



# اولین همایش ملی تنش‌های گیاهی (غیرزیتی) قطب‌تنش‌های گیاهی



دانشگاه اصفهان ۱۰ و ۱۱ آبان ماه ۱۳۹۱

## بررسی اثر پیش تیمار اسید سالیسیلیک بر خصوصیات جوانه زنی بذر گیاه شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum*)، در شرایط تنش $Cr^{3+}$

محبوبه توکلی\*<sup>۱</sup>، مهرداد لاهوتی<sup>۲</sup>، علی گنجعلی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی گیاهی، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- عضو هیئت علمی گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- عضو هیئت علمی گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه فردوسی مشهد

\*پست الکترونیک نویسنده مسئول [ma.tavakoli88@gmail.com](mailto:ma.tavakoli88@gmail.com)

### چکیده

این تحقیق با هدف بررسی اثر اسید سالیسیلیک (SA) بر جوانه زنی بذر گیاه شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum*) در شرایط تنش  $Cr^{3+}$  انجام شد. بذر ها ۶ ساعت در محلولهای SA (۰، ۰/۵، ۱، ۱/۵ mM) خیسانده شدند، سپس به پتری دیشهای حاوی محلول  $Cr(NO_3)_3$  در غلظتهای (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ ppm) منتقل شدند. پس از ۴ روز پارامترهای مورفوفیزیولوژیک شامل درصد و سرعت جوانه زنی، بیومس، طول ساقه چه و ریشه چه مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد  $Cr^{3+}$  در غلظتهای بیشتر از ۲۵ ppm موجب کاهش معنی دار درصد جوانه زنی شد ( $P \leq 0/05$ ). همچنین مشاهده شد SA در غلظتهای ۰/۵ و ۱ میلی مولار صفات جوانه زنی را بهبود داد اما غلظت ۱/۵ میلی مولار SA تاثیر منفی داشت. در مجموع نتایج حاصل نشان داد، غلظت SA ۰/۵ mM سبب بهبود آسیبهای ناشی از تنش کروم بر جوانه زنی بذر گیاه شبدر ایرانی میشود.

کلمات کلیدی: تنش فلزات سنگین، جوانه زنی، سالیسیلیک اسید، شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum*)، کروم

### مقدمه

به واسطه مصارف صنعتی گسترده، کروم به یک آلوده کننده جدی محیط زیست تبدیل شده است. اثرات سمی کروم روی رشد و نمو گیاه شامل، تغییر در فرایند جوانه زنی و کاهش بیومس است (Zeid و همکاران، ۲۰۰۱). اسید سالیسیلیک یک ترکیب فنلی است که نقش محوری در فرایندهای فیزیولوژیک مختلف مثل رشد، نمو گیاه، جذب یون، فتوسنتز و جوانه زنی ایفا میکند. SA در ایجاد مقاومت به تنشهای زیستی و غیر زیستی دخالت می کند (Hayat و همکاران، ۲۰۱۰). Mishra و Choudhuri (۱۹۹۹)، گزارش دادند کاربرد ۰/۱ یا ۰/۲ mM SA، اثر بازدارنده Pb و Hg بر جوانه زنی بذر ۲ کولتیوار برنج (*Oryza*)



# اولین همایش ملی تنش‌های گیاهی (غیرزیتی) قطب‌تنش‌های گیاهی



دانشگاه اصفهان ۱۰ و ۱۱ آبان ماه ۱۳۹۱

*L. sativa*) را کاهش داد. در این پژوهش تاثیر پیش تیمار اسید سالیسیلیک بر جوانه زنی و رشد گیاهچه های شبدر ایرانی در شرایط تنش  $Cr^{3+}$  مورد بررسی قرار گرفته است.

## مواد و روش ها

به منظور بررسی اثر SA در بهبود آسیبهای ناشی از تنش کروم در گیاه شبدر ایرانی، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل ۴ سطح SA (۰، ۰/۵، ۱، ۱/۵ mM) و ۴ سطح  $Cr^{3+}$  (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ ppm) بود. قبل از شروع آزمایش بذر ها با محلول قارچ کش بنومیل ضد عفونی شدند. سپس برای اعمال تیمار SA بذر ها به مدت ۶ ساعت در محلولهای SA خیسانده شدند (از آب مقطر به عنوان شاهد SA استفاده شد). سپس بذر ها به پتری دیشهای حاوی کاغذ صافی که با ۵ میلی لیتر محلول  $Cr^{3+}$  ( $Cr(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ ) مرطوب شده بود، منتقل شدند. درب پتری دیش ها با پارافیلیم کاملا بسته و برای جوانه زنی در ژرمیناتور ۲۵ درجه سانتیگراد قرار گرفتند. به مدت ۴ روز، به صورت روزانه تعداد بذر های جوانه زده شمارش شد و پس از آن طول ریشه چه و ساقه چه و وزن خشک گیاهچه ها اندازه گیری شد. برای خشک کردن گیاهچه ها، اندامهای فوق به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۰ درجه سانتیگراد خشک شد. درصد جوانه

