

**ارزیابی مقاومت شمشاد سبز و ابلق نسبت به سطوح مختلف سرب و کادمیوم**سجاد علیزاده فکجور<sup>۱</sup>، مصطفی عشور نژاد<sup>۲</sup>، علی قربانیپور<sup>۳</sup>، محمود قاسم نژاد<sup>۴</sup>

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانشجویان کارشناسی، کارشناسی ارشد سابق، دانشجو دکتری زراعت دانشگاه گیلان و دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه گیلان.

\* نویسنده مسئول: سجاد علیزاده فکجور

**چکیده**

گیاهان نیز همچون موجودات دیگر به آلودگی خاک به انواع فلزات سنگین واکنش نشان می دهد. در این پژوهش، اثر غلظت های مختلف سرب و کادمیوم بر خصوصیات بیوشیمیایی گیاهان زینتی شمشاد سبز و ابلق بررسی شده است. صفاتی چون میزان پروتئین و پراکسیداسیون لیپید، فعالیت آنزیم های پراکسیداز (POD) و سوپر اکسید دیسموتاز (SOD) اندازه گیری شدند. نتایج نشان داد که از نظر میزان فعالیت آنزیم POD و میزان پراکسیداسیون لیپید بین شمشاد سبز و ابلق در سطوح مختلف کادمیوم تفاوت معنی داری وجود دارد، در حالی که اختلاف معنی داری از لحاظ فعالیت آنزیم های POD و SOD با کاربرد غلظت های مختلف سرب مشاهده شده است. میزان پروتئین و پراکسیداسیون لیپید برگ ها با افزایش غلظت سرب و کادمیوم کاهش یافت. فعالیت آنزیم های POD و SOD با افزایش غلظت های سرب و کادمیوم در این گیاهان افزایش یافت، که مانع از تولید بیشتر رادیکال آزاد اکسیژن در این گیاهان شد. این واکنش ها می تواند مکانیسم افزایش تحمل گیاهان در برابر تنش های ناشی از عناصر سنگین همانند سرب و کادمیوم باشد.

**کلمات کلیدی:** عناصر سنگین، سرب، شمشاد سبز و ابلق، کادمیوم

**مقدمه**

اصطلاح فلزات سنگین در منابع علمی برای توضیح تمام فلزاتی به کار می رود که عدد اتمی بزرگتر از ۲ دارند (عموماً فلزات قلیایی خاک مستثنی هستند). اگر غلظت این عناصر از حدی فراتر رود ایجاد سمیت کرده و در واقع یون های فلزی، عوامل تنش - زایی می شوند. عناصری مثل کادمیوم، سرب، مس، روی و نیکل از فلزات سنگین آلوده کننده محیط به شمار می روند. فلزات سنگین از جمله آلاینده های زیست محیطی هستند که مواجه انسان با بعضی از آنها از طریق آب و مواد غذایی می تواند مسمویت های مزمن و بعضاً حاد و خطرناکی ایجاد نمایند. به دلیل سمیت بالقوه و مقاومت زیاد فلزات، خاک هایی که آلوده به چنین عناصری هستند به عنوان یک مشکل محیطی مطرح می باشند که راه حل موثر و ممکن نیاز دارد (ناسکیمنتو و ژینگ، ۲۰۰۶؛ کروپا و همکاران، ۲۰۰۷).

**مواد و روش ها**

به منظور ارزیابی مقاومت گیاهان زینتی شمشاد سبز و ابلق نسبت به فلزات سنگین سرب و کادمیوم، آزمایشی در سال ۱۳۹۰ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان انجام پذیرفت. در این تحقیق گیاهان زینتی شمشاد سبز و ابلق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار سطح سرب و چهار سطح کادمیوم با چهار تکرار مورد آزمایش قرار گرفت. صفاتی چون میزان پروتئین، پراکسیداسیون لیپید، فعالیت آنزیم های پراکسیداز (POD) و سوپر اکسید دیسموتاز (SOD) با استفاده از روش اسپکتروفتومتری ارزیابی شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل از آزمایش از نرم افزار تجزیه آماری SAS (ver 9.1) در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

## نتایج

بر اساس نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس داده ها (جدول ۱)، بین ارقام شمشاد سبز و ابلق از نظر میزان فعالیت آنزیم های پراکسیداز و سوپر اکسید دیسموتاز و همچنین میزان پروتئین استخراج شده از بافت ها اختلاف معنی داری مشاهده شد. از نظر میزان پراکسیداسیون لیپدهای غشاء تفاوت معنی داری بین شمشاد سبز و ابلق مشاهده نشد. سطوح مختلف کادمیوم فقط بر میزان لیپدهای غشاء تاثیر معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد داشتند و از نظر بقیه صفات اختلاف معنی داری را ایجاد نکرده است. اثر متقابل رقم در سطوح مختلف کادمیوم فقط در فعالیت آنزیم پراکسیداز و میزان لیپدها به ترتیب در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی دار بود. که نشان دهنده این است که بین شمشاد سبز و ابلق از نظر فعالیت آنزیم پراکسیداز و میزان لیپید در سطوح مختلف کادمیوم تفاوت معنی داری وجود دارد.

