اثر محلول پاشی با غلظت های مختلف اسید هیومیک بر خصوصیات مرفولوژیکی و بیوشیمیایی چمن فستوکا (*Festuca arundinacea*)

افسون کامیاب [1*]، سجاد علی پور [1]، وحید رضا صفاری [2]، فاطمه نصیبی [3]
۱- دانشجویان کارشناسی ارشد بخش علوم باغبانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران. ۲ و ۳- به ترتیب استادیاران بخش علوم باغبانی و گروه زیست شناسی دانشگاه شهید باهنرکرمان، کرمان، ایران.
[*]**Email:** Kamyab.floric@yahoo.com

چکیده

هدف از انجام این پژوهش مطالعه اثر غلظت های مختلف اسید هیومیک بر بهبود برخی از فاکتور های رشدی و بیو شیمیایی گیاه چمن فستوکا بود. این تحقیق به صورت طرح کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا و در این بررسی غلظت های مختلف اسید هیومیک (۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰میلی گرم بر لیتر) بر گیاه چمن فستوکا محلول پاشی شد. نتایج نشان داد که کاربرد این ماده در غلظت ۲۵۰میلی گرم بر لیتر باعث افزایش میزان قندمحلول، وزن تر و وزن خشک نسبت به سایر تیمارها شد. بالاترین میزان محتوی نسبی آب،کلروفیل b و ارتفاع در غلظت ۵۰۰ میلی گرم بر لیتر و بالاترین میزان کلروفیل a ،کلروفیل کل و میزان کارتنوئید در غلظت ۱۰۰۰ میلی گرم بر لیتر مشاهده شد در حالی که بیشترین میزان ترکیبات فنولی در تیمار شاهد دیده شد. بر اساس نتایج به دست آمده، اسید هیومیک می تواند اثرات مطلوبی در افزایش رشد، حفظ رنگیزه های فتوسنتزی و افزایش ترکیبات آنتی اکسیدان در گیاه چمن داشته باشد .

کلمات کلیدی : اسید هیومیک ، فستوکا، محلول پاشی

مقدمه

فستوکا (*Festuca arundinaceae*) از رایج ترین گیاهان پوششی است که مقاومت خوبی به گرما، خشکی و ساییدگی دارد و پایداری آن به محیط های سایه مناسب است(۳). ترکیبات هیومیکی در خاک از بقایای مواد آلی گیاهی و جانوری کاملاً تجزیه شده به وجود می آیند و با رنگ قهوه ای تیره از بیشترین ترکیبات فعال شیمیایی خاک می باشند (۸). تیمار با ترکیبات هیومیکی باعث افزایش فرآیندهای متابولیزمی گیاه، میزان کلروفیل و در نتیجه افزایش میزان فتوسنتز می گردد که افزایش عملکرد گیاه را به دنبال دارد. (۵).گزارش شده است که ترکیبات هیومیکی باعث بهبود ساختار و زهکشی خاک می شوند و همچنین شرایط مناسب برای رشد میکروارگانیزم های مفید را فراهم می کنند و از طرفی باعث جوانه زنی بهتر بذور، رشد بیشتر ریشه ها و افزایش تشکیل گره روی ریشه لگوم ها می شوند(۴). همچنین، درپژوهش های مختلف روی چمن بنت گرس نشان داده شده است که این گیاهان در تیمار با هیومیک اسید، میزان فتوسنتز و توده ریشه بیشتری داشتند(۱۴).

