تأثیر سولفات روی بر برخی صفات مورفولوژیکی انگور رقم حسینی در شرایط سمیت بور

سکینه توکلی [۱*]، جعفر امیری [۲]

[۱*]. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه

[۲]. استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

*نویسنده مسئول: tavakoli.sakineh2017@gmail.com

چکیده

روی، عنصر کم‌مصرف و ضروری در رشد گیاهان بوده و نقش مهمی به‌عنوان عامل کمکی در تعریف ساختار و عملکرد بیش از ۳۰۰ آنزیم دارد. روی نقش حیاتی در پروسه‌های مختلف مانند فتوسنتز، متابولیسم کربوهیدرات، و تنظیم هورمون‌های گیاهی بازی می‌کند. به‌منظور مطالعه اثر سولفات روی در انگور رقم حسینی 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)، ۲/۵، ۵ 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 افزایش سمیت بُر باعث کاهش ارتفاع شاخساره، تعداد برگ و طول ریشه و شاخص کلروفیل شد ولی میزان نشت یونی افزایش یافت. مؤثرترین تیمار سولفات روی، تیمار ۶ گرم در لیتر بر کاهش اثرات منفی بور بر شاخص کلروفیل، کاهش میزان نشت یونی، تعداد برگ‌ها، طول ریشه و طول شاخساره شد.

***کلمات کلیدی:* انگور، تنش ، شاخص کلروفیل، روی، شاخص‌های رشد**

مقدمه

انگور گیاهی چندساله با نام علمی *Vitis vinifera* L. از خانواده Vitacea می‌باشد که برای رشد به تابستان‌های گرم و خشک نیاز دارد (جلیلی مرندی، ۱۳۸۹). عنصر بُر با ویژگی‌های واسطه‌ای بین فلزات و غیرفلزات با عدد اتمی ۵ و وزن مولکولی ۱۰/ ۸۱ گرم بر مول در گروه سوم جدول تناوبی قرار دارد (who, 1998). سمیت بور در مناطق خشک و نیمه‌خشک مانند ایران بیشتر مشاهده می‌شود از کل منابع موجود، آب آبیاری مهم‌ترین عامل افزایش سطح بور در خاک بوده و در اکثر موارد غلظت بالایی از بور در خاک‌های شور و آب چاه شور دیده می‌شود (ملکوتی و طباطبایی، ۱۳۸۰). اسید بوریک از مهم‌ترین فرم‌های بُر است که بیشتر در خاک‌ها یافت می‌شود و فرم قابل استفاده برای گیاه است (O`Neil *et al.*, 2004). سمیت بُر باعث کاهش تقسیم سلولی ریشه، میزان فتوسنتز پایین و کاهش رشد رویشی، لکه‌های نکروزه برجسته با نوک قهوه‌ای شده برگ، کلروز و در نهایت کاهش قابل توجه در عملکرد محصول می‌شود (Turan *et al.*, 2009). غلظت‌های بُر در آب آبیاری که بیش از یک میلی‌گرم در لیتر می‌باشد ممکن است به بعضی از محصولات مانند مرکبات و آووکادو صدمه وارد نماید در این محصولات زمانی که غلظت بُر به بیش از ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن خشک برسد شروع به نشان دادن علائم سمیت بُر در گیاه می‌نماید(Hakki *et al.*,2007). بور در گونه‌هایی مانند انگور که پلی اول تولید می‌کنند به‌صورت متحرک می‌باشد. در این گونه‌ها کمپلکس پلی اول- بور- پلی اول در بافت‌های فتوسنتزی تشکیل می‌گردد و در گونه‌هایی که هیچ پلی اولی تولید نمی‌شود بور غیر متحرک بوده و در داخل برگ‌ها و ساقه‌ها نگهداری می شود و باعث می‌شود که بیشترین تجمع بور در برگ‌ها باشد (Brown and Hu, 1996; Brown and shelp, 1997; Hu *et al.*, 1997).

