



بررسی اثرات سرب و اسید سالیسیلیک بر برخی پارامترهای رشد در گیاهچه های ۲۰ روزه دو

رقم کلزا (اکاپی و اپرا) تحت شرایط هیدروپونیک

*شیدا برومند جزئی^۱، منیره رنجبر^۲، حسین لاری یزدی^۳

۱- کارشناس ارشد زیست شناسی علوم گیاهی، عضو باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فلاورجان. ۲- استادیار گروه زیست شناسی واحد فلاورجان. ۳- استادیار گروه زیست شناسی واحد بروجرد.

*نویسنده مسئول: شیدا برومند جزئی

Sheida_bg@yahoo.com

چکیده

در پژوهش حاضر اثر سمی سرب با غلظت های مختلف ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵، ۱، ۱/۵ و ۲ میلی مولار و سرب با غلظت های فوق به همراه اسید سالیسیلیک ۵ و ۱۰ میکرومولار بر برخی پارامترهای رشد گیاه کلزا ارقام اپرا و اکاپی مورد مطالعه قرار گرفت. گیاهان در محیط هوکلند به مدت ۲۰ روز رشد کرده و در پایان دوره تیمار ریشه و اندام هوایی گیاهان به طور جداگانه برداشت و جدا شده و پارامترهایی مثل طول ریشه و ساقه، سطح پهنک برگ، وزن تر و خشک ریشه و اندام هوایی، سطح مخصوص برگ (SLA)، وزن مخصوص برگ (SLW)، محتوای آب در واحد سطح برگ (LWCA)، نسبت سطح برگ به وزن خشک کل گیاه (LAR) اندازه گیری شدند. محاسبات آماری به وسیله نرم افزار SPSS و جدول آنالیز واریانس و آزمون دانکن انجام گرفت. نتایج نشان داد که طول ریشه، ساقه، سطح پهنک برگ، وزن تر و خشک ریشه و اندام هوایی، SLA و LAR، با افزایش غلظت نترات سرب نسبت به شاهد کاهش و LWCA، افزایش معنی داری ($P < 0.01$) یافتند. به کارگیری اسید سالیسیلیک با دو غلظت ۵ و ۱۰ میکرومولار اثر معنی داری بر میانگین طول ساقه و وزن تر اندام هوایی گیاهان اکاپی و نیز وزن خشک اندام هوایی و پارامترهای SLA و LAR گیاهان اپرا نداشته است ($P < 0.05$) ولی سبب تعدیل سایر پارامترها شد. نتایج مشابهی از اثرات بازدارنده سرب بر رشد ریشه و ساقه و وزن تر گیاه *Sedum alfredii* توسط Sedum 2008, Dan et al., گزارش شده است. پس می توان نتیجه گرفت رقم اپرا تحت تنش سرب مقاومتر از اکاپی بوده است.

واژگان کلیدی: اسید سالیسیلیک، سرب، پارامترهای رشد، کلزا

مقدمه

آلودگی سرب یکی از مخاطرات مهم زیست محیطی در مناطق آلوده است زیرا در بین فلزات سنگین، سرب به عنوان مهم ترین فلز آلوده کننده محیط معرفی شده است (Yell Yang, 2000). وجود آلاینده های سربی در خاک بر میزان تولید محصولات کشاورزی اثرات فاحشی دارد. بیشترین میزان سرب از طریق سیستم های ریشه ای جذب گیاهان می شود و مقدار ناچیزی هم از طریق برگ و مخصوصا برگ های دارای کرک جذب گیاهان می گردد (Pallavi, 2005). چنین شرایطی موجب مسمومیت گیاه، کاهش رشد و میزان محصول، زردی برگ های جوان، کاهش جذب برخی عناصر ضروری مانند آهن و موجب کاهش میزان فتوسنتز می شود (Pallavi, 2005). مسمومیت سرب در درجه اول بازدارنده رشد ریشه است که به دلیل تجمع زیاد سرب در ریشه و اثر سمی آن می باشد (Yell Yang, 2000). کلزا با نام علمی *Brassica napus L.* گیاهی یک ساله و علفی و از جنس کلم می باشد که در زبان انگلیسی به Rapeseed شهرت دارد (قهرمان، ۱۳۷۲). اسید سالیسیلیک متعلق به گروهی از ترکیبات فنلی است که فرایندهای فیزیولوژیکی متعددی را کنترل می کند (مظاهری، ۱۳۸۶). هدف از انجام این تحقیق یافتن پاسخ این گیاه به افزایش غلظت نترات سرب



