تاثیر اسید هیومیک بر خصوصیات موفولوژیکی و رشد گوجه‌فرنگی در شرایط تنش شوری

رسول آذرمی[۱]

[۱] استادیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

*نویسنده مسئول: ras5242@yahoo.com

چکیده

تنش شوری یکی از عوامل محدودکننده در تولیدات کشاورزی می‌باشد. بنابراین تحقیقات گسترده‌ای برای به حداقل رساندن اثرات مضر تنش شوری در کشاورزی و فیزیولوژی گیاهی صورت گرفته است. بدین منظور برای بررسی تأثیر شوری و اسید هیومیک بر خصوصیات مورفولوژیکی و رشد گوجه‌فرنگی، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در سه تکرار در سال ۱۳۹۵ اجرا گردید. در این تحقیق تیمار شوری در ۴ سطح (۴، ۳، ۲،۱ دسی زیمنس بر متر) و اسید هیومیک در ۲ سطح (شاهد و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر) اعمال شد. نتایج نشان داد که تعداد برگ و ارتفاع گیاه با افزایش شوری در خاک کاهش می‌یابد این کاهش در تیمار بدون اسید هیومیک شدید بود. حجم و وزن خشک ریشه با افزایش شوری خاک کاهش یافت اما کاربرد اسید هیومیک به‌جز در سطح شوری۱ دسی زیمنس بر متر حجم و وزن خشک ریشه را کاهش داد. بیشترین و کمترین وزن تر ریشه به ترتیب در شوری ۱ دسی‌زیمنس بر متر و ۸ دسی‌زیمنس بر متر به‌دست آمد. به‌طور کلی نتیجه‌گیری می‌شود که تحت تنش شوری، اسید هیومیک می‌تواند رشد شاخساره و ریشه گوجه‌فرنگی را افزایش دهد.

کلمات کلیدی: **شوری، اسید هیومیک، ریشه، گوجه‌فرنگی**

مقدمه

گوجه‌فرنگی یکی از مهم‌ترین سبزی‌های مصرف شده در دنیا می‌باشد و با داشتن انواع ویتامین‌ها از جمله ویتامین ث، کاروتن، اسیدهای آلی، قندها، املاح معدنی و کارتنوئید نقش مهمی در سلامت انسان ایفا می‌کند (Helyes *et al*., 2006). تقریباً بیش از نصف آب‌های زیرزمینی که در نواحی خشک و نیمه‌خشک برای آبیاری محصولات کشاورزی استفاده می‌شوند مشکل شوری دارند که این مسئله در کاهش عملکرد و کیفیت محصولات نقش مهمی ایفا می‌کند (Dorais *et al*., 2001). استفاده بیش ازحد از کودهای شیمیایی و آلی و همچنین آبیاری با آب شور، با افزایش تنش اسمزی سبب کاهش رشد می‌شود. کاربرد اسید هیومیک فواید زیادی از قبیل توانایی بیشتر برای حفظ رطوبت، ظرفیت نگهداری بهتر مواد معدنی، ساختمان بهتر خاک و مقدار بالاتر فعالیت میکروبی در خاک دارد (Hua, 2008). اسید هیومیک می‌تواند به‌طور قابل توجهی تبخیر و تعرق آب را کاهش داده و کارایی آن را به‌وسیله گیاه در خاک‌های شنی و خشک و غیر رسی افزایش دهد. به‌علاوه مواد هیومیک تبدیل تعدادی از عناصر معدنی به فرم قابل دسترسی برای گیاه را افزایش می‌دهد. قابلیت دسترسی بیشتر فسفر در حضور اسید هیومیک گزارش شده است. مواد هیومیکی رشد گیاه را به‌طور قابل توجهی به خاطر افزایش نفوذپذیری غشای سلول، تنفس، فتوسنتز،جذب اکسیژن و فسفر افزایش داده و رشد سلول‌های ریشه را تحریک می‌کند (Cimirin, 2010). در شرایط شوری متوسط، کاربرد اسید هیومیک، رشد وزن تر و خشک شاخه و ریشه، طول شاخه و ریشه، عرض شاخه، طول و عرض لپه‌ها و طول هیپوکوتیل فلفل را بهبود می‌بخشد. برخی مطالعات نقش شبه هورمونی اسید هیومیک را گزارش کرده‌اند. به‌ویژه اسید هیومیک می‌تواند به‌عنوان تنظیم کننده رشد برای کنترل سطح هورمون، بهبود رشد گیاه و افزایش مقاومت به تنش به کار برده شود (Muscolo, 2007).