انگور به‌عنوان یک گیاه پر نیاز به عنصر بور شناسایی شده است به‌طوری‌که برای جوانه‌زنی دانۀگرده در وسط کلاله و نهایتاً باروری موفق تخمک‌های انگور نیاز به ۶۰-۵۰ میکروگرم در گرم وزن خشک کلاله عنصر بور نیاز می‌باشد و اگر این مقدار به ۲۰-۸ میکروگرم کاهش یابد باوری انجام نمی‌شود (دولتی بانه و طاهری، ۱۳۸۸). در پژوهشی دوساله روی انگور، محلول‌پاشی با تیمارهای حاوی روی، باعث افزایش غلظت عنصر روی در برگ‌ها شده اما محلول‌پاشی نیتروژن و بور تأثیر افزایشی چندان مشخصی بر مقدار آن‌ها در برگ نداشت. در سال دوم محلول‌پاشی عنصر روی به‌تنهایی و یا در ترکیب با اوره (۵ هزار) باعث افزایش وزن خوشه و افزایش طول حبه گردید (دولتی بانه و طاهری، ۱۳۸۸). در پژوهشی اثر زیادی بور در انگور *Vitis vinifera* L. رقم sugraone با محلول‌های غذایی کامل که دارای چهار غلظت بور (۰/۰۳، ۰/۱۲، ۰/۲۱، ۰/۳۱ میلی‌گرم بر لیتر) بودند، بررسی شد. به‌طوری‌که در سطح پایین بور (۰/۰۳ میلی‌گرم بر لیتر) توسعه تاج محدود بود اما اندازه تنه محدود نبود. در سطوح بالای بور (۰/۲۱، ۰/۳۱ میلی‌گرم بر لیتر) سرعت رشد تنه کاهش امّا توسعه تاج تحت تأثیر قرار نگرفت و همچنین زردی و نکروز شدن حاشیه برگ‌های بالغ و بافت مردگی بین رگبرگ‌ها و کاهش اندازه برگ‌ها و ظرفیت فتوسنتزی، کاهش توسعه مناطق مریستمی و کاهش میان گره‌ها و افزایش شاخه‌های جانبی دیده شد (Yermiyahu and Ben-Gal, 2006). با توجه به سطح زیر کشت بالای انگور رقم حسینی در سطح کشور و استان آذربایجان غربی و اهمیت توجه به مشکل سمیت بُر و لزوم ارائه راهکارهای مناسب، پژوهش حاضر جهت ارزیابی تأثیر سولفات روی در انگور در شرایط تنش بُر انجام گردید.

