



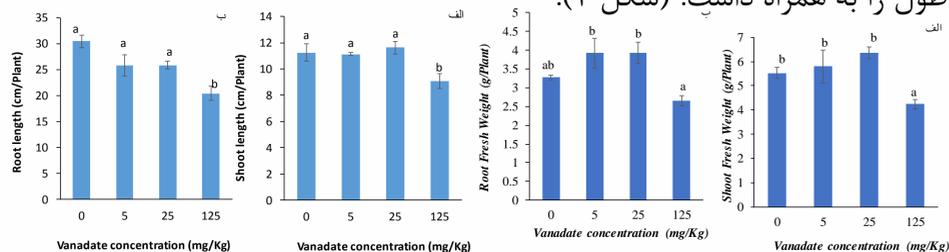
ارزیابی تأثیر عنصر وانادیوم بر شاخص‌های رشد در ذرت (*Zea mays* L.) رقم KSC703

احسان امیری^۱، ناصر کریمی^{۲*}، زهرا سوری^۳

۱، ۲، ۳ گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه رازی، کرمانشاه

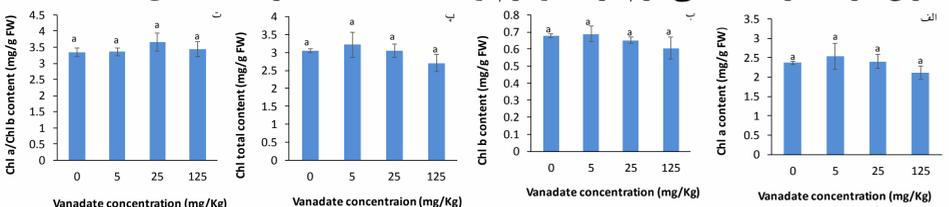
نتایج و بحث

نتایج نشان داد در تیمارهای ۵ و ۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وانادات وزن تر ریشه و بخش هوایی نسبت به شاهد افزایش یافت. به‌طوری‌که در تیمار ۱۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وانادات بیشترین کاهش در وزن تر ریشه و بخش هوایی با اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. تیمار ۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وانادات بیشترین وزن تر را برای هر دو بخش اندام‌های هوایی و ریشه‌ها به همراه داشت؛ هر چند که تفاوت آماری معنی‌داری با شاهد و تیمار ۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم نداشت. (شکل ۱).
نتایج منعکس کرد که در تیمار ۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وانادات طول ریشه و بخش هوایی نسبت به شاهد کاهش یافت. تیمار ۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم نسبت به تیمار ۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم افزایش یافت؛ فقط در تیمار ۱۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وانادات با کمترین طول ریشه و بخش هوایی، کاهش قابل توجه و معنی‌دار مشاهده شد. تیمار شاهد در ریشه و ۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم در بخش هوایی بیشترین طول را به همراه داشت. (شکل ۲).



شکل ۱- دو نمودار سمت راست اثر غلظت‌های مختلف وانادات بر (الف) میزان وزن تر بخش هوایی و (ب) میزان وزن تر ریشه گیاه. شکل ۲- دو نمودار سمت چپ اثر غلظت‌های مختلف وانادات بر (الف) میزان طول بخش هوایی و (ب) میزان طول ریشه گیاه. در هر ستون حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشد.

در حالت کلی با افزایش غلظت وانادات محتوای کلروفیل a، b و کل کاهش یافته است؛ اما این کاهش حتی در تیمار ۱۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم نیز معنی‌دار نبود. کمترین میزان کلروفیل a، b و کل در تیمار ۱۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وانادات و بیشترین میزان در تیمار ۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وانادات مشاهده گردید. با افزایش غلظت وانادات محتوای کلروفیل a/b افزایش یافت به جز غلظت ۱۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم که کاهش یافت. کمترین میزان کلروفیل a/b در تیمار شاهد و بیشترین میزان در تیمار ۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وانادات مشاهده گردید. (شکل ۳).



شکل ۳- اثر غلظت‌های مختلف وانادات بر (الف) میزان کلروفیل a و (ب) میزان کلروفیل b و (پ) کلروفیل کل (ت) کلروفیل a/b گیاه. در هر ستون حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشد.

نتایج بدست آمده با نتایج امتیاز و همکاران و هانوس فجرسکا و همکاران که نشان داد غلظت پایین وانادات اثرات مفید و محرکی مثل افزایش بیومس و تحریک کلروفیل داشت و غلظت‌های بالای وانادات اثرات سمی و مهاری کاهش بیومس و تخریب کلروفیل را نشان داد.

منابع

- Arnon, D. I. (1949). Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. *Plant physiology*, 24(1), 1.
- Hanus-Fajerska, E., Wiszniewska, A., & Kamińska, I. (2021). A dual role of vanadium in environmental systems—beneficial and detrimental effects on terrestrial plants and humans. *Plants*, 10(6), 1110.
- Imtiaz, M., Rizwan, M. S., Mushtaq, M. A., Yousaf, B., Ashraf, M., Ali, M., ... & Tu, S. (2017). Interactive effects of vanadium and phosphorus on their uptake, growth and heat shock proteins in chickpea genotypes under hydroponic conditions. *Environmental and Experimental Botany*, 134, 72-81.

