نهمین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین‌المللی فیزیولوژی گیاهی
9th National and 1st International Conference of Plant Physiology
۱۳-۱۱ بهمن ۱۴۰۴، دانشگاه گیلان

بررسی اثر سالیسیلیک اسید بر شاخص‌های فیزیولوژیک گیاه تربچه (*Raphanus sativus* L.) تحت تنش مس

مژده اسعدی پیرسلامی[۱]، طهماسب آسمانه[۱] *
[۱] گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.

چکیده

سالیسیلیک اسید می‌تواند مقاومت گیاه در برابر سمیت فلزات سنگین را افزایش دهد. در این پژوهش، شاخص‌های فیزیولوژیک گیاه تربچه تحت تاثیر سالیسیلیک اسید (سطوح صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میکرومولار) و مس (سطوح صفر، ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ میکرومولار)، مورد ارزیابی قرار گرفت. با افزایش غلظت مس در محلول غذایی، تجمع این فلز در گیاه تربچه نیز، افزایش ولی محتوای کلروفیل و کاروتنوئید و وزن خشک گیاه کاهش یافت. اعمال همزمان تیمار سالیسیلیک اسید، نتوانست این اثرات را تعدیل نماید. با توجه به کاهش اکثر شاخص‌های رویشی و بیوشیمیایی گیاه تربچه، احتمالاً به دلیل بروز تنش اکسیداتیو در غلظت‌های بالای سولفات مس، می‌توان اذغان داشت که این گیاه، یک گونه‌ی غیرمقاوم به تنش مس می‌باشد. همچنین، اعمال سالیسیلیک اسید نیز، نتوانست منجر به افزیش مقاومت گیاه در برابر اثرات نامطلوب حاصل از تنش مس گردد.

مقدمه

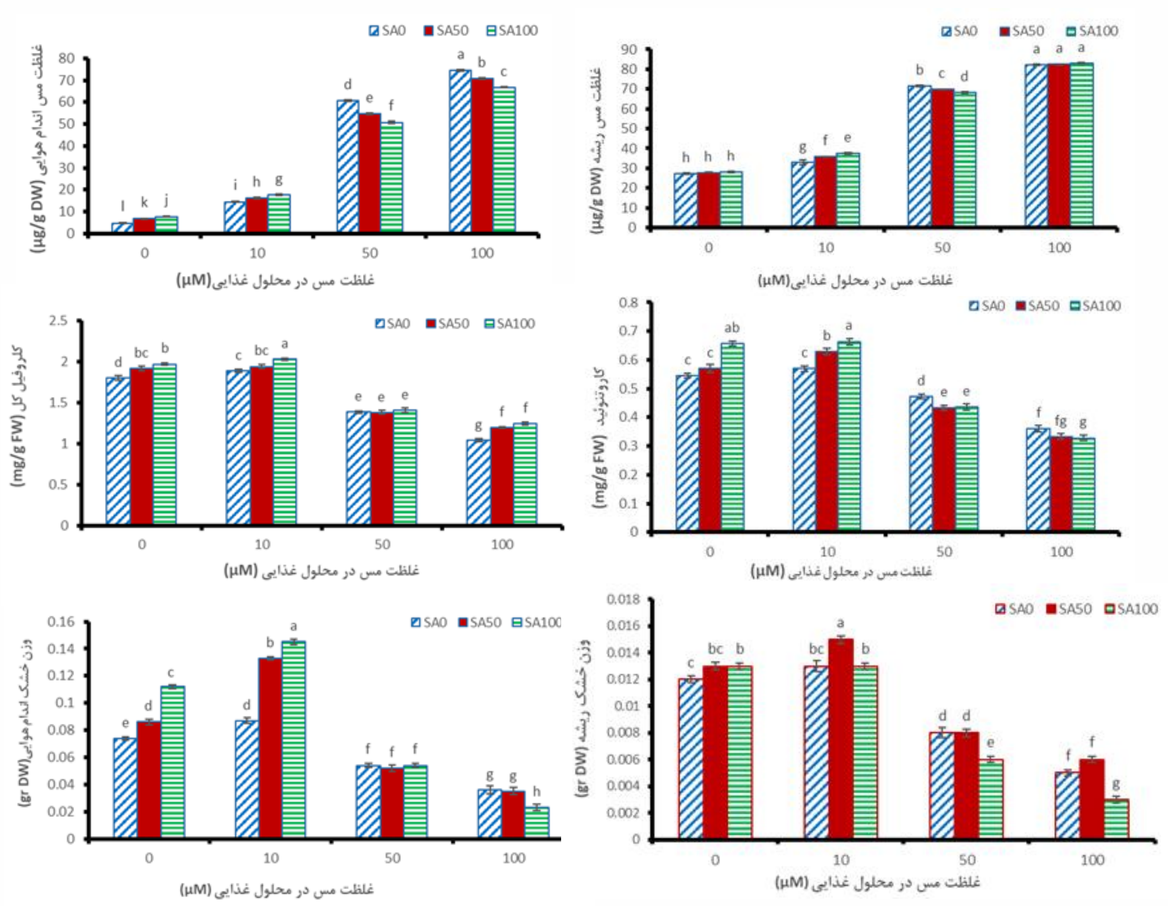
نقش سالیسیلیک اسید در تعدیل سمیت فلزات سنگین در گیاهان، توسط بسیاری از دانشمندان گزارش شده‌است (Hu *et al.*, 2022). فلز سنگین مس، در غلظت‌های معمولی رشد گیاه را افزایش می‌دهد اما در غلظت‌های بالا، برای گیاه سمی است. مس، به‌دلیل استفاده بیش از حد در صنایع تولیدی و کشاورزی، در چند دهه گذشته به‌عنوان یک آلاینده اصلی زیست‌محیطی ظاهر شده‌است (Kumar *et al.*, 2021). گیاه تربچه، یک گونه مدل مناسب برای مطالعات تنش‌های گیاهی به‌شمار می‌رود (Kostka-Rick and Manning, 1993). تعیین واکنش‌های فیزیولوژیک و سازوکارهای مقاومت این گیاه به فلزات سنگین از جمله تنش مس، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بر این اساس، اثر سالیسیلیک اسید بر افزایش مقاومت و انباشت مس در این گیاه مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