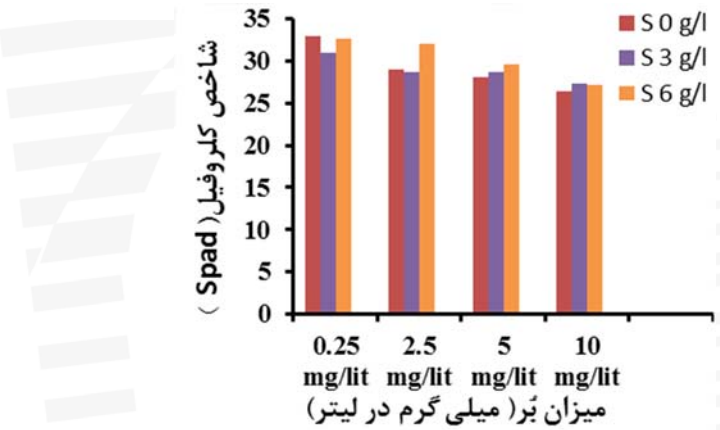
مواد و روش‌ها

این تحقیق در گلخانه تحقیقاتی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه ارومیه انجام شد. قلمه‌های ریشه‌دار شده انگور حسینی 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 گردید. آزمایش با سه غلظت سولفات روی(۰، ۳ و ۶ گرم در لیتر) و چهار غلظت اسید بُوریک (۰/۲۵و ۲/۵، ۵ و۱۰ میلی‌گرم در لیتر) اجرا شد. از اسید بوریک به‌عنوان منبع عنصر بُر استفاده شد. در طول این پژوهش تمامی گلدان‌ها با محلول نیم غلظت هوگلند به‌صورت یک روز در میان آبیاری گردیدند. تیمارهای سولفات روی به‌صورت محلول پاشی برگی و تیمارهای بور در محلول غذایی مورد استفاده قرار گرفت. اعمال تیمارهای اسید بوریک پس از استقرار کامل نهال‌ها شروع شد و همزمان با شروع تیمارهای اسید بوریک محلول‌پاشی با سولفات روی انجام شده و هر دو هفته یک‌بار تکرار شد. در این پژوهش برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی مانند طول ریشه و شاخساره و تعداد برگ و همچنین شاخص کلروفیل و نشت یونی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای اندازه‌گیری شاخص کلروفیل از دستگاه کلروفیل سنج (SPAD 502, Minolta, Japan) استفاده شد. طرح آماری مورد استفاده، فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی بود. داده‌های حاصل از آزمایش با نرم‌افزار SAS تجزیه شده و نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم خواهد شد.

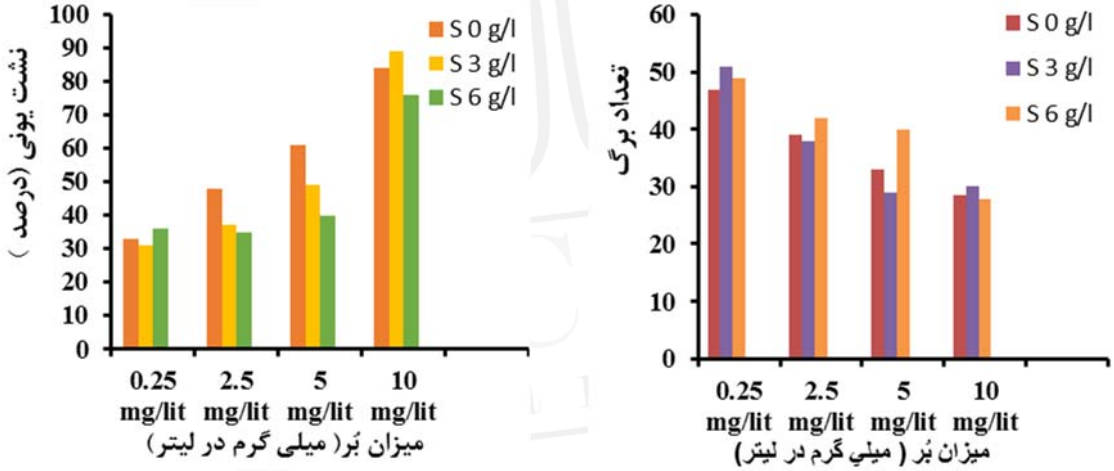
نتایج و بحث

مقایسه میانگین تأثیر غلظت‌های مختلف بُر و سولفات روی بر شاخص‌های مورد ارزیابی نشان داد که با افزایش بُر، شاخص کلروفیل (نمودار ۱) کاهش و نشت یونی سلول‌ها (نمودار ۲- الف) افزایش یافت ولی کاربرد سولفات روی (به‌ویژه در غلظت ۶ گرم در لیتر) در محلول غذایی، شاخص کلروفیل را به‌ویژه در غلظت‌های ۰/۲۵ و ۲/۵ میلی‌گرم در لیتر بور افزایش و نشت یونی را در غلظت‌های ۰/۲۵ تا ۵ میلی‌گرم در لیتر بور به‌طور معنی‌داری کاهش داد. با افزایش بُر میزان شاخص کلروفیل کاهش یافت، دلیل این امر می‌تواند در اثر نکروزه شدن بافت‌های سبز، صدمات وارد شده به غشای تیلاکوئیدها و کمبود عناصری مانند آهن و منیزیم در کلروپلاست باشد (Nable *et al.*, 1997). بیشترین میزان نشت یونی در تیمار بُر ۱۰ میلی‌گرم در لیتر مشاهده گردید. دلیل ارتباط بین درصد نشت الکترولیت با میزان سمیت بُر ارتباط مستقیم بُر با نکروزه شدن برگ‌ها و آسیب به یاخته‌ها دانست (Apstol and Zwiazek, 2004). طبق نمودار ۲_ ب با افزایش سمیت بُر تعداد برگ‌ها کاهش یافت. بیشترین کاهش تعداد برگ‌ها مربوط به تیمار ۱۰ میلی‌گرم در لیتر بُر بدون کاربرد سولفات

