

اثرات اسید هیومیک و عصاره سیر بر وزن خشک و غلظت پتاسیم گندم در شرایط تنش خشکی

مهسا غنی زاده^۱، رضا خراسانی^۲، امیر فتوت^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد m.ghanizadeh7320@gmail.com

۲- دانشیار، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استاد، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

استفاده از مواد آلی به عنوان عوامل تعدیل کننده اثرات منفی تنش خشکی از جمله راهکارهای مقابله با این تنش‌ها می‌باشد. در این تحقیق اثر برگ‌پاشی اسید هیومیک و عصاره سیر بر وزن خشک و غلظت پتاسیم در اندام هوایی گیاه گندم بررسی شد. دو سطح اسید هیومیک و سه سطح عصاره سیر در تنش ۴۵ درصد ظرفیت زراعی در کشت گندم مورد مطالعه قرار گرفتند و نتایج نشان داد که عصاره سیر در مقایسه با اسید هیومیک تاثیر بیشتر و معنی داری بر وزن خشک و غلظت پتاسیم اندام هوایی داشت. برهمکنش این دو ترکیب نیز باعث افزایش پارامترهای اندازه‌گیری شده در مقایسه با شاهد شد که البته این افزایش در برخی موارد معنی دار نبود.

واژگان کلیدی: اسید هیومیک، تنش خشکی، عصاره سیر، گندم

مقدمه

تنش خشکی از طرق مختلف از جمله فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی، بیوشیمیایی و مولکولی بر گیاهان تأثیر می‌گذارد (نژاد احمدی و همکاران، ۲۰۱۳). اسید هیومیک با فعالیت به عنوان یک مولکول شبه هورمونی، نقش فعالی در رشد و نمو گیاه دارد و در شرایط تنش غیرزیستی نقش محافظتی دارد. علاوه بر این، اسید هیومیک به دلیل وزن مولکولی کم به راحتی توسط گیاه جذب می‌شود (گارسیا مینا و همکاران، ۲۰۰۴). مطالعات نشان داده که استفاده از اسید هیومیک بر غشای سلولی گیاهان تأثیر می‌گذارد و منجر به افزایش انتقال مواد معدنی، افزایش سنتز پروتئین، افزایش فراهمی عناصر پر مصرف و کم مصرف مورد استفاده گیاه و افزایش فعالیت جمعیت میکروبی خاک می‌شود (پوراووری و همکاران، ۲۰۰۴). مطالعات متعدد نشان داده که عصاره‌های طبیعی مانند عصاره سیر (السادونی و همکاران، ۲۰۱۷) می‌توانند اثرات مثبتی بر کاهش تنش خشکی داشته باشند. شواهد زیادی وجود دارد که مواد شیمیایی موجود در عصاره سیر تأثیر قابل توجهی بر تقسیم سلولی، جذب یون و آب، متابولیسم هورمون گیاهی، تنفس، فتوسنتز، عملکرد آنزیم و همچنین بیان ژن در گیاهان دارند (صاداوا و همکاران، ۲۰۱۶). با توجه به مطالب بیان شده هدف این تحقیق استفاده از اسید هیومیک و عصاره سیر به صورت برگ‌پاشی در کشت گیاه گندم به منظور کاهش اثرات منفی تنش خشکی می‌باشد.

مواد و روش

این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل در سه تکرار انجام شد. تیمارهای مورد مطالعه شامل دو سطح اسید هیومیک (صفر و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و سه سطح عصاره سیر (صفر، ۲ و ۴ درصد) بود که به صورت برگ‌پاشی و در تنش ۴۵ درصد ظرفیت زراعی در کشت گیاه گندم با سه تکرار اعمال شدند. در ابتدا خاک مورد مطالعه از عمق ۰-۳۰ سانتی متری پردیس دانشگاه فردوسی مشهد برداشت شده و پس از هوا خشک کردن و عبور از الک ۲ میلی‌متری پارامترهای اولیه آن طبق روش‌های مرسوم آزمایشگاهی اندازه‌گیری و نتایج آن در جدول ۱ ارائه شد. به منظور پر کردن گلدان‌ها، از ۴/۵ کیلوگرم خاک هوا خشک استفاده شد و عناصر مورد نیاز نیز بر اساس آنالیز اولیه خاک و توصیه کودی، فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل (P_2O_5) به میزان ۳۵ میلی‌گرم فسفر در کیلوگرم خاک به صورت جامد، پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم (K_2SO_4) به میزان ۸۰ میلی‌گرم پتاسیم در کیلوگرم خاک به صورت محلول و نیتروژن از منبع نترات آمونیوم (NH_4NO_3)، به میزان ۹۰ میلی‌گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک به صورت محلول که نصف آن قبل از کشت و نصف دیگر آن در سه نوبت در طول فصل کشت به خاک اضافه شد. پس از آماده‌سازی

