



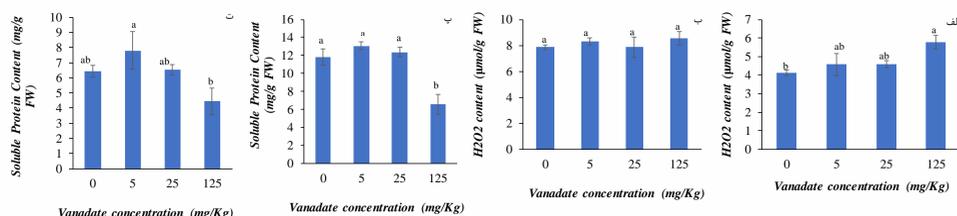
ارزیابی تأثیر وانادیوم بر برخی شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی ذرت (*Zea mays* L.) رقم KSC703

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

۱ آدرس نویسنده اول: گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه رازی، کرمانشاه

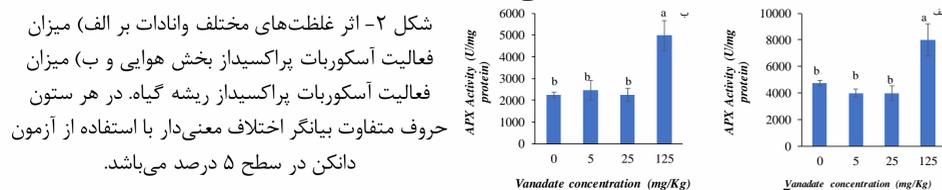
نتایج و بحث

نتایج نشان داد در تیمار ۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وانادات H_2O_2 ریشه و بخش هوایی نسبت به شاهد افزایش یافت. در تیمار ۲۵ وانادات نسبت به تیمار ۵ وانادات اندام هوایی افزایش ناچیزی مشاهده شد اما در ریشه کاهش یافت. در تیمار ۱۲۵ وانادات بیشترین H_2O_2 بخش هوایی با اختلاف معنی‌دار و ریشه بدون اختلاف معنی‌دار با تیمار شاهد مشاهده شد. تیمار شاهد کمترین میزان H_2O_2 را برای هر دو بخش اندام هوایی و ریشه‌ها به همراه داشت؛ با ذکر این نکته که در ریشه مقدار میانگین شاهد با تیمار ۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم برابر است (شکل ۱ الف و ب). نتایج منعکس کرد که در تیمار ۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وانادات پروتئین محلول ریشه و بخش هوایی نسبت به شاهد افزایش یافت. در حالیکه در دیگر سطوح وانادات روند کاهشی مشاهده گردید. در تیمار ۱۲۵ وانادات کمترین پروتئین اندام هوایی با اختلاف معنی‌دار نسبت به تیمار شاهد و در ریشه با اختلاف معنی‌دار با تیمار ۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم مشاهده شد. تیماری که بیشترین پروتئین را برای هر دو بخش اندام هوایی و ریشه‌ها به همراه داشت، ۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وانادات بود (شکل ۱ پ و ت).



شکل ۱- اثر غلظت‌های مختلف وانادات بر الف) میزان H_2O_2 بخش هوایی و ب) میزان H_2O_2 ریشه پ) میزان پروتئین محلول بخش هوایی ت) میزان پروتئین محلول 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 میزان فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز افزایش یافته است. در تیمار ۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وانادات ریشه نسبت به شاهد افزایش یافت اما در اندام هوایی چنین وضعیتی مشاهده نشد و کاهش یافت. در تیمار ۲۵ وانادات نسبت به تیمار ۵ وانادات در هر دو بخش اندام هوایی و ریشه کاهش یافت. کمترین میزان فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز در تیمار ۲۵ وانادات در اندام هوایی و تیمار شاهد ریشه بود. بیشترین میزان فعالیت این آنزیم در تیمار ۱۲۵ وانادات با اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید. (شکل ۲)



نتایج بدست آمده پژوهش با نتایج چن و همکاران در سال ۲۰۲۱ نشان داد غلظت‌های پایین وانادات باعث افزایش H_2O_2 ، پروتئین و فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز شد و غلظت‌های بالای وانادات موجب اثرات سمی مثل افزایش H_2O_2 ، کاهش پروتئین و افزایش بیشتر فعالیت آسکوربات پراکسیداز شد.