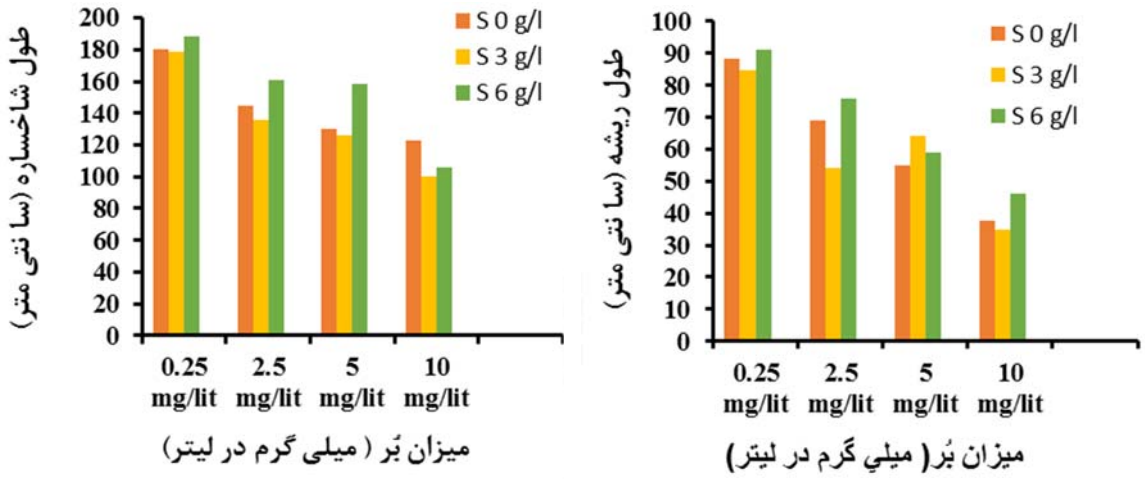
روی بود. بالاترین تعداد برگ‌ها به ترتیب مربوط به ۰/۲۵ و ۲/۵ میلی‌گرم در لیتر بُر با کاربرد ۳ و ۶ گرم در لیتر سولفات روی بود. نمودار ۳ (الف و ب) مربوط به اثر متقابل سمیت بُر و سولفات روی بر طول ریشه و طول شاخساره انگور رقم حسینی بود که در آن‌ها سولفات روی باعث افزایش طول ریشه و طول شاخساره در شرایط سمیت بُر شده است. بیشترین میزان طول ریشه و طول شاخساره مربوط به تیمار ۶ گرم در لیتر سولفات روی در شرایط سمیت بُر ۰/۲۵ میلی‌گرم در لیتر بود. از آنجایی که اثر مفید محلول‌پاشی عناصر غذایی در بسیاری از موارد اعم از گیاهان زراعی و باغی به اثبات رسیده است، بنابراین محلول‌پاشی به‌عنوان یک روش نسبتاً جدید و بحث‌برانگیز تغذیه‌ی گیاهان مطرح است (Bernal *et al.*, 2007). روی یکی از عنصرهای مهم مورد نیاز انگور است که نقش‌های ساختاری و تنظیم کنندگی دارد و به‌عنوان کوفاکتور تعداد زیادی از آنزیم‌ها عمل می‌کند و در جنبه‌های مختلف فیزیولوژیکی از قبیل متابولیسم پروتئین، نشاسته و قند در گیاهان نقش مستقیم دارد (خلد برین و همکاران، ۱۳۸۴؛ Alloway *et al.*, 2008). تحقیقات نشان داده است که ظهور علائم مشخصه‌ی کمبود روی مانند توقف رشد و ریز برگی عمدتاً به هم خوردن متابولیسم اکسین و به‌ویژه (IAA) است (Marschner, 1886).