مواد و روش ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۰ در محل مجموعه تحقیقاتی سازمان پارک ها و فضای سبز شهرداری کرمان صورت گرفت.آزمایش به صورت طرح کاملا تصادفی در ۴ تکرار انجام و از چهار غلظت هیومیک اسید(۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰میلی گرم بر لیتر) جهت محلول پاشی استفاده شد که با توجه به طرح مورد نظر هر واحد آزمایشی شامل کرت های ۴ مترمربع و مجموعا ۱۶ کرت بود. اعمال تیمار اسید هیومیک در غلظت های ذکر شده، بر روی چمن های دو ساله فستوکا، دوبار با فاصله زمانی یک ماه در تاریخ های ۱۵ اردیبهشت و۱۵ خرداد صورت گرفت و نمونه های گیاهی یک ماه پس از آخرین تیمار برای اندازه گیری های بیوشیمیایی و مرفولوژیکی برداشت شدند. تیمار دهی بر روی چمن هایی که روز قبل از اعمال تیمار در ارتفاع ۴ سانتی متری سرزنی شده بودند، به صورت محلول پاشی بر روی برگ ها صورت گرفت. در این تحقیق پارامتر های مرفولوژیکی گیاه شامل ارتفاع ، وزن ترو خشک اندازه گیری شده بودند. هم چنین برخی پارامترهای فیزیولوژیکی مانند محتوای نسبی آب برگ ، مقدار قندهای محلول و ترکیبات فنلی اندازه گیری شدند .محتوی

نسبی آب برگ بر اساس روش Wheutherley (۱۳) ، مقدار قندهای محلول با استفاده از معرف آنترون و بر اساس روش روشRoe (۱۰) و ترکیبات فنلی با استفاده از معرف فولین و بر اساس روش Gao (۲) اندازه گیری گردید. رنگیزه های گیاهان شامل کلروفیل a ،b وکل و کارتنوئید نیز ، بر اساس روش Lichtenthaler (۷) و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر مدل spuv 26 اندازه گیری شد. آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام شد.

نتایج وبحث

نتایج حاصل از اندازه گیری ارتفاع نشان داد که غلظت ۵۰۰ میلی گرم برلیتر به طور معنی داری باعث افزایش ارتفاع شد در حالی که سایر غلظت ها اختلاف معنی داری با شاهد نداشتند. همچنین وزن تر و خشک در غلظت های ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم بر لیتر به طور معنی داری نسبت به شاهد افزایش یافته بود که غلظت ۲۵۰ میلی گرم بر لیتر موثر ترین بود اگرچه در غلظت ۱۰۰۰ میلی گرم بر لیتر آن اختلاف معنی داری در این پارامترها نسبت به گیاهان شاهد دیده نشد(جدول ۱). اندازه گیری محتوی نسبی آب برگ نشان داد که تمام غلظت های اسید هیومیک نسبت به شاهد سبب افزایش محتوی نسبی شده بود که غلظت ۵۰۰ میلی گرم بر لیتر بیشترین اثر معنی دار را داشت. (جدول ۱). نتایج حاصل از سنجش ترکیبات فنلی در گیاه چمن نشان داد که کاربرد غلظت های مختلف اسید هیومیک موجب کاهش ترکیبات فنلی در مقایسه باشاهد شد (جدول ۱). بر اساس نتایج به دست آمده مشخص شد اسید هیومیک تاثیر معنی داری بر افزایش میزان قندهای محلول در مقایسه با شاهد داشته است که در بین غلظت های کاربردی غلظت ۲۵۰ میلی گرم بر لیتر بیشترین تاثیر را داشت (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین صفات اندازه گیری شده چمن فستوکا در غلظت های مختلف اسید هیومیک.

هیومیک اسید (میلی گرم بر لیتر)	ارتفاع (سانتی متر)	وزن تر(گرم)	وزن خشک (گرم)	محتوای نسبی آب (درصد)	ترکیبات فنلی(میلی گرم در گرم وزن تر)	قندهای محلول(میلی گرم در گرم وزن تر)
0	9.56 b	87.60 c	33.8c	88.82d	8.67 a	32.70 d
250	9.34 b	232.9a	82.2a	90.07c	7.90 c	42.21 a
500	10.56a	132 b	53.7b	95.18a	8.05 b	39.64 b
1000	6.84 c	95.7 c	37.9 c	92.93b	7.99 bc	39.09 c

حروف متفاوت در هر ستون نشانه معنی دار بودن و حروف مشابه نشانه معنی دار نبودن داده ها در مقایسه با یکدیگر است.

