

## تأثیر سولفات روی بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی انگور (رقم قزل اوزوم) تحت شرایط سمیت بُر

سکینه توکلی<sup>۱\*</sup>، جعفر امیری<sup>۲</sup>، محسن برین<sup>۳</sup>

<sup>۱\*</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه

<sup>۲</sup> استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

<sup>۳</sup> استادیار، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

\*نویسنده مسئول: [tavakoli.sakineh2017@gmail.com](mailto:tavakoli.sakineh2017@gmail.com)

### چکیده

سمیت عنصر بُر یکی از مهم‌ترین اختلالاتی است که می‌تواند رشد گیاهان را در خاک‌های نواحی خشک و نیمه‌خشک در سراسر جهان محدود سازد. به‌منظور مطالعه اثر سولفات روی در انگور رقم قزل اوزوم تحت تنش ناشی از سمیت بُر، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. نهال‌های دوساله انگور در گلدان‌های محتوی پرلیت و کوکوپیت (به نسبت حجمی ۱:۱) کاشته شده و تحت شرایط سیستم هیدروپونیک باز مستقر شدند. گیاهان در معرض چهار سطح بُر ۰/۲۵ (شاهد)، ۰/۵، ۱ و ۱۰ میلی‌گرم در لیتر و سه سطح سولفات روی صفر (شاهد)، ۳ و ۶ گرم در لیتر قرار گرفتند. محلول‌پاشی برگی سولفات روی هر دو هفته یک‌بار انجام شد. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت بُر در محلول غذایی، ویژگی‌های مورفولوژیکی مانند طول ریشه و شاخساره و همچنین وزن تر و خشک شاخساره کاهش یافت. کاربرد سولفات روی (به‌ویژه در غلظت ۶ گرم در لیتر) باعث کاهش تأثیر منفی بُر بر شاخص‌های مورفولوژیکی بیان شده در این رقم گردید.

**واژه‌های کلیدی:** انگور، سمیت بُر، طول ریشه و شاخساره، وزن تر و خشک شاخساره

### مقدمه

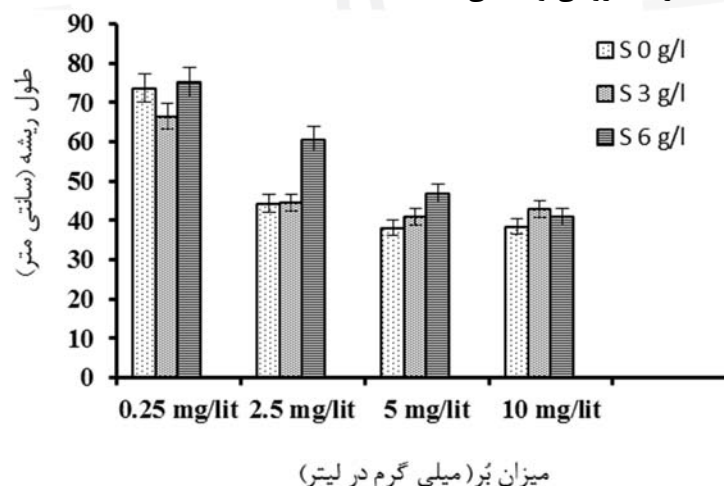
انگور جزء گیاهان حساس به بُر تعریف شده که باعث بروز علائم سمیتی چون سوختگی و زردی در برگ‌ها و نیز کاهش رشد و عملکرد فتوسنتزی در این گیاه می‌گردد. سمیت بُر با اثرات فیزیولوژیکی منفی مانند کاهش رشد ریشه و تقسیم سلولی، رسوب لیگنین و سوبرین، کاهش خروج پروتون از ریشه، افزایش نشت غشاء، تغییر فعالیت مسیره‌های آنتی‌اکسیدانی و تنش اکسیداتیوی همراه می‌باشد (Ardic et al., 2009). روی، ریزمغذی ضروری در رشد گیاهان، نقش مهمی به‌عنوان عامل کمکی در تعریف ساختار و عملکرد بیش از ۳۰۰ آنزیم، از قبیل سوپراکسید دیسموتاز، کربونیک آنهیدراز (CA)، و سوربیتول دهیدروژناز را ایفاء می‌کند (Hacisalihoglu et al., 2003; Andreini and Bertini, 2012). روی نقش حیاتی در پروسه‌های مختلف مانند فتوسنتز، متابولیسم کربوهیدرات و تنظیم هورمون‌های گیاهی بازی می‌کند (Hacisalihoglu et al., 2001; Krämer and Clemens, 2006; Alloway, 2008; Broadley et al., 2007; Gupta et al., 2011). گیاهانی که در این مناطق از کمبود روی رنج می‌برند نشان می‌دهند نه تنها رشد کاهش می‌یابد بلکه عملکرد و کیفیت ضعیف می‌شود (Cakmak et al., 1999). انگور گیاهی است که به زیادی بُر حساس می‌باشد که بُر در آوند آبکش آن‌ها به‌صورت جریان توده‌ای حرکت کرده و در این گیاه غیر متحرک می‌باشد که آستانه‌ی تحمل آن را ۰/۳ تا ۰/۷۵ میلی‌گرم در لیتر بیان نموده و انگور را از دسته گیاهان حساس دسته‌بندی نموده‌اند (Yermiyahu et al., 2006). با توجه به تأثیر سوء سمیت بُر در رشد و نمو گیاهان و با توجه به اینکه انگور جزء گیاهان حساس به بُر تعریف شده است و اطلاعات کافی در مورد تعدیل سمیت بُر در این گیاه وجود ندارد، پژوهش حاضر جهت بررسی تأثیر سمیت بور در انگور رقم قزل اوزوم و نقش محلول‌پاشی سولفات روی در کاهش اثرات آن طرح‌ریزی و مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در گلخانه تحقیقاتی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه ارومیه انجام شد. گیاهان در گلخانه‌ای با شرایط نوری ۱۶ ساعت طول روز و دمای متغیر بین ۱۴ تا ۳۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۴۰ تا ۶۰ درصد مستقر شدند. قلمه‌های ریشه‌دار شده انگور رقم قزل اوزوم را در گلدان‌هایی به ابعاد ۲۷ × ۲۵ سانتی‌متر کشت نموده که این گلدان‌ها را قبلاً با پرلیت و کوکوپیت با نسبت ۱:۱ پر کرده و آبشویی شده بودند. آزمایش با سه غلظت سولفات روی (۰، ۳ و ۶ گرم در لیتر) و چهار غلظت اسید بوریک (۰/۲۵ و ۰/۵، ۱ و ۲ میلی‌گرم در لیتر) اجرا شد. در طول این پژوهش تمامی گلدان‌ها با محلول نیم غلظت هوگلند آبیاری گردیدند. تیمارهای سولفات روی به صورت محلول‌پاشی برگ‌ی و تیمارهای بور در محلول غذایی مورد استفاده قرار گرفت. در این پژوهش برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی مانند طول ریشه و شاخساره و همچنین وزن تر و خشک شاخساره مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. طرح آماری مورد استفاده، فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و تجزیه داده‌ها به کمک نرم‌افزار آماری SAS صورت گرفت.