نمودار۱: تأثیر متقابل سولفات روی و سمیت بُر بر شاخص کلروفیل انگور رقم حسینی



نمودار۲: تأثیر متقابل سولفات روی و سمیت بُر بر نشت یونی و تعداد برگ انگور رقم حسینی



نمودار۳ : تأثیر متقابل سولفات روی و سمیت بُر بر طول ریشه و طول شاخساره انگور رقم حسینی

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 افزایش نشت یونی، کاهش تعداد برگ، کاهش طول ریشه و شاخساره و همچنین شاخص کلروفیل شد. کاربرد سولفات روی (به‌ویژه در غلظت‌های ۳ و ۶ گرم در لیتر) باعث کاهش تأثیرات منفی بور بر شاخص‌های بیان شده در رقم انگور حسینی گردید.

منابع

جلیلی مرندی، ر. ۱۳۸۹. فیزیولوژی تنش‌های محیطی و مکانیسم‌های مقاومت در گیاهان باغ (درختان میوه، سبزی‌ها، گیاهان زینتی و گیاهان دارویی)، انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه.

Alloway, B.J.(2008). Zinc in soils and crop nutrition(2d ed.). International Zinc assoeiation(IZA). Brussels. 136 p.

Abdel Gawad AA, Ashour NI, Saad A, Aboshetta A, and Ahmed M, 1989, Effect of foliar fertilization soybean (Glycin max) during the pod filling stage of source and sink relationship. Ann Agr Sci, 33: 231-247.

Berna, J. (1983). Ernahrungsstorunge bei kuturpflanzen, Entstehung and Diagnose. Gustav fischer Varlag. Budapest Academic, Hungry, pp. 254-264.

Turan MA, Elkarim AHA, Taban N, and Taban S (2009). Effect of salt stress on growth, stomatal resistance, proline and chlorophyll concentrations in maize plant. African Journal of agriculture research 4(9): 893-897.

Chandler, W. H., Hoanglands, D. R. and Hibbard, P. L. (1931). Little leaf or rosette in fruit trees. Journal of the Proceedings American society for horticultural Science, 28: 2556-2560.

Who. (1998). Environmental Health Criteria. World Health Organization, Geneva, Switzerland, ISBN-10: 9241572043, pp: 201.

O'Neil, M. A., Ishii, T., Albersheim, P. and Darvill, A. G. (2004). Rhamnogalacturonan II: structure and function of a borate cross – linked cell wall pectic polysaccharide. Annual Review of Plant Biology, 55: 109-139.

Hakki, EE. Atalay, E. Harmankaya, M. Babaoglu, M. Hamurcu, M. and Gezgin, S. (2007). Determination of suitable maize (*Zea mays* L.) genotypes to be cultivated in boron-rich Central Anatolian soil. In: Xu F, Goldbach HE, Brown PH, Bell RW, Fujiwara T, Hunt CD, Goldberg S, Shi L (eds) Advances in plant and animal boron nutrition, Springer, Berlin, pp 231–247.

Effect of Zinc Sulfate on some Morphological in Grape (*Vitis vinifera* cv. hosseini) in Boron Toxicity Condition

Sakineh Tavakoli [1*], Jafar Amiri [2]
[1,2] Dept. of Horticultural Science, Urmia university
**Corresponding Author: tavakoli.sakineh2017@gmail.com*

Abstract

Zinc, an essential micronutrient in plants growth, plays an important role as cofactors in defining the structure and function of more than 300 enzymes. Zinc plays a vital role in various processes such as photosynthesis, carbohydrate metabolism, and regulating plant hormones plays. To study the effect of Zinc sulfate application on some morphological characteristics of grapevine (*Vitis vinifera* L.) cv. hosseini 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 $mglit^{-1}$ and three levels of Zinc sulfate (foliar spray) 0 (control), 3 and 6 $glit^{-1}$. The results indicated that with the increase in boric acid levels in the nutrient solution, measured parameters such as plant height, leaf number, root and chlorophyll index were significantly decreased and electrolyte leakage was increased. The most effective tretments were zinc sulfate 6 $glit^{-1}$.

***KeyWords*: Boron stress, Chlorophyll index, Grape, Growth parameters, Zinc.**