زنی از طریق رابطه (۱) محاسبه شد:  $PG = ni/N \cdot 100$  رابطه (۱)

درصد جوانه زنی  $PG =$  تعداد بذر های جوانه زده تا روز  $i$   $ni =$  تعداد کل بذر  $N =$

سرعت جوانه زنی از رابطه (۲) محاسبه شد:  $GR = \sum Gi / ni \cdot Gi$  رابطه (۲)

سرعت جوانه زنی  $GR =$  تعداد بذر های جوانه زده تا روز  $i$   $Gi =$  شماره روز  $ni =$

برای آنالیز آماری داده ها از نرم افزار MSTAT-C استفاده شد. نمودار ها با نرم افزار Excel رسم شدند. به منظور مقایسه میانگین ها از آزمون LSD در سطح احتمال ۰/۰۵٪ استفاده شد.

## نتایج و بحث

نتایج نشان میدهد افزایش غلظت کروم در محیط منجر به کاهش معنی دار درصد و سرعت جوانه زنی بذر گیاه شبدر ایرانی میشود ( $P \leq 0/05$ ). تیمار بذر با ۱/۵ و ۰/۵ mM SA در شرایط عدم تنش تاثیر بر این صفات نداشت. SA ۱/۵ mM باعث کاهش درصد و سرعت جوانه زنی شد اما از لحاظ آزمون LSD معنی دار نبود. در شرایط تنش رابطه معنی داری بین SA و  $Cr^{3+}$  وجود نداشت (نمودار ۱ و ۲). کاهش جوانه زنی بذر تحت تنش کروم میتواند ناشی از اثر مهار کننده Cr بر آمیلازها و کاهش انتقال قند به جنین و افزایش فعالیت پروتئاز باشد (Zeid و همکاران، ۲۰۰۱). اثر کاهنده SA ۱/۵ mM میتواند ناشی از اثر محرک آن بر تجمع ABA باشد (Sakirova، ۲۰۰۳).

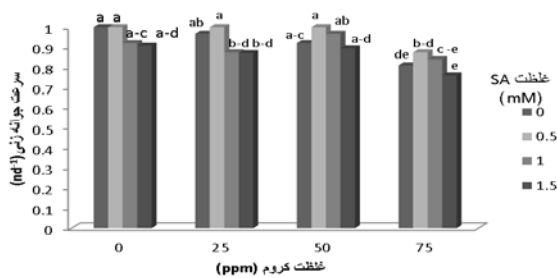


# اولین همایش ملی تنش‌های گیاهی (غیرزستی) قطب‌تنش‌های گیاهی

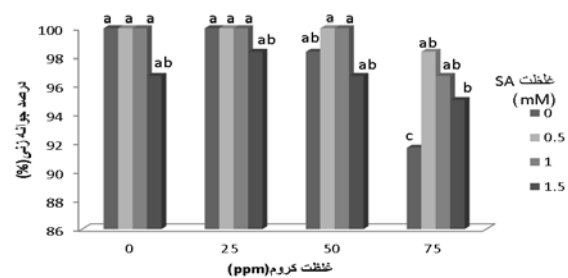


دانشگاه اصفهان ۱۰ و ۱۱ آبان ماه ۱۳۹۱

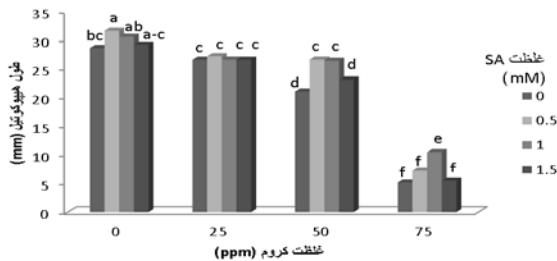
بر مبنای داده‌های موجود، کروم رشد طولی هیپوکوتیل و ریشه چه و وزن خشک هیپوکوتیل و ریشه چه را به صورت معنی‌داری کاهش داد ( $P \leq 0/05$ ). SA رشد طولی هیپوکوتیل و ریشه چه را افزایش داد (نمودار ۳ و ۴). این داده‌ها با نتایج Mishra و Choudhuri (۱۹۹۹) مطابقت دارد. ارتباط بین SA و Cr بر بیومس معنی‌دار نبود (نمودار ۵ و ۶).