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس تاثیر سطوح مختلف سرب بر صفات مهم فیزیولوژیک شمشاد سبز و ابلق

میانگین مربعات (MS)				درجه آزادی	منابع تغییرات
پراکسیداسیون لیپید	میزان پروتئین	SOD	POD		
۱۴/۵۴ <sup>ns</sup>	۷/۸۵ <sup>**</sup>	۱۲۴/۷۵ <sup>ns</sup>	۸۹/۷ <sup>*</sup>	۱	رقم
۱۵۶/۷۳ <sup>ns</sup>	۳/۸ <sup>*</sup>	۲۳/۵۳ <sup>ns</sup>	۳۴۰/۰۴ <sup>**</sup>	۴	سطوح سرب
۹۹/۳۵ <sup>ns</sup>	۶۶۶۴/۱۳ <sup>ns</sup>	۱۵۰۵/۵۴ <sup>**</sup>	۱۰۱/۳۹ <sup>**</sup>	۴	رقم × سطوح سرب
۱۰۱/۷۸	۴۲۲۱/۴۳	۳۲۷/۸۷	۲۳/۴۳	۳۰	خطا
۲۶/۶۹	۹/۵۴	۲۴/۷۹	۱۵/۷		ضریب تغییرات (درصد)

با توجه به تجزیه واریانس داده ها (جدول ۲) تفاوت معنی داری بین شمشاد سبز و ابلق از نظر میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز و میزان پروتئین به ترتیب در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد مشاهده شد، اما از نظر فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز و میزان پراکسیداسیون لیپید بین شمشاد سبز و ابلق اختلاف معنی داری مشاهده نشد. بین سطوح مختلف سرب نیز از نظر فعالیت آنزیم پراکسیداز و میزان پروتئین تفاوت معنی داری به ترتیب در سطوح احتمال ۱ و ۵ درصد مشاهده شد، ولی اختلاف بین سطوح مختلف سرب از نظر فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز و میزان چربی معنی دار نبود. اثر متقابل رقم در سطوح مختلف سرب برای فعالیت آنزیم های پراکسیداز و سوپر اکسید دیسموتاز بسیار معنی دار بود، که نشان دهنده آن است که شمشاد سبز و ابلق از نظر فعالیت این آنزیم ها در سطوح مختلف تنش سرب اختلاف معنی داری با هم دارند. اثر متقابل رقم در سطوح مختلف سرب برای صفات میزان پروتئین و پراکسیداسیون لیپید نیز غیر معنی دار بوده است.

جدول ۲- جدول تجزیه واریانس تاثیر سطوح مختلف کادمیوم بر صفات مهم فیزیولوژیک شمشاد سبز و ابلق

میانگین مربعات (MS)				درجه آزادی	منابع تغییرات
پراکسیداسیون لیپید	میزان پروتئین	SOD	POD		
۲/۲ <sup>ns</sup>	۲۰۱۰۴/۱۴*	۲۰۵۷/۶۱*	۷۵/۴۹**	۱	رقم
۲۳۳/۰۱*	۲۵۰۱/۸ <sup>ns</sup>	۲۴۷/۴۹ <sup>ns</sup>	۴۷۸/۱۷ <sup>ns</sup>	۳	سطوح کادمیوم
۴۴/۸۳**	۷۹۳۷/۶۶ <sup>ns</sup>	۴۴۹/۱۹ <sup>ns</sup>	۲۰۹/۳۳*	۳	رقم × سطوح کادمیوم
۸/۵۸	۵۳۴۳/۴۶	۴۱۱/۶۴	۵۴/۴۲	۲۴	خطا
۱۶/۶۸	۱۰/۰۶	۲۷/۱۵	۲۴/۳۴		ضریب تغییرات (درصد)

ns، غیر معنی دار، \* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

#### منابع مورد استفاده:

- نوجوان م. و کریمی. گ. پائیز ۱۳۸۶. بررسی اثر کادمیم کلرید بر پارامترهای رشدی، محتوای پرولین، قندها و پروتئین محلول در دانه عدس (*Lense miller*). مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره ۷۶.
- Ali, B. M., P. Vajpajee, R. D. Thripathi, U. N. Rai, S. N. Shnght, S. P. Singhgh. 2003. Phytoremediation of lead nickel and copper by salixacmophyllaboiss: Role of antioxidant Enzymes and antioxidant substances.
- Bull. Environ. Contam. Toxicol. 70: 462-469.

#### Evaluation of resistance to green and Shamshad Piebald towards different levels of lead and cadmium

SajjadAlizadehfekejvar, MostafaAshournezhad, Alighorbanipour MahmoodGhasemnezhad

<sup>1</sup>BSc and <sup>2</sup>Graduated MSc students and <sup>3</sup>phd student, agriculture University of Guilan, <sup>4</sup>Associated Professor, Department of horticulture, University of Guilan, Rasht- Iran

#### Abstract

Plants, such as other organisms were response to polluted soils to heavy metals. In this study, effect of different concentrations of cadmium and lead on some biochemical characteristics of ornamental plants, green and cloud-based Shamshad Piebald was investigated. The characteristics such as total soluble proteins, lipid peroxidation, peroxidase (POD) and superoxide dismutase (SOD) activity was determined. The results showed that different concentration of cadmium have a significant effect on POD activity and lipid peroxidation in Green and Shamshad Piebald, while different concentration of lead have no significant effect on POD and SOD activity. With increasing cadmium and lead concentration, POD and SOD activity increased in plants that result to suppressing more activated oxygen species. These responses could be tolerance mechanism to heavy metals stress such as cadmium and lead.

Keywords: Heavy metal, lead, cadmium, and Piebald Shamshad Green