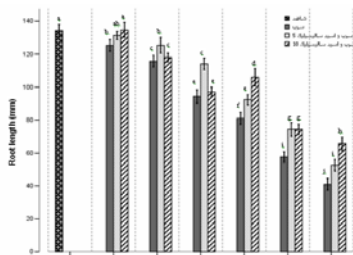
در مرحله‌ی رشد و معرفی رقم مقاوم‌تر از یک سو و از طرف دیگر یافتن پاسخ این سوال که آیا به کارگیری اسید سالیسیلیک به عنوان یک آنتی اکسیدان می‌تواند اثرات مثبتی در رفع بازدارندگی رشد و متابولیسم برای گیاه داشته باشد نیز یکی دیگر از اهداف علمی این پژوهش می‌باشد.

مواد و روش‌ها

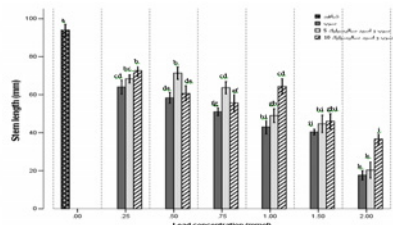
بذرهای گیاه کلزا ارقام اپرا و اکاپی پس از تهیه از جهاد کشاورزی استان لرستان و استریل شدن با محلول هیپوکلریت سدیم ۲۰٪ بر روی سبدهایی تا رسیدن به مرحله دو برگی رشد کردند و سپس به ظروف تیره ۶۵۰ میلی لیتری حاوی محلول هوگلند نیم قدرت انتقال و تحت تیمارهای مختلف سرب با غلظت‌های ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵، ۱، ۱.۵ و ۲ میلی مولار و سرب با غلظت‌های فوق به همراه اسید سالیسیلیک ۵ و ۱۰ میکرومولار به مدت ۲۰ روز رشد کردند و بعد از گذشت ۲۰ روز سنجش پارامترهایی چون طول ریشه و ساقه با استفاده از کاغذ شطرنجی بر حسب میلیمتر، سطح پهنک برگ بر حسب میلیمتر مربع، وزن تر و خشک ریشه و برگ با استفاده از ترازوی دیجیتال بر حسب گرم، نسبت وزن برگ (LWR) بر حسب گرم بر گرم، وزن مخصوص برگی (SLW) بر حسب گرم بر سانتیمتر مربع، محتوای آب در واحد سطح برگ (LWCA) بر حسب $\text{gr}(\text{H}_2\text{O})/\text{cm}^2$ ، نسبت سطح برگ به وزن خشک کل گیاه (LAR) بر حسب سانتیمتر مربع بر گرم محاسبه شدند. آزمایش‌های مختلف در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل در سه تکرار، هر تکرار شامل ۲۰ عدد گیاهچه به اجرا در آمده است. سپس به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و بررسی‌های آماری از نرم افزار SPSS و جدول آنالیز واریانس و آزمون Duncan و برای رسم نمودارها نیز از نرم افزار SPSS استفاده گردید و نتایج به صورت نمودارهای مقایسه‌ای ارائه شد.