استفاده از اسید هیومیک در تمام غلظت ها باعث افزایش معنی دار رنگیزه های فتوسنتزی نسبت به تیمار شاهد شد. بیشترین افزایش میزان کلروفیل a در تیمار ۱۰۰۰ میلی گرم بر لیتر،کلروفیل b در غلظت ۵۰۰ میلی گرم بر لیتر و کلروفیل کل در غلظت ۱۰۰۰ میلی گرم مشاهده شد. همچنین بیشترین میزان کارتنوئید ها در غلظت ۱۰۰۰ میلی گرم بر لیتر حاصل شد. (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین صفات اندازه گیری شده چمن فستوکا در غلظت های مختلف اسید هیومیک.

هیومیک اسید (میلی گرم بر لیتر)	کلروفیل a (میلی گرم در گرم وزن تر)	کلروفیل b (میلی گرم در گرم وزن تر)	کلروفیل کل (میلی گرم در گرم وزن تر)	کارتنوئید (میلی گرم در گرم وزن تر)
0	107.03d	40.96d	147.99 d	9999.67 d
250	111.53c	42.88c	154.41 c	10336.71 c
500	120.50b	48.28a	168.78 b	10783.82 b
1000	a.130.00	46.06b	. 00a 176	11076.23 a

حروف متفاوت در هر ستون نشانه معنی دار بودن و حروف مشابه نشانه معنی دار نبودن داده ها در مقایسه با یکدیگر است.

اسید هیومیک ترکیب پلیمری است که در نتیجه پوسیدگی مواد آلی خاک به وجود می آید و به عنوان یک کود آلی ارگانیک مورد استفاده قرار می گیرد. در مطالعه حاضر بررسی ها نشان داد که کاربرد اسید هیومیک در غلظت ۵۰۰ میلی گرم بر لیتر بیشترین اثر را در افزایش ارتفاع گیاه و بیوماس آن داشت (جدول ۱). در مطالعات متعدد گزارش شده است که اسید هیومیک به دو روش مستقیم و غیر مستقیم باعث افزایش رشد و مقدار بیوماس در گیاهان می گردد. اثر مستقیم آن به عنوان یک شبه هورمون گزارش شده است و اثر غیر مستقیم آن از طریق افزایش جذب عناصر غذایی از طریق کلات کنندگی و احیا کنندگی و حفظ نفوذ پذیری غشاء، افزایش متابولیسم میکروارگانیسم ها در خاک، بهبود وضعیت فیزیکی خاک و افزایش رشد ریشه و ساقه می باشد(۱). اثر اسید هیومیک در افزایش وزن تر و خشک و ارتفاع گیاه در گیاه ، بادمجان، فلفل نیز گزارش شده است (۹) . در مطالعات متعدد گزارش شده است که اسید هیومیک با افزایش جذب عناصر به خصوص نیتروژن در افزایش رشد گیاه تاثیر بسزایی داشته است (۶) . حفظ محتوی نسبی آب برگ یکی دیگر از اثرات تیمار با اسید هیومیک در این بررسی بود که به نظر می رسد در افزایش رشد و شادابی گیاه تاثیر داشته باشد (جدول ۱). در این پژوهش کاربرد اسید هیومیک مقدار رنگیزه های فتوسنتزی را نیز در گیاهان افزایش داده است (جدول۲) که این اثر نیز می تواند در افزایش فتوسنتز و رشد گیاه موثر باشد. اندازه گیری محتوی قندهای محلول نیز این اثر اسید هیومیک را تایید می کند زیرا در گیاهان چمن تیمار شده با این ماده محتوی قندهای محلول نسبت به گیاهان شاهد افزایش معنی داری نشان داد (جدول۱) که این خود بیانگر افزایش فتوسنتز و متابولیسم در این گیاهان است. در گیاهان ذرت، گندم، فلفل و مارچوبه نیز گزارش شده است که اسید هیومیک محتوی کلروفیل و کاروتنوئیدها را افزایش داده است (۱۱). افزایش رنگیزه های فتوسنتزی به حفظ ظاهر گیاه نیز کمک می کند که این در مورد گیاه چمن که به عنوان زمینه فضای سبز کاربرد دارد از اهمیت ویژه ای برخوردار است. ترکیبات فنلی گروهی از ترکیبات ثانویه هستند که نقش آنتی اکسیدانی مهمی در گیاهان دارند و از طریق واکنش های آنزیمی و غیر آنزیمی در حفظ گیاه در برابر رادیکال های آزاد اکسیژن نقش به سزایی ایفا می کنند(۱۲). نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که کاربرد اسید هیومیک می تواند اثرات مطلوبی در افزایش رشد، حفظ رنگیزه های فتوسنتزی و افزایش ترکیبات آنتی اکسیدان در گیاه چمن داشته باشد.

