (fairway/tee) tests 1999-2002 data. National Turfgrass Evaluation Program, Beltsville, Maryland.
- 6- Ottesen, Carole. 1989. Ornamental Grasses: The Amber Wave. New York: McGraw-Hill Publishing Company.
- 7- Qian, Y. and Engelke, M. C. 1997. Turf performance and rooting of Diamond zoysiagrass as effected by light intensity. Texas Turf Res. Rep. PR-turf 26-97.
- 8- Starnes, W. J. and H. H. Hadley. 1965. Chlorophyll content of various strains of soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. Crop Sci. 5(1): 9-11.
- 9- Steinegger, D., Fech, J.C., Lindgren, D.T. and Streich, A. 1996. G96-1310 Ornamental Grasses in Nebraska Landscapes. Historical Materials from University of Nebraska-Lincoln Extension. Paper 1062. <http://digitalcommons.unl.edu/extensionhist/1062>
- 10- Unruh, J. B., S. D. Davis, P. F. Colbaugh, B. J. Brecke and D. O. Stephenson. 2005. Impact of various chemical and nutrient inputs and cultural treatments of tifeagle bermudagrass (*Cynodon dactylon* X. *C. transvaalensis*). Int. Tur. Soc. R. J. 10: 455-461.
- 11- Wherley, B. and J. D. S. Metzger. 2005. Tall fescue photomorphogenesis as influenced by changes in the spectral composition and light intensity. Crop Sci. 45: 562 -594.

Effect of different light levels on the quality of blue fescue (*Festuca glauca*)

M. Seddighi Pashaki¹, A. Khandan-Mirkohi^{2*}, E. Hadavi³

1- MSc. Student, Dep. of Horticulture, Islamic Azad University, Karaj Branch 2- Assist. Prof. Dep. of Horticulture Sciences, University College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. 3- Assist. Prof. Dep. of Horticulture, Islamic Azad University, Karaj Branch

*Corresponding author: khandan.mirkohi@ut.ac.ir

Abstract

Blue fescue (*Festuca glauca*) because of its beautiful color is suitable alternative for common grasses especially, in shaded areas. Nevertheless, its response to the different light condition is not clear, yet. Therefore, an experiment based on randomized complete block design with three replications was conducted to evaluate the growth and maintenance of this plant at different light levels of 20, 40, 60 and 100% of natural radiation. Some traits such as growth, color, photosynthetic pigments content (chlorophyll a, b and total, and carotenoids), plant height, fresh and dry weight of roots and shoots, root volume and distribution depth, and some mineral nutrient content evaluated. Based on the results, color index did not change with light condition. The highest photosynthetic pigments content observed at 40-60% of natural light. The plant height was greater in low light conditions (high shadow). Despite fresh and dry weight of shoots that was higher in full light condition, root traits as dry weight, root volume and depth of roots were higher in semi-shading (40-60% of natural light). The amount of nitrogen, potassium, and iron in dry matter also increased in semi-shading, but the lowest phosphorus uptake observed in full light condition. In general, it found that blue fescue plants could grow well in semi-shadow condition.

Key words: Landscape, Light deficiency, Photosynthetic pigments, Root development, Shadow