چکیده

وانادیوم، یک فلز سنگین سمی، از طریق خاک‌های آلوده جذب گیاهان شده و با انتقال به زنجیره غذایی تهدید جدی برای سلامت انسان و اکوسیستم‌ها ایجاد می‌کند. با ایجاد اختلال در فرایندهای فیزیولوژیک گیاه، باعث کاهش شاخص‌های رشدی می‌گردد. در این پژوهش اثر آمونیوم متوانادات (NH_4VO_3) بر پارامترهای رشد ذرت (*Zea mays* L.) بررسی شد و گیاهچه‌ها در محیط خاک، تحت غلظت‌های مختلف وانادات قرار گرفتند. نتایج نشان داد غلظت‌های ۵ و ۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وانادات به بهبود پارامترهای رشد ذرت کمک می‌کند، در حالی که غلظت‌های بالای وانادات (۱۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم) موجب سمیت و کاهش پارامترهای رشد ذرت گردید. این یافته‌ها بر لزوم مدیریت آلودگی فلزات سنگین در خاک‌های کشاورزی برای حفظ سلامت گیاه و امنیت غذایی تأکید می‌کند.

مقدمه

وانادیوم یک فلز سنگین سمی با عدد اتمی ۲۳ و حالت‌های اکسیداسیون ۲ تا ۵ که در کنار آلاینده‌های خطرناک جیوه، سرب و آرسنیک قرار می‌گیرد. غلظت‌های پایین وانادیوم بیوسنتز کلروفیل، جذب عناصر ضروری، تولید بیومس را افزایش می‌دهد اما غلظت‌های بالاتر وانادیوم باعث اختلال در رشد، مهار کلروفیل، تولید گونه‌های اکسیژن فعال (ROS)، مهار پروتئین و مرگ گیاهان می‌شود. ذرت با نام علمی *Zea mays* L. گیاه انباشتگر وانادیوم می‌باشد. وانادات (V^{5+}) به دلیل شباهت ساختاری به فسفات، از طریق ناقل‌های فسفات جذب گیاهان می‌شود و چرخه انرژی و ماده را مختل کرده و آنزیم‌های مرتبط با فسفر را مهار می‌کند. امتیاز و همکاران در سال ۲۰۱۷ با بررسی روی نخود غلظت‌های بالای وانادیوم سمی بود. مطالعات هانوس فجرسکا و همکاران در سال ۲۰۲۱ با توجه به نقش دوگانه وانادیوم که به درجه اکسیداسیون و غلظت آن بستگی دارد پی بردند که سطوح پایین آن در گیاهان موجب تحریک رشد، تجمع بیومس به‌ویژه در تشکیل برگ و ریشه می‌شود در حالی که سطوح بالای آن باعث اثرات سمیت مثل اختلال فتوسنتزی، تنش اکسیداتیو و مرگ سلولی می‌شود. با توجه به مطالعات در مورد اثر وانادات در گیاهان، هدف از این مطالعه بررسی اثر غلظت‌های وانادات بر پارامترهای رشدی شامل وزن تر، طول و کلروفیل در گیاه ذرت رقم KSC703 می‌باشد.

مواد و روش‌ها

بذرهای گیاه ذرت رقم KSC703 از شرکت توسعه کشت ذرت ماهیدشت کرمانشاه تهیه گردید. ابتدا بذرها با آب ژاول ۵٪ ضدعفونی و شستشو شدند؛ سپس، جهت جوانه‌زنی به سینی‌هایی که حاوی پرلیت و ماسه با نسبت ۴ به ۱ بودند، منتقل و به مدت ۱۰ روز آبیاری شدند. پس از جوانه زنی، گیاهچه‌ها در مرحله دوبرگی به گلدان‌های دو کیلوگرمی خاک با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مندرج تجزیه شده منتقل شدند و وانادات در چهار سطح ۰، ۵، ۲۵ و ۱۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک (NH_4VO_3) در ۳ تکرار اعمال شد. گیاهان تحت شرایط محیطی گلخانه شامل دمای 25 ± 2 درجه سانتیگراد، نور طبیعی و آبیاری منظم به مدت ۲۸ روز قرار گرفتند. پس از اتمام زمان تیمار، گیاهان برداشت شده و ریشه و بخش هوایی آن‌ها جدا و پارامترهای رشد شامل وزن تر با ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم و طول آن با خط‌کش میلی‌متری اندازه‌گیری شد. پارامترهای فتوسنتزی شامل کلروفیل a، b، کل و a/b از روش آرنون (Arnon, 1949) با استخراج کلروفیل برگ در استون ۸۰٪ در طول موج ۶۴۳ و ۶۴۵ صورت گرفت.