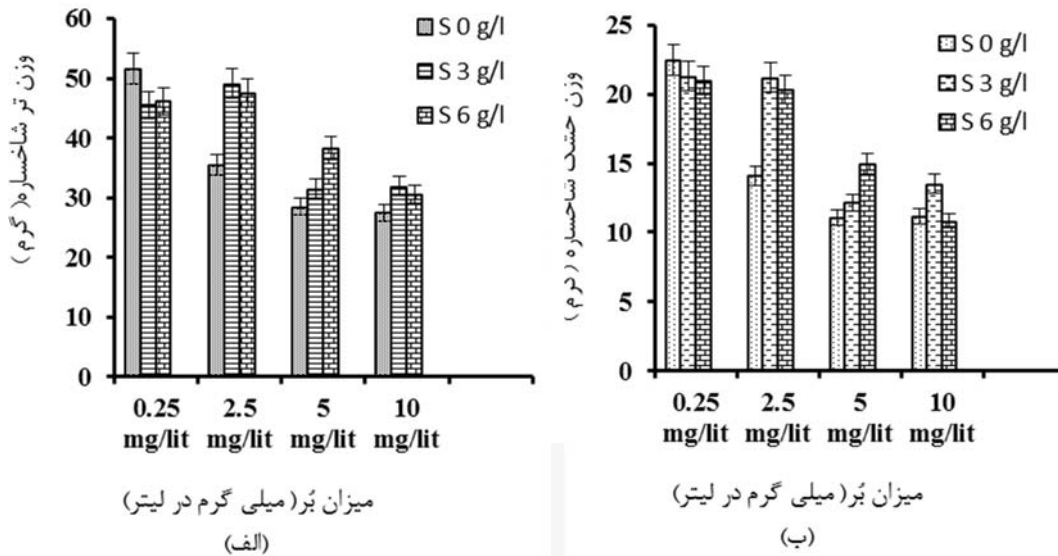
## نتایج و بحث

مقایسه میانگین تأثیر غلظت‌های مختلف بُر و سولفات روی بر شاخص‌های مورد ارزیابی نشان داد که با افزایش سطوح بُر، وزن تر و خشک شاخساره، طول ریشه و طول شاخساره کاهش یافته و اختلاف بین تیمارها از این نظر معنی‌دار بود. سولفات روی هم در غلظت ۳ و هم در غلظت ۶ گرم در لیتر، تأثیر مثبتی در کاهش اثرات منفی سمیت بُر بر صفات رویشی داشت. براساس پژوهش‌های انجام گرفته کاهش رشد رویشی و عملکرد در شرایط سمیت بُر در بسیاری از گیاهان به اثبات رسیده است. سمیت بُر از طریق کاهش درصد تولید برگ و نیز درصد رشد طولی شاخه باعث کاهش رشد رویشی می‌شود. سمیت بور باعث کاهش طول و وزن تر شاخه، کاهش سرعت رشد شاخه اصلی می‌شود (اورعی و همکاران، ۱۳۹۱). تحقیقات اخیر نشان می‌دهند که مقداری از عناصر غذایی مخصوصاً روی، آهن و منگنز که توسط محلول‌پاشی به گیاهان داده می‌شوند، عملکرد گیاه را به‌طور معنی‌داری افزایش می‌دهند و این اقتصادی بودن محلول‌پاشی را می‌تواند توجیه کند (Sarkar et al., 2007). علاوه بر این، وقتی که رفع کمبود عناصر غذایی از راه ریشه امکان‌پذیر نباشد، محلول‌پاشی می‌تواند به‌عنوان یک روش با اهمیت مدنظر قرار گیرد (Sarkar et al., 2007; Cakmak, 2008). در یک آزمایش گلخانه‌ای نشان داده شد که مصرف ۵ میکروگرم روی در خاک باعث افزایش میانگین وزن خشک ذرت به میزان ۶۴ درصد نسبت به شاهد گردید (رونقی و ادهمی، ۱۳۸۱).



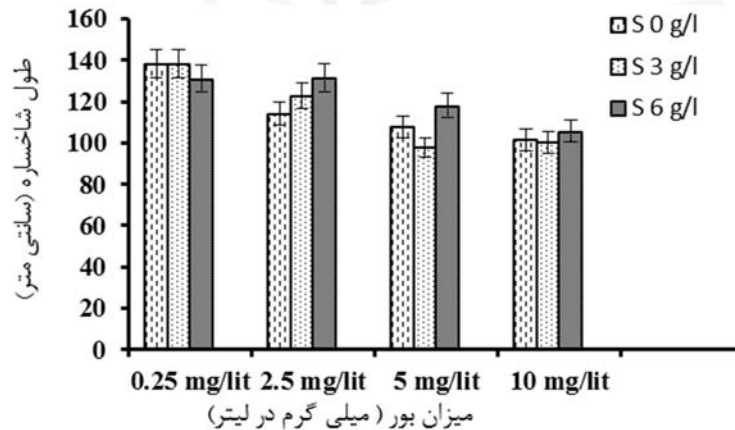
نمودار ۱: تأثیر متقابل سمیت بُر و غلظت‌های سولفات روی بر طول ریشه انگور رقم قزل اوزوم

طبق نمودار ۱ با افزایش سمیت بُر طول ریشه کاهش می‌یابد. بیشترین کاهش طول ریشه مربوط به تیمار ۵ میلی‌گرم در لیتر بُر بدون کاربرد سولفات روی است. بالاترین طول ریشه به ترتیب مربوط به ۲/۵ و ۰/۲۵ میلی‌گرم در لیتر بُر با کاربرد ۶ گرم در لیتر سولفات روی بود.



نمودار ۲: تأثیر متقابل سمیت بُر و غلظت‌های مختلف سولفات روی (نمودار الف و ب) بر وزن تر و خشک شاخساره انگور رقم قزل اوزوم

نمودار ۲ (الف و ب) مربوط به اثر متقابل سمیت بُر و سولفات روی بر وزن تر و خشک شاخساره بود که در آن‌ها سولفات روی باعث افزایش وزن تر و خشک شاخساره در شرایط تنش سمیت بُر شده است. بیشترین میزان وزن تر و خشک شاخساره مربوط به تیمار ۳ گرم در لیتر سولفات روی در شرایط سمیت بُر ۲/۵ میلی‌گرم در لیتر بود. کمترین میزان وزن تر و خشک شاخساره نیز مربوط به تیمارهای ۱۰ و ۵ میلی‌گرم در لیتر بُر بدون کاربرد سولفات رویی و یا همراه با کاربرد ۳ گرم در لیتر سولفات روی بود.