هفدهمین کنگره علوم خاک ایران و چهارمین همایش ملی مدیریت آب در مزرعه

گلدان‌ها تعداد ۱۰ عدد بذر گیاه گندم رقم سیروان کشت شده و پس از استقرار، گیاهان تنک شده و ۴ عدد در هر گلدان نگهداری شد. ۱۷ روز پس از کشت گیاه، تنش خشکی مورد نظر به صورت وزنی اعمال شد بدین صورت که مقدار آب مورد نیاز با توجه به ۴۵ درصد ظرفیت زراعی محاسبه شده و توسط وزن کردن گلدان‌ها به آن‌ها اعمال شد. تیمارهای عصاره سیر و اسید هیومیک نیز پس از ۱۳ روز از شروع تنش خشکی به صورت برگ‌پاشی به گلدان‌ها اعمال شدند (اسید هیومیک در دو نوبت و عصاره سیر در سه نوبت). عصاره سیر مورد نیاز برای برگ‌پاشی نیز طبق روش الدسوکی و همکاران (۱۹۹۸) تهیه شد. پس از ۵۴ روز از شروع کشت، گیاهان برداشت شدند و پس از انتقال به آزمایشگاه به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد در آون قرار داده شده و پس از آن وزن خشک اندازه‌گیری شد. به منظور اندازه‌گیری پتاسیم اندام هوایی نیز، در ابتدا گیاه آسیاب شده و توسط روش خشک هضم شده و مقدار پتاسیم با استفاده از دستگاه فلیم فوتومتر اندازه‌گیری شد. در نهایت تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام شده و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

جدول ۱- برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه

ویژگی	مقدار	واحد	ویژگی	مقدار	واحد
بافت خاک	Silty Loam	-	کربن آلی	۰/۳۱۲	%
پتاسیم قابل استفاده	۱۰۲	mg kg-1	کربنات کلسیم	۱۴/۲	%
فسفر قابل استفاده	۵/۷۵	mg kg-1	pH	۸/۱۱	-
نیترژن کل	۶۲۳	mg kg-1	EC	۱/۲۸	dS m-1
FC	۱۸/۴۹	%			

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای آزمایشی نشان داد که در دو پارامتر اندازه‌گیری شده اثر ساده عصاره سیر و اثر متقابل عصاره سیر و اسید هیومیک معنی‌دار بوده و این در حالی بود که اثر ساده اسید هیومیک اثر معنی‌دار نداشت (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای آزمایش بر وزن خشک و غلظت پتاسیم اندام هوایی گیاه گندم

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	وزن خشک	پتاسیم اندام هوایی
اسید هیومیک	۱	۰/۱۳ ^{ns}	۰/۱۳ ^{ns}	۰/۰۳۴ ^{ns}
عصاره سیر	۲	۲/۳۷ ^{**}	۲/۳۷ ^{**}	۰/۰۹۹*
اسید هیومیک*عصاره سیر	۲	۱/۵ ^{**}	۱/۵ ^{**}	۰/۲۶۶ ^{**}
خطا	۱۲	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۰۱۵
کل	۱۷			

ns * و ** به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح پنج و یک درصد می‌باشند.

