اثر هیومیک اسید بر کیفیت چمن فستوکای آبی (*Festuca glauca*) تحت سطوح روشنایی متفاوت

محمد صدیقی پاشاکی [۱] عزیزاله خندان میرکوهی [۲*]، ابراهیم هادوی [۳]
[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج
[۲*] استادیار، گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج
[۳] استادیار گروه باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج
*نویسنده مسئول: khandan.mirkohi@ut.ac.ir

چکیده

اثر اسید هیومیک در چهار سطح ۰ ، ۵ ،۱۰، ۲۰ گرم درمترمربع و روشنایی در چهار سطح ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۱۰۰ درصد روشنایی بر رشد چمن فستوکای آبی (*Festuca glauca*) در آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی ارزیابی شد. صفاتی از قبیل رنگ، ارتفاع، عمق توسعه ریشه و حجم آن مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد شاخص رنگ چمن در سایه زیاد کاهش یافت، ولی کاربرد هیومیک اسید به میزان ۵ گرم در مترمربع توانست رنگ چمن را تا حد روشنایی کامل افزایش دهد. تاثیر روشنایی بر صفت ارتفاع بوته بیشتر از اثر هیومیک اسید بود، به طوری که در شرایط روشنایی کم (سایه زیاد) ارتفاع بوته به طور معنی‌داری بیشتر بود. با کاربرد هیومیک اسید این صفت همانند سایر تیمارها از میزان متعادلی برخوردار شد. تیمار هیومیک اسید تاثیر معنی‌داری بر افزایش حجم ریشه داشت. به عنوان یک نتیجه کلی، مشخص شد که فستوکای آبی قابلیت کشت در مناطق دارای سایه زیاد را دارد و کاربرد هیومیک اسید توانست به پایداری و رشد این گیاه در مناطق دارای سایه زیاد کمک نماید.

کلمات کلیدی: **توسعه ریشه، سایه، فضای سبز، کمبود نور**

مقدمه

چمن‌ها به‌وفور به عنوان گیاه پوششی در توسعه فضاهای سبز شهری کاربرد دارند. با توجه به هزینه نگهداری و همچنین مصرف آب بالای چمن‌ها، استفاده از آنها به ویژه در مناطق گرم و خشک و مناطقی که با بحران کم آبی مواجه هستند، نیازمند اعمال مدیریت ویژه و نیز لحاظ محدودیت کشت است. یکی از مهمترین راهکارهای بهره گیری از لذت بصری فضای سبز توام با مصرف آب کمتر استفاده از گیاهان جایگزین چمن است.

فستوکای آبی (*Festuca glauca*) به دلیل تحمل بالا به تنش‌های زیستی و غیرزیستی و همچنین رنگ زیبای خود به عنوان یکی از جایگزین‌های مناسب چمن به شمار می‌رود (Steinegger *et al.*, 1996) و ضمن برخورداری از مقاومت مطلوب نسبت به کم آبی و شوری، از هزینه نگهداری کمتری نیز نسبت به چمن برخوردار است (Ottesen, 1989). وجود سایه در فضاهای سبز یک امر محتمل می‌باشد و همیشه بخش‌هایی در فضای سبز وجود دارند که در شدت‌های مختلف سایه قرار دارند. گزارش شده است که حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد چمن‌کاری‌ها به میزان‌های متفاوت در معرض سایه قرار دارند و سایه باعث کاهش در پنجه‌زنی، تراکم شاخساره و قطر ساقه، افزایش طول میانگره و ارتفاع چمن می‌شود (Beard, 1997). میزان تحمل به سایه جنس فستوکا نسبت به دیگر چمن‌ها زیاد است ولی تغییر رنگ برگ‌ها این گیاه در شرایط سایه محتمل است. تغییر در رنگیزه‌های فتوسنتزی (Wherley and Metzger, 2005)، تراکم، پاخوری و وزن خشک تحت روشنایی کم در چمن‌های مختلف متفاوت است (Steinegger *et al.*, 1996; Qian

and Engelke, 1997). روشنایی کم همچنین می‌تواند عادت رشد و مورفولوژی چمن‌های سردسیری را نیز تغییر دهد (Unruh *et al.*, 2005). از طرف دیگر، اثر مثبت مواد هومیکی بر رشد بسیاری از گیاهان، از جمله خانواده گندمیان (Chen and Aviad, 1990) و نیز بر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک گزارش شده است (Khaled and Fawy, 2011).

از آنجایی‌که هنوز واکنش چمن فستوکای آبی به کاشت در محیط‌های متفاوت از نظر روشنایی مشخص نیست و نیز اثر هیومیک اسید بر پایداری، رشد و توزیع ریشه این چمن در شرایط متغیر بررسی نشده است، بنابراین در این تحقیق در راستای افزایش بهره‌وری کشت این گیاه به ویژه در شرایط سایه‌دار، اثر هیومیک اسید بر پایداری، کیفیت، رشد و توزیع ریشه این چمن در شرایط روشنایی متفاوت بررسی شد.