بذر گیاه تربچه، پس از ضدعفونی و شستشو با آب‌مقطر، در گلدان حاوی شن سترون شده، کشت شد. هفت روز پس از کشت، گیاهچه‌ها به محیط کشت هیدروپونیک حاوی محلول غذایی هوگلند منتقل گردید. دو هفته بعد، تیمارهای سالیسیلیک اسید (غلظت های صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میکرومولار) و مس (غلظت‌های صفر، ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ میکرومولار)، به صورت فاکتوریل و در قالب طرح آماری کاملا تصادفی، اعمال شد. سه هفته بعد، صفات مورد نظر، مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفتند. به منظور اندازه‌گیری غلظت عنصر مس ریشه و بخش هوایی گیاه، از روش جذب اتمی استفاده شد (Zhong *et al.*, 2016). سنجش مقدار رنگیزه‌های فتوسنتزی شامل کلروفیل‌کل وکارتنوئیدها، با استفاده از روش لیچنتالر (۱۹۸۷) انجام شد. در پایان آزمایش نیز، وزن خشک گیاه اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و Excel و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت ($P\leq 0.05$).

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اثر برهمکنش مس و سالیسیلیک اسید، بر غلظت مس ریشه و بخش هوایی، کلروفیل کل، کاروتنوئید و وزن خشک بخش هوایی و ریشه معنی‌دار بود (شکل ۱).



شکل ۱- مقایسه‌ی اثر برهمکنش سطوح مختلف سالیسیلیک اسید و مس بر شاخص های فیزیولوژیک گیاه تربچه. حروف غیر مشترک بیانگر تفاوت معنی‌دار میانگین‌ها، بر اساس آزمون دانکن می‌باشد ($P\leq 0.05$).

به طور کلی می‌توان گفت کاهش شاخص‌های رشد گیاه تربچه در سطوح ۵۰ و ۱۰۰ میکرومولار مس، می‌تواند ناشی از کاهش کلروفیل و کاروتنوئید و تبع آن کاهش فتوسنتز تحت تنش مس باشد که خود نیز، احتمالا به دلیل بروز تنش اکسیداتیو حاصل از تجمع عنصر مس در این گیاه می‌باشد. غلظت‌های بالای مس، اثرات سمی بر گیاه دارد (Kumar *et al.*, 2021). گرچه نقش سالیسیلیک اسید، در ایجاد و تقویت مقاومت گیاه در برابر تنش فلزات سنگین، توسط برخی پژوهشگران در سال‌های اخیر، گزارش شده‌است (Hu *et al.*, 2022) ولی کاربرد این هورمون نتوانست اثرات سمیت مس در گیاه تربچه را تعدیل نماید. بدیهی است که میزان حساسیت و مقاومت گیاه به تنش های محیطی و سازوکارهای مربوطه، بسته به نوع و سطح تنش و نوع گونه گیاهی می‌تواند متفاوت باشد.

منابع

Hu, Y., Zhi, L., Li, P., Hancock, J.T. and Hu, X. (2022). The role of salicylic acid signal in plant growth, development and abiotic stress. *Phyton-International Journal of Experimental Botany*, 91(12): 2591–2605. https://doi.org/10.32604/phyton.2022.023733

Kumar, V., Pandita, S., Singh Sidhu, G.P., Sharma, A., Khanna, K., Kaur, P., Bali, A.S., and Setia, R. (2021). Copper bioavailability, uptake, toxicity and tolerance in plants: A comprehensive review. *Chemosphere*, 262, 127810. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127810