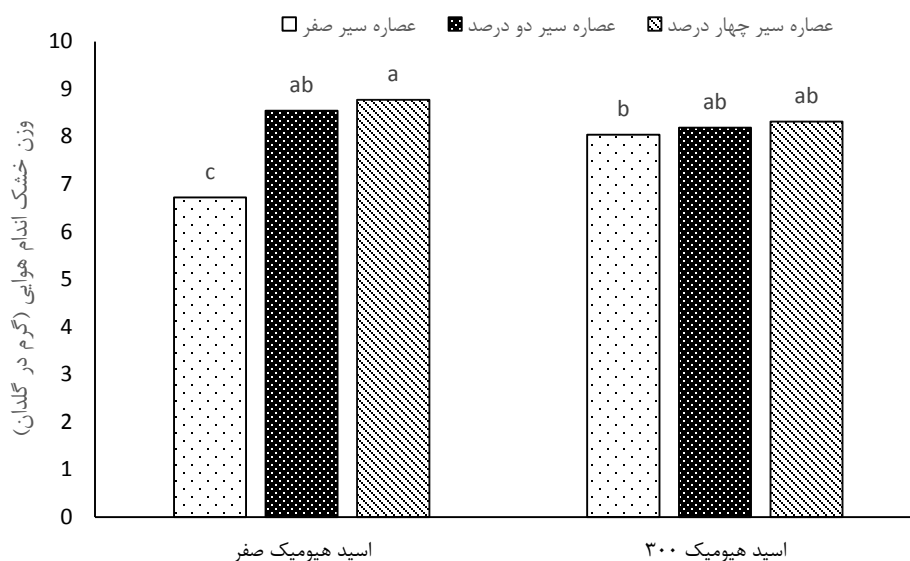
نتایج مقایسه میانگین اثر ساده سطوح عصاره سیر بر مقادیر وزن خشک و غلظت پتاسیم اندام هوایی گیاه گندم در جدول ۳ نشان داده شده است. بر طبق این نتایج دو سطح ۲ و ۴ درصد عصاره سیر باعث افزایش پارامترهای مورد اندازه‌گیری در مقایسه با شاهد (سطح صفر) شدند و این افزایش در وزن خشک اندام هوایی معنی‌دار بوده و در مورد غلظت پتاسیم اندام هوایی سطح ۴ درصد عصاره سیر اختلاف معنی‌دار با شاهد نداشت.

هفدهمین کنگره علوم خاک ایران و چهارمین همایش ملی مدیریت آب در مزرعه

جدول ۳ نتایج مقایسه میانگین اثر ساده سطوح عصاره سیر بر وزن خشک و غلظت پتاسیم اندام هوایی گیاه گندم

سطح عصاره سیر (درصد)	وزن خشک (گرم در گلدان)	غلظت پتاسیم اندام هوایی (درصد)
صفر	۷/۳۸ b	۱/۷۲b
۲	۸/۳۶ a	۱/۹۷ a
۴	۸/۵۴ a	۱/۷۷ b

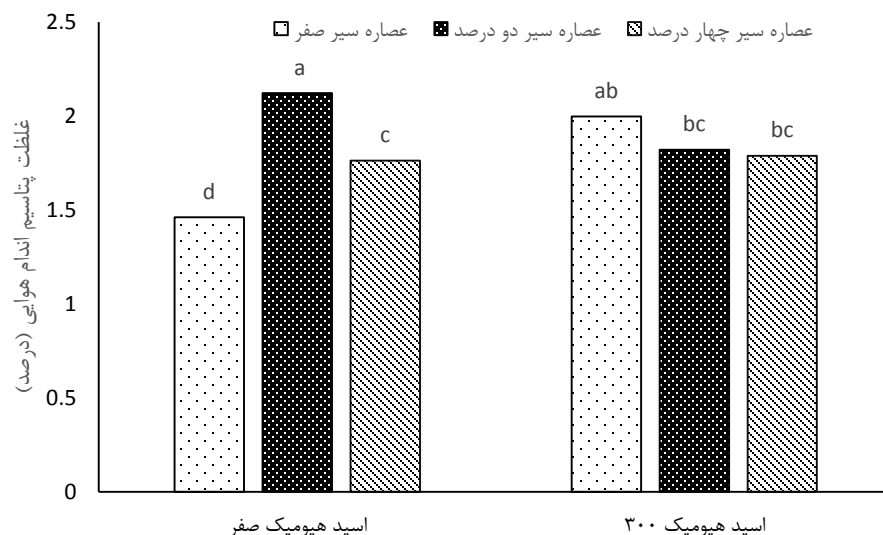
شکل ۱ نشان دهنده برهمکنش سطوح اسید هیومیک و عصاره سیر بر مقدار وزن خشک اندام هوایی گیاه گندم می‌باشد. بر طبق این نتایج بیشترین و کمترین مقدار وزن خشک به ترتیب در دو تیمار سطح صفر اسید هیومیک و چهار درصد سیر و شاهد مشاهده شد. در هر دو سطح اسید هیومیک مورد استفاده، سطوح سیر باعث افزایش وزن خشک اندام هوایی در مقایسه با شاهد شده که البته در سطح ۳۰۰ میلی گرم در لیتر اسید هیومیک این افزایش معنی‌دار نبود.