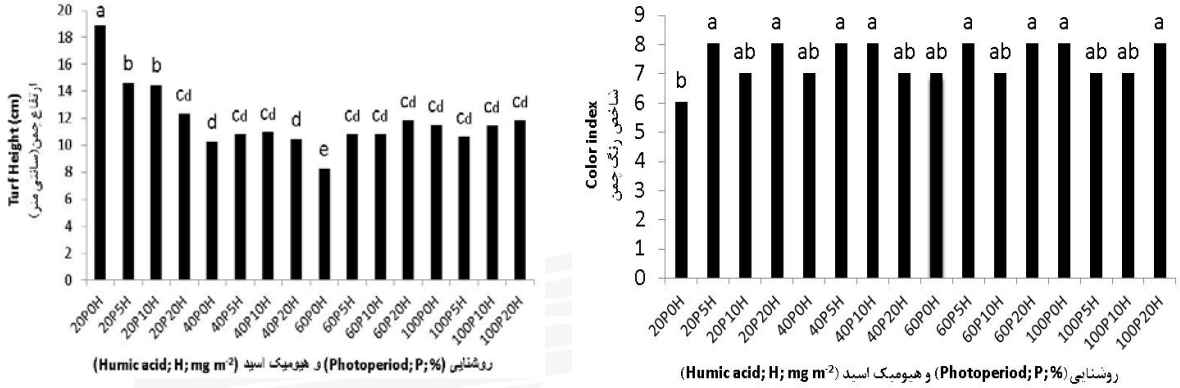
مواد و روش‌ها

در این پژوهش اثر هیومیک اسید در چهار سطح ۰ ، ۵ ،۱۰، ۲۰ گرم درمترمربع، در چهار سطح روشنایی ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۱۰۰ درصد (یعنی به ترتیب معادل ۸۰، ۶۰، ۴۰ و ۰ درصد سایه) به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی بر کیفیت رشد و پایداری چمن فستوکای آبی (*Festuca glauca*) بررسی شد. واحدهای آزمایشی شامل سبدهایی به ابعاد ۴۰ × ۴۰ و ارتفاع ۳۵ سانتی‌متر بودند که در بلوک‌های آماده شده پر از خاک جایگذاری شدند. خاک مورد آزمایش با بافت لومی، شوری ۰/۹۲ دسی‌زیمنس بر متر، اسیدیته ۷/۶۴ و میزان نیتروژن، فسفر و پتاسیم در آن به‌ترتیب برابر با ۸۰۰، ۱۰/۲۲ و ۲۱۸/۱۳ میلی‌گرم در کیلوگرم بود.

نشاهای آماده شده چمن، به جعبه منتقل و آبیاری روزانه انجام گرفت. بعد از استقرار کامل چمن ها (حدود ۴۰ روز بعد از کاشت) محلول اسید هومیک آماده شده در غلظت‌های مختلف روی برگ‌های چمن‌هایی که روز قبل از اعمال تیمار در ارتفاع ۴ سانتی‌متری سرزنی شده بودند، به صورت ماهانه پاشیده شد. ارزیابی کیفی رنگ چمن‌ها به صورت مشاهده چشمی و در یک جهت برای کلیه تیمارها در زمان خاصی از روز (۱۰ تا ۱۱ صبح) انجام و بر اساس شدت رنگ از شماره ۱ (زرد) تا ۹ (سبز تیره) شماره‌دهی شد. ارتفاع تاج‌پوش چمن هر دو هفته یک بار اندازه‌گیری شد. برای تعیین فاکتورهای مربوط به ریشه، در انتهای آزمایش و بعد از خارج کردن چمن‌ها از سبد، عمق توسعه ریشه با استفاده از خط‌کش و حجم ریشه با تغییر حجم آب در ظرف مدرج 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 نشان داد که اثر ساده و توام روشنایی و تیمار هیومیک اسید در صفات مورد ارزیابی در سطح احتمال خطای پنج درصد معنی‌دار بود. به‌غیر از تیمار عدم کاربرد هیومیک اسید (P0H۲۰) و تحت سایه (روشنایی ۲۰ درصد)، اثر بقیه تیمارها بر شاخص رنگ چمن در گروه معنی‌دار نبود (شکل 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 می‌توان با کاربرد هیومیک اسید کاشت این گیاه را در مناطق سایه‌دار مدیریت نمود، بدون اینکه تغییر رنگی در اندام‌های هوایی آن ایجاد شود. به‌عبارت دیگر، با کاربرد هیومیک اسید، کاهش رنگ در روشنایی ۲۰ درصد (محیط سایه) جبران شد. می‌توان بیان نمود که تیمار هیومیک اسید در شرایط مختلف روشنایی (سایه اندازی متفاوت) توانسته است باعث افزایش میزان رنگیزه‌های مؤثر در فتوسنتز شده و از این طریق کارآیی فتوسنتز را حتی در شرایط سایه افزایش دهد. این موضوع توسط محققان دیگر نیز مورد تائید قرار گرفته است (Liu *et al.*, 1998; Zhang *et al.*, 2003; Zhang and Ervin, 2004).