نمودار ۳: تأثیر متقابل سمیت بُر و غلظت‌های مختلف سولفات روی بر طول شاخساره انگور رقم قزل اوزوم

طبق نمودار ۳ با افزایش تنش بُر طول گیاه کاهش یافته به طوری که کمترین طول شاخساره مربوط به تنش ۵ میلی‌گرم در لیتر بُر، بدون کاربرد سولفات روی است.

### نتیجه‌گیری کلی

انگور از دسته گیاهان حساس به بور محسوب می‌شود. در این پژوهش کاربرد اسید بوریک (کاربرد در محلول غذایی) به‌ویژه در غلظت‌های ۵ و ۱۰ میلی‌گرم در لیتر باعث کاهش رشد در ویژگی‌های مورفولوژیکی مانند طول ریشه و شاخساره و همچنین وزن تر و خشک شاخساره شد. کاربرد سولفات روی (به‌ویژه در غلظت ۶ گرم در لیتر) باعث کاهش تأثیر منفی بور بر شاخص‌های مورفولوژیکی بیان شده در رقم قزل اوزوم گردید.

### منابع

اورعی، م.، طباطبایی، س. ج.، فلاحی، ا.، ایمانی، ع. و سیدلر فاطمی، س. (۱۳۹۱). اثرات سمیت بور بر رشد رویشی، خصوصیات فیزیولوژیکی و توزیع بور در دو ترکیب پایه- پیوندک درخت بادام. نشریه علوم باغبانی. جلد ۲۶، شماره ۴، ص ۴۴۰-۴۴۷.  
رونقی، ع؛ ادهمی، ا. ۱۳۸۱. تأثیر فسفر و روی بر رشد و ترکیب شیمیایی ذرت، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۶، شماره ۱، ص ۱۱۸-۱۰۵.

- Alloway, B.J., 2008.** Zinc in Soils and Crop Nutrition, 2nd edn. International Zinc Association, Brussels.
- Andreini, C., Bertini, I., 2012.** A bioinformatics view of zinc enzymes. *J. Inorg. Biochem.* 111, 150-156. chickpea plants subjected to boron toxicity. *Plant Biology*, 11: 328-338.
- Ardic, M., Sekmen, A. H., Tokur, S., Ozdemir, F. and Turkan, I. (2009).** Antioxidant response of chickpea plants subjected to boron toxicity. *Plant Biology*, 11: 328-338.
- Cakmak, I. (2008).** Enrichment of cereal grains with zinc: Agronomic or genetic biofortification. *Plant and Soil*, 302: 1-17.
- Hacisalihoglu, G., Hart, J.J., Wang, Y.H., Cakmak, I., Kochian, L.V., 2003.** Zinc efficiency is correlated with enhanced expression and activity of zinc-requiring enzymes in wheat. *Plant Physiol.* 131, 595-602.
- Sarkar, D., Mandal, B. and Kundu, M. C. (2007).** Increasing use efficiency of fertilizer by rescheduling the time and methods of application for crops in India. *Plant soil*, 301: 77-85.



## The Effect of Zinc Sulfate on some Morphological Characteristics of the Grape (Gezel uzum Cv) under the Terms of Boron Toxicity

Sakineh Tavakoli<sup>1\*</sup>, Jafar Amiri<sup>2</sup> and Mohsen Barin<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Dept. of Horticultural Science, Urmia university

<sup>3</sup> Dept. of Soil Science, Urmia university

\*Corresponding Author: [tavakoli.sakineh2017@gmail.com](mailto:tavakoli.sakineh2017@gmail.com)

### Abstract

Boron toxicity is one of the disturbances which can limit plant growth in arid and semi-arid areas entire the world. To study the effect of Zinc sulfate application on some morphological characteristics of grapevine (*Vitis vinifera* L.) cv. Ghezel uzum under toxicity of boron, a pot experiment was conducted using a factorial based on randomized complete design. Grapevines rooted cutting were planted in pots containing a mixture of perlite and cocopeat (v/v 1:1), fixed under an open hydroponic system. Grapevines rooted cutting were exposed to five levels of boric acid (nutrient solution) 0 (control), 0.25, 2.5, 5 and 10 mg lit<sup>-1</sup> and three levels of Zinc sulfate (foliar spray) 0 (control), 3 and 6 glit<sup>-1</sup>. The results indicated that with the increase in boric acid levels in the nutrient solution, the morphological traits were reduced. Application of Zinc sulfate (at 6 glit<sup>-1</sup>), reduced the adverse effects of boric acid on most parameters in this cultivar.

**Keywords:** Boron toxicity, Fresh and dry weight of root and shoot, root and branch height, Grapevine.

IrHC 2017  
T e h r a n - I r a n