شکل ۱- نتایج مقایسه میانگین برهمکنش سطوح اسید هیومیک و عصاره سیر بر وزن خشک اندام هوایی گیاه گندم

نتایج برهمکنش اثر سطوح عصاره سیر و اسید هیومیک بر غلظت پتاسیم اندام هوایی گیاه گندم در شکل ۲ نشان داده شده است. بر طبق این نتایج بیشترین غلظت پتاسیم از برهمکنش سطح صفر اسید هیومیک و سطح ۲ درصد عصاره سیر بدست آمد. کمترین مقدار نیز در تیمار شاهد (سطح صفر) اندازه‌گیری شد. روند مشاهده شده در مورد سطوح مختلف عصاره سیر در حضور و عدم حضور اسید هیومیک متفاوت بوده به طوری که در سطح صفر اسید هیومیک، افزودن عصاره سیر باعث افزایش غلظت پتاسیم اندام هوایی گیاه گندم شده و در سطح ۳۰۰ میلی گرم در لیتر اسید هیومیک این روند برعکس بود.

هفدهمین کنفرانس علوم خاک ایران و چهارمین همایش ملی مدیریت آب در مزرعه



شکل ۲- نتایج مقایسه میانگین برهمکنش سطوح اسید هیومیک و عصاره سیر بر غلظت پتاسیم اندام هوایی گیاه گندم

نتایج به طور کلی نشان از مثبت بودن اثر کاربرد برگ‌پاشی اسید هیومیک و عصاره سیر بر وزن خشک و غلظت پتاسیم اندام هوایی گیاه گندم داشت. به نظر می‌رسد که عصاره سیر به کار برده شده در این تحقیق احتمالاً با بهبود شرایط رشدی گیاه و افزایش جذب عناصر غذایی از جمله پتاسیم باعث افزایش وزن خشک گیاه گندم در شرایط تنش خشکی شده است. در این مورد پرتالس-ریس (۲۰۱۵) و لان و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که ترکیباتی مانند عصاره سیر بر متابولیسم هورمون‌های گیاهی، جذب یون و آب و تنفس و فتوسنتز گیاه اثر گذار می‌باشند. در گزارش دیگری هیات و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی اثر عصاره سیر و استیل سالیسیلیک اسید بر تعدادی از گیاهان پرداخته و گزارش کردند که پارامترهایی همچون، ارتفاع گیاه، تعداد برگ، رشد ریشه و وزن تر و خشک اندام هوایی در حضور عصاره سیر و استیل سالیسیلیک اسید در مقایسه با شاهد افزایش یافته که با نتایج به دست آمده از این تحقیق مطابقت داشت.

کولی کوا و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که اسید هیومیک می‌تواند بر علیه تنش‌های محیطی عمل کند. در مورد اثر مثبت کاربرد اسید هیومیک بر خصوصیات رشدی گیاهان در شرایط تنش مطالعات مختلفی انجام شده است. به عنوان مثال ماسکانیدارو و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که اسید هیومیک از طریق افزایش نفوذپذیری غشای سلولی، تسهیل انتقال عناصر ضروری از ریشه به اندام هوایی و همچنین بهبود تنفس گیاه باعث بهبود رشد گیاه در شرایط تنش می‌شود. آرانکن و همکاران (۲۰۰۶) اثر مثبت کاربرد اسید هیومیک بر خصوصیات رشدی گیاه را همانند اثرات مثبت هورمون‌های گیاهی در نظر گرفتند.