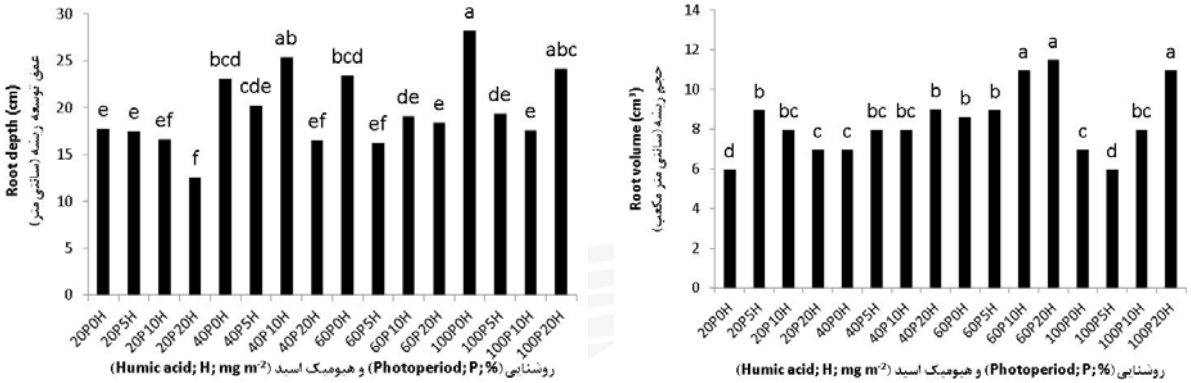


شکل ۱- مقایسه میانگین اثر توام هیومیک اسید (H) از صفر تا ۲۰ میلی‌گرم در مترمربع و روشنایی (P) از ۲۰ تا ۱۰۰ درصد بر شاخص رنگ و ارتفاع چمن فستوکای آبی (*Festuca glauca*) با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪.

ارتفاع چمن در تیمار هیومیک اسید صفر گرم در متر مربع و روشنایی ۲۰ درصد (P0H۲۰) با طول ۱۸/۹۰ سانتی‌متر حائز بیشترین مقدار بود (شکل ۱). کمترین ارتفاع در تیمار شاهد (بدون اسید هیومیک و بدون سایه P0H۱۰۰) با ۱۱/۵۶ سانتی‌متر بود. افزایش ارتفاع در گیاهان پوششی یک صفت مطلوب محسوب نمی‌شود. کاربرد هیومیک اسید توانست اثر منفی روشنایی کم در افزایش ارتفاع چمن را به‌طور معنی‌داری جبران نماید. نتایج تحقیقی نشان داد که رشد چمن‌ها در سایه باعث کاهش در پنجه‌زنی، تراکم شاخساره و قطر ساقه، افزایش طول میانگره و ارتفاع گیاه می‌شود (Beard, 1997). در حقیقت به نظر می‌رسد افزایش ارتفاع گیاه مرتبط با نارسایی گیاه نبوده بلکه دریافت نیتروژن در حد کافی دلیل آن است. لذا، در این شرایط ممکن است هیومیک اسید اثر جبرانی نداشته است.

نتایج مقایسه میانگین اثر هیومیک اسید و روشنایی بر حجم ریشه نشان داد که تیمار هیومیک اسید ۱۰ و ۲۰ گرم در مترمربع در روشنایی متوسط (۶۰ درصد) و نیز تیمار هیومیک اسید ۲۰ گرم در مترمربع در روشنایی کامل دارای بیشترین حجم ریشه بودند (شکل ۲). کاربرد هیومیک اسید توانست حجم ریشه در شرایط روشنایی کم (سایه زیاد) را بهبود بخشد. این اثر در روشنایی متوسط واضح‌تر بود. بر اساس نتایج به دست آمده، غالباً مقادیر متوسط هیومیک اسید (۵ و ۱۰ گرم در مترمربع) از توان بیشتری برای افزایش حجم ریشه برخوردار بودند. تاثیر مثبت هیومیک اسید بر افزایش حجم ریشه در تحقیقات دیگری نیز گزارش شده است (Zheng and Ervin, 2004) که با مشارکت سازوکارهای متعددی از قبیل اصلاح ساختار فیزیکی خاک، افزایش نفوذپذیری سلول‌های ریشه برای جذب بهتر مواد غذایی و توسعه بیشتر گیاه و تاثیر در تولید بیشتر اسیدهای نوکلئیک و اسیدهای آمینه که تکثیر سلولی را در کل گیاه و به خصوص در ریشه‌ها فراهم می‌کند، مرتبط است (Khaled and Fawy, 2011).