Effects of humic acid concentrations on some morphological and biochemical characteristics of *Festuca arundinacea*.

A. Kamyab[1*], S. Alipour[1], V.R. Safari[2] and F.Nasibi[3]

1- MSc. Students, Dept. of Horticultural Sciences, Shahid Bahonar University, Kerman- Iran. 2,3-Professor assistant of Department of Biology and Department of Horticultural Science, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran, respectively.

*Email: Kamyab.floric @yahoo.com

Abstract

This study was conducted to investigate the effects of humic acid concentrations on some growth and biochemical characteristics of *Festuca arundinacea*. The research was performed as CRD with four replications. Humic acid was sprayed at 250,500 and 1000 mg l^{-1}. The results indicated that humic acid at 250 mg l^{-1} increased soluble sugar and fresh and dry weight. The highest RWC, chlb and plant height were obtained at 500 mg l^{-1}. Meanwhile, chla, total chl and caroteniod was increased at 1000 mg l^{-1}. The highest amount of phenolic content was gained in control treatment. Based on the results of the present study, humic acid spry could be used to improve some characteristics of *Festuca arundinacea*.

References

1. Atiyeh, R.M., S. Lee, C.A. Edwards, N.Q. Arancon and J.D. Metzger. 2002. The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth. Elsevier Bioresource Technol. 84, 7–14.

2. Gao, X., M. Ohlander, N. Jeppsson, L. Bjork. and V. Trajkovski. 2000. Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruit of sea buckthourn (*Hippophae rhamnoides* L.) during maturation. J. Agr. Food Chem. 48: 1458-1490.
3. Gore, A.J.P., R. Cox, and T.M. Davies. 1979. Wear tolerance of turfgrass mixtures. J. Sports Turf Res. Inst. 55:45-68.
4. Jackson, W.R. Effects of humic substances. New Century, Inc / Rich Earth™ (757) 625-3886. Retrieved from: http://www.richearth.net.
5. Kadam, A.S. and S.S. Wadjel. 2011. Role of potassium humate on growth and yield of soybean and black gram. Int. J. Pharma. Bio. Sci. 2(1).242-246.
6. Kauser, A., and Azam, f. 1985. Effect of humic acid on wheat seeding growth. Environmental and Experimental Botany 25:245 -252.
7. Lichtenthaler, H.K. 1987. Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. – Methods in Enzym. 148:350-382.
8. Mayhew, L. 2004. Humic Substances in Biological Agriculture. Acres U.S.A.34 (1&2).
9. Padem. H., A. Ocal. And R. Alan.1999. Effect of humic acid added foliar fertilizer on quality and nutrient content of eggplant and pepper seedlings. ISHS Acta Hort. 491.
10. Roe, J.H., 1955. The determination of sugar in blood and spinal fluid with anthrone reagent. J. Biol. Chem. 212:335-343.
11. Tejada, M. and j.L. Gonzalez. 2003. Influence of foliar fertilization with amino acids and humic acids on productivity and quality of asparagus. Biological Agriculture and Horticulture, 21(3), 277-291
12. Tepe, B., M. Sokmen, H.A. Akpulat.and A. Sokmen.2006. Screening of the antioxidant potentials of six Salvia species from Turkey. Food. Chem. 95:200-204.
13. Wheutherley PE. 1950 Studies in water relations of cotton plants. The field measurement of water deficit in leaves. New phytologist 49: 81-87.
14. Zhang, X., E.H. Ervin and R.E. Schmidt. 2003.Physiological effect of liquid application of a seaweed extract and a humic acid on creeping bentgrass .Journal of Horticulture Science , 128(4), 492-496.