مواد و روش‌ها

این تحقیق به‌صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار در دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی مغان در سال ۱۳۹۵ اجرا شد. فاکتور اول شامل چهار سطح شوری آب آبیاری (۱، ۲، ۴ و ۸ دسی زیمنس بر متر) و فاکتور دوم اسید هیومیک با دو سطح شاهد و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر بود. برای اعمال تیمار شوری از نمک کلرید سدیم استفاده گردید و اسید هیومیک نیز به‌صورت خاکی اضافه گردید. برای تهیه دانهال، ابتدا بذر گوجه‌فرنگی با نام نیوتن (*Lycopersicon esculentum* Mill cv. Nioton) در سینی‌های محتوی پیت‌موس کشت گردیده و با ظهور سومین برگ حقیقی به بسترهای رشد در گلخانه انتقال یافتند. در طی مدت پرورش گیاه عملیات زراعی از قبیل آبیاری و کنترل آفات و امراض به‌طور منظم صورت گرفت. در پایان آزمایش، گیاه را از قسمت طوقه قطع کرده و تعداد برگ با شمارش تعداد گره و وزن تر و خشک ریشه با توزین آن‌ها توسط ترازوی حساس دیجیتالی قرائت گردید. ارتفاع گیاه از طریق اندازه‌گیری توسط خط‌کش با دقت یک میلی‌متر از محل طوقه تا انتهای بوته به‌دست آمد. برای اندازه‌گیری حجم ریشه، از یک استوانه مدرج که تا حجم معینی درون آن آب وجود داشت استفاده شد و تغییر حجم آب بعد از قرار گرفتن ریشه گیاه درون استوانه مدرج، حجم ریشه تعیین گردید. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام و مقایسه میانگین با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر ساده و متقابل شوری و اسید هیومیک بر تعداد برگ گوجه‌فرنگی تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۱). به‌طوری‌که با افزایش سطح شوری در خاک تعداد برگ نیز کاهش یافت اما با کاربرد اسید هیومیک تعداد برگ در سطوح مختلف شوری در مقایسه با تیمار بدون اسید هیومیک افزایش یافت (جدول ۲). کاهش تعداد برگ در تنش شوری بالا ناشی از تأثیر سمی غلظت بالای یون در بافت گیاه می‌باشد(Meganid *et al*., 2015). ارتفاع گیاه به‌طور معنی‌داری متأثر از شوری و اسید هیومیک قرار نگرفت (جدول ۱). بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، فقط اثر ساده شوری، وزن تر ریشه را به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار داد (جدول ۱). بدین صورت که با افزایش شوری در خاک وزن تر ریشه نیز کاهش یافت.Jarosova و همکاران (۲۰۱۶) نیز گزارش کردند که رشد ریشه در سطح شوری زیاد خاک کاهش می‌یابد. بر پایه نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، حجم ریشه و وزن خشک ریشه متأثر از اثر ساده و متقابل شوری و اسید هیومیک قرار گرفت (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین حجم و وزن خشک ریشه در ترکیب تیماری شوری ۱ دسی زیمنس بر متر به همراه کاربرد اسید هیومیک به دست آمد و کمترین حجم و وزن خشک ریشه در ترکیب تیماری با شوری ۸ دسی زیمنس بر متر به همراه کاربرد اسید هیومیک حاصل شد (جدول ۲). اسید هیومیک می‌تواند با کمک به شکستن فشردگی خاک، باعث نفوذ بیشتر آب در خاک شده و در نهایت منجر به رشد و نمو بهتر سیستم ریشه می‌شود (Khaled and Fawy, 2011). نتایج این تحقیق با یافته‌های Meganid و همکاران (۲۰۱۵) همخوانی داشت و گزارش کردند که وزن خشک ریشه با افزایش شوری کاهش یافته ولی با کاربرد اسید هیومک از اثرات منفی شوری کاسته می‌شود.

جدول۱- تجزیه واریانس تأثیر اسید هیومیک و شوری بر صفات رشدی گوجه‌فرنگی

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد برگ	ارتفاع گیاه	وزن تر ریشه	حجم ریشه	وزن خشک ریشه
بلوک	۲	۸/۷۹	۴۱/۶۲	۱/۹۹	۲/۷۲	۳/۳۰
اسید هیومیک	۱	۱۳/۵۸*	۱۶۰/۱۶^{ns}	۳۲/۰۴^{ns}	۶۹/۱۲**	۶/۱۹**
شوری	۳	۶/۷۷*	۲۰۲/۷۷^{ns}	۲۶۳/۲۵**	۲۲۳/۱۶**	۱۲/۰۴**
هیومیک×شوری	۳	۷/۸۳*	۷۱/۸۳^{ns}	۱۵/۱۷^{ns}	۴۳/۸۵**	۲/۴۰*
خطا	۶	۰/۷۹۹	۶۹/۰۴	۸/۵۱	۱/۹۳	۰/۲۷۰
کل	۲۴					

ns، ** و* : به ترتیب به معنی عدم اختلاف معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ و معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪.