نتایج و بحث

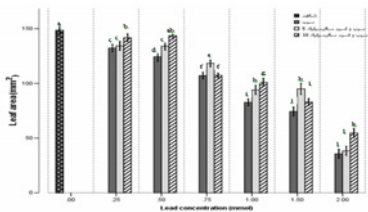
نتایج نشان داد که با افزایش غلظت نیترات سرب، میانگین طول ریشه، ساقه و سطح پهنک برگ، وزن تر و خشک ریشه و اندام هوایی، سطح مخصوص برگ SLA، LAR کاهش معنی داری یافتند ($P < 0.01$) و وزن مخصوص برگ SLW و محتوای آب در واحد سطح برگ LWCA در گیاهان هر دو رقم افزایش معنی داری یافتند ($P < 0.01$). تحت تنش سرب رقم اپرا مقاوم‌تر از اکاپی بوده و توانسته غلظت‌های بالای سرب را تحمل کند. اسید سالیسیلیک با دو غلظت ۵ و ۱۰ میکرومولار اثر معنی داری بر میانگین طول ساقه و وزن تر اندام هوایی گیاهچه‌های اکاپی و وزن خشک اندام هوایی و پارامترهای LAR, SLA گیاهچه‌های اپرا نداشته است ($P < 0.05$) ولی سبب تعدیل سایر پارامترها گردید. افزایش تجمع سرب در اندام‌های گیاهی به خصوص ریشه‌ها با افزایش غلظت آن در تیمارها در مطالعات مشابه دیده شده است (Kosobrukhev, 2004). فلزات سنگین به وسیله‌ی مهار تقسیم سلولی و یا کاهش گسترش سلولی در ناحیه‌ی طویل شدن و یا هر دو آن‌ها سبب کاهش طول ریشه می‌شوند (Nalini & Chandra, 2002). با افزایش غلظت نیترات سرب، میانگین طول ساقه نیز به طور معنی داری کاهش یافت ($P < 0.01$). نظیر چنین پدیده‌هایی نیز در ساقه‌ها به خصوص در ناحیه‌ی مریستمی می‌توان مشاهده کرد که علاوه بر کاهش قدرت تقسیم، خاصیت الاستیکی سلول‌ها و غشاء آن‌ها نیز کاهش می‌یابد (Mohanty, 1989). از طرفی تیمار سرب موجب کندی و تأخیر رشد و کاهش سطح برگ‌ها شده که این پدیده موجب کاهش سطح تعرق می‌گردد، بنابراین جریان ترکیباتی که باید به سمت ساقه‌ها و اندام‌های هوایی انتقال یابند با کاهش مواجه می‌شوند و همین امر نیز موجب کندی رشد در بخش‌های هوایی می‌شود (Pallavi, 2005).



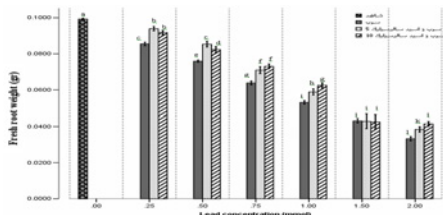
بررسی سرب و اسید سالیسیلیک بر طول ریشه اپرا



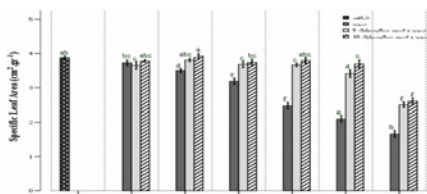
بررسی سرب و اسید سالیسیلیک بر طول ساقه اپرا



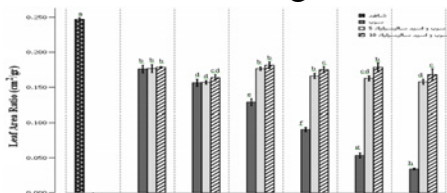
بررسی سرب و اسید سالیسیلیک بر سطح پهنک برگ اپرا



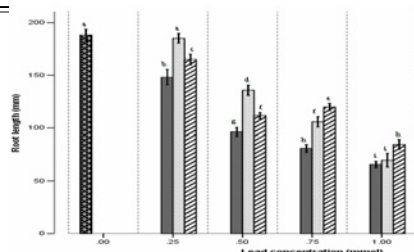
بررسی سرب و اسید سالیسیلیک بر وزن تر ریشه اپرا



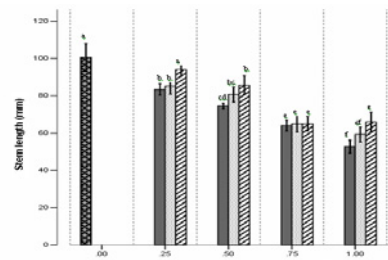
بررسی سرب و اسید سالیسیلیک بر سطح ویژه برگ اپرا



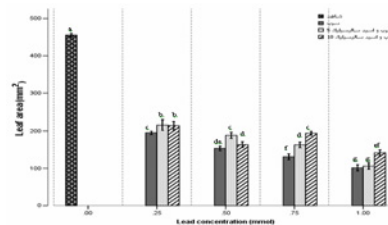
بررسی سرب و اسید سالیسیلیک بر میانگین LAR اپرا



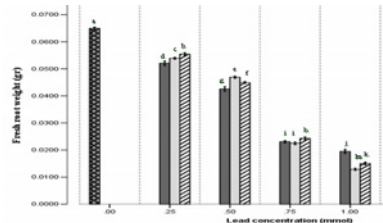
بررسی سرب و اسید سالیسیلیک بر طول ریشه اکاپی



