



## بررسی اثر مس و سالیسیلیک اسید بر مقدار پرولین در دو رقم آفتابگردان

حسین لاری یزدی<sup>۱</sup>، عبدالکریم حقیر چهرگانی<sup>۲</sup>، مریم سپاسی<sup>۳</sup>

۱-استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

۲-دانشیار دانشگاه بوعلی همدان

۳-دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

mym\_sep@yahoo.com

### چکیده:

در این تحقیق اثر اصلاحی سالیسیلیک اسید (۵ میلی مولار) بر روی دو رقم گیاه آفتابگردان (آلستار و یوروفلور) تحت تنش غلظتهای مختلف مس (۰/۱۵، ۰/۲۵ و ۰/۳۵ میلی مولار) در محیط کشت به روش هیدروپونیک با استفاده از محلول غذایی هوگلند، بررسی شد. در این تحقیق از روش Bates, et al (1973) استفاده شد. آنالیز آماری داده ها با تجزیه واریانس و آزمون دانکن توسط نرم افزار SPSS در سطح احتمال ۱٪ و ۳ تکرار انجام شد. مقدار بالای مس محتوای پرولین را در هر دو رقم و هم در دیشه ها و هم در برگها، در گیاهان ۱۰ روز پس از تیمار افزایش داد. تحت تنش مس تجمع پرولین در ریشه ها بیشتر از برگها مشاهده شد. استفاده از SA یک جواب تطابقی به سمیت مس و کاهش صدمه به غشا در آفتابگردان را تحریک کرد.

واژگان کلیدی: مس، سالیسیلیک اسید، پرولین، آفتابگردان

### مقدمه

گیاهان جهت رشد و نمو و بقای خود به مقادیر نسبتاً کمی از عناصر نیاز دارند. ولی خاکهای طبیعی معمولاً حاوی مقادیر زیادی از عناصر فلزی هستند که با وجود انتخابی بودن جذب در غشاهای سلولی ریشه، باز هم ممکن است به مقادیر کم در بافتهای گیاه یافت شوند. عناصر ریز تغذیه ای یا میکروالمانتهای مورد نیاز نظیر مس، نیکل و روی در مقادیر زیاد برای گیاه سمی می شوند. Cu می تواند تشکیل اکسیژن فعال را در سلول کاتالیز کند. پرولین توانایی سم زدایی رادیکالهای آزاد را بوسیله تشکیل یک کمپلکس پایدار دارد (Tayeb, 2006).

### مواد و روش ها

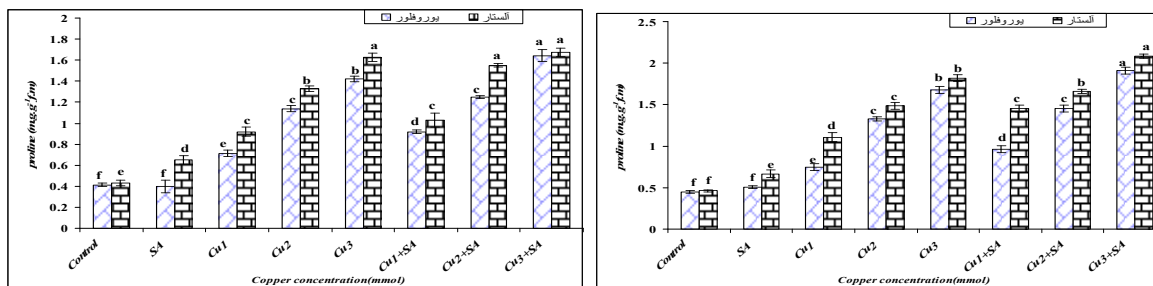
ابتدا بذرهایی سالم و یکنواخت به منظور ضدعفونی سطحی به مدت ۱۰ دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم ۲۰٪ قرار داده شدند، سپس بذرها بعد از شستشو با آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت در آب قرار داده شدند تا به مرحله آماس رسیدند. سپس در تعدادی سبذ به مدت ۲۴ ساعت در تاریکی قرار داده شدند و بعد از اتمام این مدت زمان به روشنایی منتقل گردیدند و سپس گیاهچه های ۷ روزه از سبدها به ظرف های تیره حاوی ۶۵۰ میلی لیتر محلول نیم قدرت هوگلند (محیط هیدروپونیک) انتقال یافتند. بعد از ۲۴ ساعت، گیاهان تحت تنش غلظتهای مختلف مس (۰/۱۵، ۰/۲۵ و ۰/۳۵ میلی مولار) با سالیسیلیک اسید (۵ میکرومولار) تیمار شدند. برای جلوگیری از خفگی ریشه ها هر روز ۴ بار به مدت نیم ساعت هوادهی شدند. pH محلول هوگلند در حد ۶/۵ تنظیم گردید. بعد از گذشت ۱۰ روز برای سنجش مقدار پرولین به روش زیر عمل می کنیم:

اندازه گیری مقدار پرولین: یک گرم نمونه های خشک گیاهی را در ۱۰ میلی لیتر محلول ۳ درصد سولفوسالیسیلیک اسید ساییده و سپس نمونه ها صاف گردید.

آنگاه ۲ میلی لیتر معرف نینهدرین و ۲ میلی لیتر اسیداستیک خالص به نمونه ها افزوده شد و لوله ها در بن ماری در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد به مدت یک ساعت قرار داده شد، سپس لوله ها در حمام یخ به مدت نیم ساعت قرار گرفتند. به هر لوله آزمایش ۴ میلی لیتر تولوئن افزوده شد و میزان جذب لایه رنگی فوقانی (حاوی تولوئن و پرولین) با دستگاه اسپکتروفتومتر (U.V.) در طول موج ۵۲۰ نانومتر فرائت گردید (بتیس و همکاران، ۱۳۷۳).