اثر هیومیک اسید و روشنایی بر عمق توسعه ریشه نشان داد که تیمار شاهد یعنی هیومیک اسید صفر گرم در متر مربع در روشنایی ۱۰۰ درصد (P0H۱۰۰) به لحاظ عددی دارای بیشترین عمق توسعه ریشه (۲۸/۱۹ سانتی‌متر) بود. در این صفت تیمار هیومیک اسید ۲۰ گرم در متر مربع در روشنایی ۲۰ درصد دارای کمترین عمق توسعه ریشه (۱۲/۵۵ سانتی‌متر) بود. به‌نظر می‌رسد کاربرد هیومیک اسید سبب ممانعت از توسعه ریشه شده است. به عبارت دیگر کاربرد هیومیک اسید جایگزین توسعه عمقی ریشه در شرایط روشنایی کم شده است و تاثیر آن در راستای گسترش افقی و افزایش حجم آن بوده است.



شکل۲- مقایسه میانگین اثر توام هیومیک اسید (H) از صفر تا ۲۰ میلی‌گرم در مترمربع و روشنایی (P) از ۲۰ تا ۱۰۰ درصد بر حجم ریشه و عمق توسعه ریشه چمن فستوکای آبی (*Festuca glauca*) با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪

منابع

Beard, J. B. 1997. Shade stress and adaptation mechanisms of turfgrasses. Int. Turfgrass Res. J. 8: 1186-1195.

Chen, Y. and Aviad, T. 1990. Effect of humic substances on plant growth. In: MacCarthy P, Clapp CE, Mal- colm RL and Bloom PR (Eds.), Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected Reading. Soil Sci. Soc. of America, Madison, pp. 161–187.

Khaled, H. and Fawy, H.A. 2011. Effect of different levels of humic acids on the nutrient content, plant growth, and soil properties under conditions of salinity. Soil and Water Res. 6: 21-29.

Liu, C.R., Cooper, J. and Bowman, D.C. 1998. Humic acid application affects photosynthesis, root development, and nutrient content of creeping bentgrass. HoertScience. 33: 1023-1025.

Ottesen, C. 1989. Ornamental Grasses: The Amber Wave. New York, McGraw-Hill Publishing Company.

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.

Qian, Y. and Engelke, M.C. 1997. Turf performance and rooting of Diamond zoysia grass as affected by light intensity. Texas Turf Research Reports, PR-turf, pp. 26-97.

Unruh, J. B., S. D. Davis, P. F. Colbaugh, B, J, Brecke and Stephenson, D. O. 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.

Wherley, B. and Metzger, J.D.S. 2005. Tall fescue photomorphogenesis as influenced by changes in the spectral composition and light intensity. Crop Sci. 45: 562 -594.

Zhang, X.Z. and Ervin, E.H. 2004. Cytokinin- containing sea weed and Humic acid extracts associated with creeping bent grass leaf Cytokinins and drought resistance. Crop sci. 44: 1737-1745

Zhang, X.Z., Ervin, E.H. and Schmidt, R.E. 2003. Physiological effects of liquid applications of a seaweed extract and a humic acid on creeping bentgrass. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 128(4): 492-496.

Effect of humic acid on the blue fescue (*Festuca glauca*) growth under different levels of light

Mohammad Seddighi Pashaki[1], Azizollah Khandan-Mirkohi[2*], Ebrahim Hadavi[3]
[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
[3] Assist. Prof. Dep. of Horticulture, Islamic Azad University, Karaj Branch
[*]*Corresponding Author: arzani.kazem@gmail.com*

Abstract

A factorial experiment based on randomized complete block design was conducted with three replication to evaluate the effect of humic acid (at four levels of 0, 5, 10, 20gr.m^{-2}) and light (at four levels of 20, 40, 60 and 100% of natural radiation) on the growth of Blue fescue (*Festuca glauca*). Traits that examined in this project were color of grass, plant height, root volume and root depth. Based on the results the effect of light on plant height was greater than the effect of humic acid, so that in low light conditions (high shadow) plant height was significantly increased. Humic acid treatments had significant effects on increasing of root system and thereby helped to improve the efficiency of water absorption. As a conclusion, blue fescue plants could grow well in shadow condition where supplemented by humic acid and this material was able to help plant maintenance and growth under extreme light deficiency.

***Keywords*: Landscape, Light deficiency, Root development, Shadow**