جدول ۲- مقایسه میانگین برهمکنش اسید هیومیک و شوری بر خصوصیات رشدی گوجه‌فرنگی

اسید هیومیک	شوری	تعداد برگ	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	وزن تر ریشه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	حجم ریشه (سانتی‌متر مکعب)
بدون اسید هیومیک	۱	۱۵/۰۰^{ab}	۸۴/۳۳^{a}	۳۶/۷۶^{a}	۷/۶۹^{a}	۳۷/۰۹^{ab}
	۲	۱۳/۶۶^{b}	۸۴/۶۶^{a}	۳۱/۱۴^{a}	۷/۲۶^{ab}	۳۴/۱۰^{b}
	۴	۱۵/۶۶^{ab}	۷۹/۳۳^{a}	۲۵/۴۴^{a}	۶/۰۷^{bc}	۲۷/۳۶^{cd}
	۸	۱۴/۰۰^{b}	۷۷/۳۳^{a}	۲۵/۲۷^{a}	۵/۸۵^{bc}	۳۰/۱۴^{c}
اسید هیومیک	۱	۱۸/۶۶^{a}	۹۷/۰۰^{a}	۳۷/۴۹^{a}	۸/۳۷^{a}	۴۰/۱۴^{a}
	۲	۱۶/۶۶^{ab}	۸۵/۰۰^{a}	۲۸/۷۰^{a}	۵/۷۱^{bc}	۲۹/۱۸^{c}
	۴	۱۴/۳۳^{b}	۸۸/۶۶^{a}	۲۴/۵۸^{a}	۵/۱۹^{c}	۲۵/۵۰^{d}
	۸	۱۴/۶۶^{b}	۷۵/۶۶^{a}	۱۸/۶۰^{a}	۳/۵۴^{d}	۲۰/۳۰^{e}

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌داری در بین تیمارها در سطح ۵ درصد

منابع

Cimrin, K.M., Turkmen, O., Turan, M. and Tuncer, B. 2010. Phosphorus and humic acid application alleviate salinity stress of pepper seedling. African Journal of Biotechnology, 9: 5845-5851.

Dorais, M., Papadopulos, A.P. and Gosselin, A. 2001. Influence of electrical conductivity management on greenhouse tomato yield and fruit quality. Agronomy; 21: 367-383.

Helyes, L., Dimeny, J., Pek, Z. and Lugasi, A. 2006. Effect of maturity stage on content, color and quality of tomato (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) Karsten) fruit. International Journal of Horticultural Science; 12 (1): 41–44.

Hua, Q.X., Li, J.Y., Zhou, J.M., Wang, H.Y., Du, C.W. and Chen, X.Q. 2008. Enhancement of phosphorus solubility by humic substances in ferrosols. Pedosphere. 18: 533-538.

Jarosova, M., Klejdus, B., Kovajic, J., Babula, P. and Hedbavny, M. 2016. Humic acid protect barley against salinity. Acta Physiology plant; 4(5): 2651-2660.

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 Resources; 6 (1): 21–29.

Meganid A, S., Al-Zahrani, H. S., EL-Metwally, M. S. 2015. Effect of humic acid application on growth and chlorophyll contents of common bean plants (*Phaseolus vulgaris* L.) under salinity stress conditions. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology; 4(5): 2651-2660.

Muscolo, A., Sidari, M., Francioso, O., Tugnoli, V. and Nardi, S. 2007. The auxin-like activity of humic substances is related to membrane interactions in carrot cell cultures. Journal of Chemical Ecology; 33: 115-129.

Effect of Humic Acid on Morphological Properties and Growth of Tomato under Salinity Stress

Rasoul Azarmi[1]

[1] *Assistant Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture and natural resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.*

**Corresponding author. ras_5242@yahoo.com*

Abstract

Salinity stress is one of the limiting factors in crop yield .Therefore many studies had been done to minimize the stress caused by salinity in agriculture and plant physiology. In order to evaluate effects of salinity and humic acid on morphological properties and growth of tomato, an experimental was conducted as factorial based of randomized complete design with three replications, in 2016. In this study, salinity treatments in four levels (1, 2, 4 and 8 dS m^{-1}) and humic acid in two levels (0 and 100 mg L^{-1}) were applied. The results showed that leaf number and plant height decreased with increasing salinity in the soil. This became more profound in without humic acid treatment. Root volume and dry weight decreased with increasing salinity in the soil but, application of humic acid decreased root volume and dry weight except for salinity of 1 dS m^{-1}. The highest and the lowest root fresh weight were obtained in salinity of 1 dS m^{-1} and 8 dS m^{-1} respectively. Under salinity stress, application of humic acid increased shoot and root growth of tomato.

***Keywords*: Salinity, Humic acid, Root, Tomato**