### نتایج و بحث:

با توجه به نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر، همزمان با افزایش غلظت مس، افزایش معنی دار ( $P < 0.01$ ) پرولین در ریشه و برگ گیاهان ۱۰ روزه هر دو رقم آلتار و یوروفلور مشاهده گردید. در هر دو رقم میزان پرولین در ریشه بیشتر از برگ بود و از طرفی این افزایش در رقم آلتار بیشتر از رقم یوروفلور بود که نشان دهنده مقاومت بیشتر رقم آلتار نسبت به رقم یوروفلور است. همچنین در برهم کنش غلظتهای مختلف مس و سالیسیک اسید مشاهده شد که تیمارها نسبت به شاهد روند افزایشی دارد ( $P < 0.01$ ) و این افزایش در ریشه مشهود تر از برگ و در رقم آلتار بیشتر از رقم یوروفلور می باشد که این نشاندهنده مقاوم بودن رقم آلتار است.



نمودار ۲- مقایسه پرولین ریشه در دو رقم یوروفلور و آلتار ۱۰ روزه تحت تأثیر غلظتهای مس با سالیسیلیک اسید

نمودار ۱- مقایسه پرولین برگ در دو رقم یوروفلور و آلتار ۱۰ روزه تحت تأثیر غلظتهای مس با سالیسیلیک اسید

طبق نظر Kuznetso و Shevyakova (۱۹۹۷) افزایش پرولین در گیاهان به هنگام تنش یک نوع مکانیسم دفاعی است. پرولین با چندین مکانیسم مانند جاروب کردن رادیکالهای هیدروکسیل، تنظیم اسمزی، جلوگیری از دناتورده شدن آنزیم ها و حفظ و سنتز پروتئین، بردباری و مقاومت گیاه را در برابر تنش ها بالا می برد. همچنین استفاده خارجی از SA میتواند اثر تنش مس را، بوسیله افزایش غلظت محلولهای آلی (از جمله پرولین) برای تثبیت کردن پروتئینهای ضروری، خنثی کند (Tayeb, Enany & Ahmad, 2006). که نظر این دانشمندان با نتایج کار ما همسو است. در گونه های مختلف گیاهی در هنگام تنش ایجاد شده توسط فلزات سنگین، دما، خشکی و شوری یکی از پاسخ های سازشی، تجمع پرولین است (Ashraf, 2006). Clark در سال ۱۹۸۲ ان داد



که مسمومیت توسط فلزات سنگین باعث بیوسنتز اسید آمینه پرولین می گردد. Iram در سال ۲۰۰۲ ضمن تحقیقاتی که بر روی گیاه گوجه فرنگی انجام داده بود گزارش کرد که سالیسیلیک اسید در هنگام تنش موجب افزایش پرولین می شود. Shakirova در سال ۲۰۰۳ گزارش نمود که سالیسیلیک اسید در هنگام تنش باعث افزایش پرولین می شود. که یافته های این دانشمندان با تحقیقات ما همسو است.

### نتیجه گیری کلی

با توجه به نقش تغذیه در سلامت انسان و مناسب بودن روغن آفتابگردان بعنوان جایگزین دیگر روغن ها نیاز روزافزون به این ماده غذایی حس می شود، از سوی دیگر مقادیر بالای مس در گیاهان باعث کاهش رشد ریشه و ساقه و در نتیجه کل گیاه می گردد. سالیسیلیک اسید بعنوان یک تعدیل کننده اثر سوء این تنش در گیاه را از بین می برد.

### منابع:

۱- احسان طباطبایی ف. ۱۳۸۶. فیزیولوژی تنشهای گیاهی: دانشگاه پیام نور. صفحه ۱۹۰

۲- Tayeb M . Enany A . Ahmed N . ۲۰۰۶ . Salicylic acid-induced adaptive response to copper stress in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Plant Growth Regul ۵۰: ۱۹۰-۱۹۹

۳- Tayeb M . Enany A . Ahmed N . ۲۰۰۶ . Salicylic Acid Alleviates the Copper Toxicity in Sunflower Seedlings . International Journal of Botany ۲(۴) : ۳۸۰-۳۸۷



---

## Effect of Cu and Salicylic acid on Prolin amount of Two Varieties of Sunflower ( *Helianthus annuus* L. )

1-Hossein Lari Yazdi 2-Abdolkarim Chehregani 3-Maryam Sepasi

1-Assistant professor of Biology, Islamic Azad University of Broujerd 2-Associated professor of  
Biology, Bu ali University 3-M.S student of Islamic Azad University of Broujerd

mym\_sep@yahoo.com

### Abstract

In this research the ameliorative effect of salicylic acid (5 $\mu$ M) on two cultivar of *Helianthus annuus* L. (Alestar and Urouflor) under different concentration (0.15, 0.25 and 0.35 mM) of Cu stress in hydroponic culture by use of Hogland nutrition. In this research used of Bates, et al (1973) method to determine activity of catalase and peroxidase enzymes. Data analyzed by Variance analysis and Duncan test by use of SPSS software in 1% probability level and in 3 repeats. Excess Cu increased Proline content in both cultivar and both roots and leaves, in 10 days after treatment by excess Cu, and this increasing in Alestar is higher than Urouflor. Salicylic acid significantly increased proline level. Under excess Cu, a higher accumulation of proline occurred in roots than leaves. Exogenous application of SA appeared to induce an adaptive response to Cu toxicity and reduction in membrane damage in sunflower.

**Key words:** proline, Sunflower, Copper, Salicylic acid