نتیجه گیری

کاربرد عصاره سیر و اسید هیومیک در این مطالعه باعث افزایش وزن خشک گیاه و غلظت پتاسیم اندام هوایی گیاه گندم در مقایسه با شاهد در تنش خشکی شدند. با وجود مشاهده روندهای مختلف این ترکیبات باز هم بهبود پارامترهای اندازه‌گیری شده نشان از اثر مثبت این مواد در شرایط بحرانی مانند تنش خشکی می‌باشد و لذا مطالعه هر چه بیشتر دیگر سطوح این ترکیبات و همچنین برهمکنش با سایر ترکیبات، جهت انتخاب بهترین تیمار در زمان بروز تنش‌های محیطی ضروری به نظر می‌رسد.

منابع

Arancon N. Q., Edwards, C. A., Lee, S. and Byrne, R. (2006). Effects of humic acids from vermicomposts on plant growth. *European Journal of Soil Biology* 42, 65-69

هفدهمین کنگره علوم خاک ایران و چهارمین همایش ملی مدیریت آب در مزرعه

- El-Desouky, S.A., Wanas, A.L. and Khedr, Z.M.A. 1998. Utilization of some natural plant extracts (of garlic & yeast) as seed-soaked materials to squash (*Cucurbita pepo* L.). *Annals of Agricultural Science Moshtohor*, 36 (2): 839-854.
- El-Saadony, F.M., Nawar, D.A. and Zyada, H.G. 2017. Effect of foliar application with salicylic acid, garlic extract and proline on growth, yield and leaf anatomy of pea (*Pisum sativum* L.) grown under drought stress. *Middle East Journal of Applied Sciences*, 7 (3): 633-650.
- Garcia-Mina JM, Antolín MC, Sanchez-Diaz M (2004) Metal-humic complexes and plant micronutrient uptake: a study based on different plant species cultivated in diverse soil types. *Plant Soil* 258:57–68.
- Hayat, S., Ahmad, H., Ali, M., Hayat, K., Khan, M. A., & Cheng, Z. (2018). Aqueous garlic extract as a plant biostimulant enhances physiology, improves crop quality and metabolite abundance, and primes the defense responses of receiver plants. *Applied Sciences*, 8(9), 1505.
- Ian SP, Justin LB, Alia T (2014). Radish Introduction affects soil biota and has a positive impact on the growth of a native plant. *Oecol.* 174:471-478
- Kulikova, N. A., Stepanova, E. V. and Koroleva, O. V. (2005). Mitigating activity of humic substances: direct Influence on Biota. In I. V. Perminova (Ed.), *Use of Humic Substances to Remediate Polluted Environments: from Theory to Practice*, NATO Science Series IV: Erath and Environmental Series (p. 285- 309). USA: Kluwer Academic Publishers.
- Masciandaro, G., Ceccanti, B., Ronchi, V., Benedicto, S., and Howard, L. (2002). Humic substances to reduce salt effect on plant germination and growth. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 33, 365-378.
- Nezhadahmadi A, Prohdan ZH, Faruq G (2013) Drought tolerance in wheat. *Sci World J* 2013:1–12
- Portales-Reyes C, Van Doornik T, Elizabeth H, Schultheis TS (2015). A novel impact of a novel weapon: allelochemicals in *Alliaria petiolate* disrupt the legume-rhizobia mutualism. *Biol. Invas.* 17:2779-2791.
- Sadaqa E, Mohammed S, Qari S, Ali K (2016). Genotoxix effect of Garlic extract on root tips of *Allium Cepa* L. *J. Pharm. Biol. Sci.* 11(2):41-44.

The effects of humic acid and garlic extract on dry weight and potassium concentration of wheat in drought stress conditions

Mahsa Ghanizadeh ¹, Reza Khorasani ², Amir Fotout ³

MSc. Student, Department of Soil Sciences, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad
Associate Professor, Department of Soil Sciences, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad
Professor, Department of Soil Sciences, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

Abstract

The use of organic matter as a modulator of negative effects of drought stress is one of the ways to deal with these stress. In this study, the effect of humic acid and garlic extract foliar application on dry weight and potassium concentration in wheat shoot was investigated. Two levels of humic acid and three levels of garlic extract at 45% of field capacity in wheat cultivation were studied. The results showed that garlic extract had a greater and significant effect on dry weight and potassium concentration of shoots compared to humic acid. The interaction of these two combinations also increased the measured parameters compared to the control, although this increase was not significant in some cases.

Keywords: Drought stress, Garlic extract, Humic acid, Wheat

هفدهمین کنگره علوم خاک ایران و چهارمین همایش ملی مدیریت آب در مزرعه