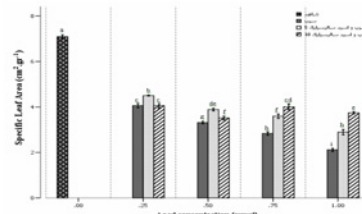
بررسی سرب و اسید سالیسیلیک بر طول ساقه اکاپی



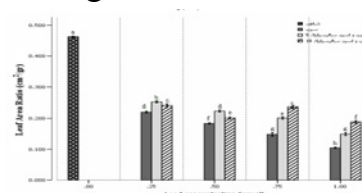
بررسی سرب و اسید سالیسیلیک بر سطح پهنک برگ اکاپی



بررسی سرب و اسید سالیسیلیک بر وزن تر ریشه اکاپی



بررسی سرب و اسید سالیسیلیک بر سطح ویژه برگ اکاپی



بررسی سرب و اسید سالیسیلیک بر میانگین LAR اکاپی



نتیجه گیری کلی

با وجود اثرات سمی سرب بر رشد گیاهچه های کلزا چون این گیاه و در اصل خانواده براسیکاسه قدرت مقاومت در برابر انواع فلزات سنگین سمی از جمله سرب را دارند لذا می توان از این گیاه به عنوان پاک سازی محیط زیست به خصوص در مناطقی که خطر آلودگی زیاد است استفاده کرد.

منابع

۱. مظاهری تیرانی م. منوچهری کلانتری خ. ۱۳۸۶. بررسی اثرات اسید سالیسیلیک بر برخی پارامترهای رشد و بیوشیمیایی گیاه کلزا *Brassica napus L.* تحت تنش خشکی. مجله ی پژوهش دانشگاه اصفهان، جلد بیست و هشتم، شماره ی دوم، صفحه ۵۵ تا ۶۶.

2. Dan L, TingQiang L, Xiao E Y, Ejazul I, and Qaisar M, 2008. Lead induced changes in the growth and antioxidant metabolism of the lead accumulating and non accumulating ecotypes of *sedum alfredii*. Plant Biology, 50(2):129-140.

3. Kosobrukhov A, knyazeva I. 2004. Plantago major plants responses to increase content of lead in soil: growth and photosynthesis. Plant Grow Regular, 42:145-151.

4. Pallavi Sh, Rama Sh D. 2005. Lead toxicity in plants. Brazilian Journal of Plant Physiology, Vol 17, No, 1.



Study effect of lead and salicylic acid on some parameters of growth in 20 day old seedlings of two cultivars of *Brassica napus* L. (Okapi, Opera) under hydroponic culture

Boroumand Jazi, Sh^{1*}, Ranjbar, M², Lari Yazdi, H³

1, 2-Department of biology, Islamic Azad University, falavarjan Branch.

3-Department of biology, Islamic Azad University, Boroujerd Branch

*** Corresponding**

Sheid_bg@yahoo.com

Abstract

In this research the effects of lead poisons with different concentration 0.25,0.5,0.75,1,1.5 and 2 mM,also above concentration it was accompanied by salicylic acid (5 and 10 μ M)on some parameters of growth in *Brassica napus* L. Cultivars of Opera and Ocapi was investigated. The Rapeseed was planted in hydroponic culture for 20 days and at the end of treatment the roots and shoots of canola were harvested separately and the length of root and shoot, leaf area, fresh and dry weight of root and shoot, SLA, SLW, LWCA and LAR were measured. Collected data were extracted and statistical analysis with SPSS statistical soft ware and test of Duncan performed. The result was shown that the length of root and shoot, leaf area, fresh and dry weight of root and shoot, SLA, LAR with increasing the concentration of Pb (NO₃)₂ in comparing with control group was significantly decreased and SLW and LWCA was significantly increased (p<0.01). With application of salicylic acid with concentration of (5 and 10 μ M) effect significantly on length of shoot and fresh weight of cultivar of Ocapi and also dry weight and, SLA and LAR parameters of Opera was non seen (P<0.05) but all damage due of lead stress modified. The same result of inhibitory effect of lead on growth of root and shoot and fresh weight of *Sedum alfredi* by Dan in 2008 waz reported. The finding of the study suggest that under lead stress, cultivar of Opera was more resistant than Okapi.

Keywords: Salicylic acid, lead, parameters of growth, *Brassica napus*L.