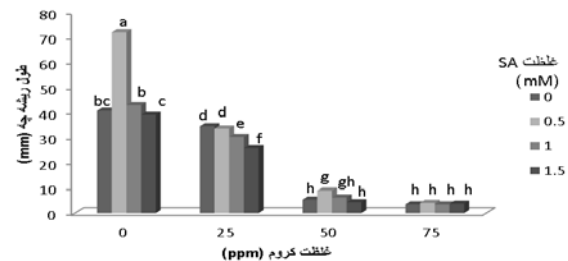
نمودار ۲: اثر متقابل SA و Cr<sup>3+</sup> بر سرعت جوانه زنی



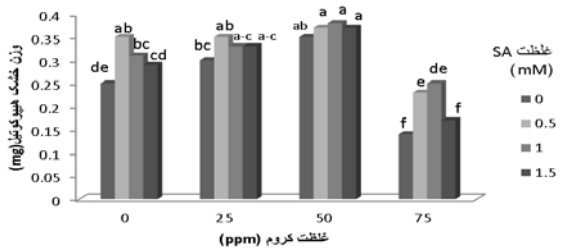
نمودار ۱: اثر متقابل SA و Cr<sup>3+</sup> بر درصد جوانه زنی



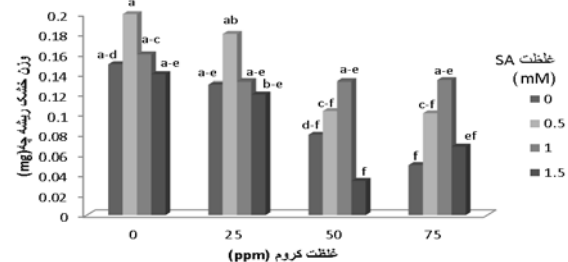
نمودار ۴: اثر متقابل SA و Cr<sup>3+</sup> بر طول هیپوکوتیل



نمودار ۳: اثر متقابل SA و Cr<sup>3+</sup> بر طول ریشه چه



نمودار ۶: اثر متقابل SA و Cr<sup>3+</sup> بر وزن خشک هیپوکوتیل



نمودار ۵: اثر متقابل SA و Cr<sup>3+</sup> بر وزن خشک ریشه چه

\*در هر ستون، میانگینهایی که دارای حداقل یک حرف مشترک میباشند، بر اساس آزمون حداقل سطح معنی‌داری (LSD) تفاوت معنی‌داری ندارند ( $P \leq 0/05$ ).



# اولین همایش ملی تنش‌های گیاهی (غیرزیستی) قطب‌تنش‌های گیاهی



دانشگاه اصفهان ۱۰ و ۱۱ آبان ماه ۱۳۹۱

## فهرست منابع

- 1- Mishra, A. and Choudhuri, M.A.,(1999). Effect of salicylic acid on metal-induced membrane deterioration mediated by lipoxygenase in rice. *Biologia plantarum* 42:409-415
- 2- Qaiser Hayat, Shamsul Hayat, Mohd. Irfan and Aqil Ahmad (2010). Effect of exogenous salicylic acid under changing environment: A review. *Environmental and Experimental Botany* 68: 14–25
- 3- Shakirova, F.M. and Sahabudinova D.R (2003). Changes in hormonal status of wheat seedlings induced by salicylic acid and salinity. *Plant Sci.* 164:317-322
- 4- Zeid, I.M. (2001). Response of *Phaseolus vulgaris* to Chromium and Cobalt treatment. *Biologia plantarum.* 44:111-115

### **Effect of salicylic acid priming on seed germination of Persian clover (*Trifolium resupinatum*) at Chromium stress condition**

***Mahboobeh Tavakoli*<sup>1</sup>, *Mehrdad Lahouti*<sup>2</sup>, *Ali Ganjeali*<sup>3</sup>**

1- MSc. Student of Plant Physiology, Department of Biology, Faculty of Sciences Ferdowsi University of Mashhad

[Ma.tavakoli88@gmail.com](mailto:Ma.tavakoli88@gmail.com)

2- Professor, Department of Biology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad

3- Assistant professor, Department of Biology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad

#### **Abstract:**

The purpose of this research was to study effect of Salicylic acid (SA) priming on seed germination of Persian clover (*Trifolium resupinatum*) at chromium stress condition. Seeds soaked for 6 h in SA solution (0, 0.5, 1, 1.5 mM), then transferred to petri dishes content Cr(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> solution in different concentration (0, 0.5, 1, 1.5 ppm). Seedlings were studied after 4 day for morphophysiological parameters including, biomass, germination rate and percentage, the hypocotyl length and radical length. Result showed higher concentration of chromium (>25 ppm) significantly decreased germination percentage (p≤0.05). Also showed 0.5 and 1 mM SA priming alleviated germination treatment, 1.5mM SA did not. SA 0.5 mM had ameliorative effect chromium stress on seed germination of Persian clover at chromium stress condition.

**Key words:** Cr<sup>3+</sup>, Germination, Heavy metal stress, Persian clover (*Trifolium resupinatum*), Salicylic acid