منابع

Bradford, M. M. (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical biochemistry*, 72(1-2), 248-254.

Nakano, Y., & Asada, K. (1981). Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate-specific peroxidase in spinach chloroplasts. *Plant and cell physiology*, 22(5), 867-880.

Sergiev, I., Alexieva, V., & Karanov, E. (1997). Effect of spermine, atrazine and combination between them on some endogenous protective systems and stress markers in plants. *Compt Rend Acad Bulg Sci*, 51(3), 121-124.

چکیده

وانادیوم به‌عنوان یک فلز سنگین با ورود به زنجیره غذایی، تهدیدی جدی برای سلامت انسان و اکوسیستم‌ها محسوب می‌شود. این عنصر می‌تواند با اختلال در فرآیندهای فیزیولوژیک باعث از بین رفتن تعادل ردوکس و اختلال در رشد و نمو گیاه شود. در این پژوهش، اثر آمونیوم متوانادات (NH_4VO_3) بر برخی پارامترهای آنتی‌اکسیدانی گیاه ذرت (*Zea mays* L.) بررسی شد. گیاهچه‌های ذرت در مرحله دو برگگی و تحت غلظت‌های مختلف وانادات (۰، ۵، ۲۵ و ۱۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک) قرار گرفتند. نتایج نشان داد که غلظت ۵ و ۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وانادیوم به‌بهبود پارامترهای آنتی‌اکسیدانی و کاهش تنش اکسیداتیو در گیاه ذرت کمک می‌کند، در حالی که غلظت‌های بالای وانادیوم (۱۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم) موجب افزایش پراکسید هیدروژن و فعالیت آنتی‌اکسیدانی و بروز تنش اکسیداتیو ذرت شد. این امر بر اهمیت مدیریت مناسب غلظت‌های این عنصر در خاک و تأثیرات آن بر سلامت گیاهان تأکید دارد.

مقدمه

وانادیوم یک فلز سنگین سمی با عدد اتمی ۲۳ و با حالت‌های اکسیداسیون ۲ تا ۵ می‌باشد که سمیت آن در کنار آلاینده‌های خطرناک مانند جیوه، سرب و آرسنیک قرار دارد. غلظت‌های پایین دوانادیوم بیوسنتز کلروفیل، جذب عناصر ضروری و تولید زیست‌توده را افزایش می‌دهد ولی در غلظت‌های بالاتر باعث مهار کلروفیل، افزایش سطوح پراکسید هیدروژن (H_2O_2)، تولید گونه‌های اکسیژن فعال (ROS)، مهار پروتئین و مرگ سلولی گیاهان می‌شود. ذرت با نام علمی *Zea mays* L. گیاه انباشتگر وانادیوم محسوب می‌شود. وانادات (V^{5+}) به‌دلیل 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. برای کاهش سمیت، گیاهان مکانیسم‌های سم‌زدایی مانند رسوب در ریشه‌ها و اتصال به دیواره سلولی و آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی، تولید بیش از حد ROS ناشی از وانادیوم در گیاهان را کاهش می‌دهند. طی مطالعات چن و همکاران در سال ۲۰۲۱ تولید ROS ناشی از وانادیوم به غشاء آسیب رساند و محتوای پروتئین محلول را در گیاهچه خود کاهش داد. همچنین وانادات با تولید بیش از حد ROS منجر به آسیب اکسیداتیو در گیاه کلزا شد. با توجه به مطالعات، هدف این پژوهش بررسی اثر غلظت‌های وانادات بر پارامترهای آنتی‌اکسیدانی شامل پراکسید هیدروژن، پروتئین و آنزیم آسکوربات پراکسیداز 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 داده 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 جوانه‌زنی، گیاهچه‌ها در مرحله دو برگگی به گلدان‌های دو کیلوگرمی خاک با تجزیه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی منتقل شدند. 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 محتوای پراکسید هیدروژن از روش (Sergiev et al., 1997) و پروتئین محلول از روش (Bradford, 1976) و فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز از روش (Nakano & Asada, 1981) اندازه‌گیری شد.