اثرمحلول پاشی سیلیکون و روی برغلظت برخی عناصربرگ انگور در شرایط شوری

حسین عزیزی[1*]، عباس حسنی[2]، میر حسن صدقیانی[3]، ناصر عباسپور[4] و حامد دولتی بانه[5]

۱- دانشجوی دکتری باغبانی،دانشگاه ارومیه، ارومیه. ۲- دانشیار گروه باغبانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه. ۳- استادیار گروه خاکشناسی، دانشگاه ارومیه، ارومیه.۴- استادیار گروه زیست شناسی، دانشگاه ارومیه، ارومیه. ۵- عضو هیئت علمی سازمان تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی آذربایجان غربی، ارومیه.

*نویسنده مسئول: hosseinazizi48@yahoo.com

چکیده

به منظورمطالعهاثر تنش شوری برغلظت برخی ازعناصر(سدیم، کلر، کلسیم و پتاسیم) در برگوتأثیرمحلول‌پاشیتوامبا سه عنصر مهم ضد تنش (سیلیسیم، پتاسیم و روی) بر تعدیل غلظت این عناصر وکاهش اثر شوری، نهال‌های ریشه‌دار دو رقم انگور رشه (متحمل به شوری) و بی‌دانه قرمز (نیمه حساس به شوری)درشرایط هیدروپونیک باغلظت های (۰، ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) سیلیکات پتاسیم و (۰، ۲ و ۴ در هزار) سولفات روی، تحتتیمارهای شوری(۰،۵۰ و۱۰۰میلی مولار)، محلول پاشی گردیدند.این تحقیق به صورت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی ودر سه تکرار اجرا گردید.نتایج نشان داد با افزایش شدت تنش شوری،میزان سدیم وکلر برگ در هر دو رقم افزایش و میزان کلسیم وپتاسیم برگ ها کاهش پیدا نمود. میزان افزایش سدیم و کلر برگ ها وکاهش کلسیم و پتاسیم برگ ها در رقم بی دانه قرمز بیشتر بود.محلول‌پاشی با سطوح مختلف سیلیکات پتاسیم و سولفات روی موجب کاهش میزان سدیم و کلر و افزایش کلسیم وپتاسیم برگ هادر هردو رقم گردید، ولی اثر آن در رقم رشه بیشتر بود.مؤثرترین تیمار محلول‌پاشی، سیلیکات پتاسیم ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر+سولفات روی ۴در هزار بود.

کلمات کلیدی: تنش شوری،انگور،سیلیکون، سیلیسیم،سدیم،کلر،کلسیم، پتاسیم.

مقدمه

تنش شوری یکی از تنش های غیرزنده محیطی است که رشد و تولید محصولات کشاورزی را در بسیاری از مناطق جهان دچار رکود کرده است (Flowers, 2004). شوری خاک علاوه بر اختلال و کاهش قابلیت جذب آب توسط ریشه‌ها، گیاهان را از نظر تغذیه‌ای و فرآیندهای متابولیکی نیز دچار مشکل می‌نماید (Levitt, 1980).اثرات نامطلوب شوری بر رشد و عملکرد گیاهان مربوط به اثر اسمزی، سمیت یونی، عدم تعادل مواد غذایی و یا ترکیبی از این فاکتورها است (همایی، ۱۳۸۱).جبران کمبود عناصر ازطریق کوددهی در خاک‌های شور مشکل می‌باشد و در بسیاری از درختان حتی پس از اضافه کردن کود به خاک بسیاری از عناصر ضروری درحد پائین باقی می‌مانند(Grattan & Grieve, 1999). در سال‌های اخیر محلول‌پاشی عناصر غذایی به دلیل مزایای زیاد از جمله جذب سریع وبیشتر کود، کاهش مصرف کود، اقتصادی بودن، عدم آلودگی محیط زیست، جلوگیری از تخریب ساختمان خاک وبه‌هم خوردن تعادل مواد غذایی وافزایش عملکرد وکیفیت محصولات، مورد توجه زیادی قرار گرفته است. درشرایط تنش شوری،اشکال در جذب عناصر به دلیل رقابت یون‌های سدیم وکلر باعث می‌شود که مصرف خاکی کودها تأثیر مناسبی را در رفع کمبودها نداشته وبدین ترتیب مؤثرترین روشدر مصرف کودها روش محلول‌پاشی خواهد بود.سیلیسیممادهمعدنیاستکههمقدارزیاددربیشترخاک‌هایوجوددارد و دومینعنصرفراواندرخاکبعد ازاکسیژناست (Richmond &Sussman, 2003).نقش سیلیسیم درگیاهان عالی در کاهش تنش‌های محیطی ازجمله شوری گزارش گردیده است (Ma, 2004).درطی تنششوریاثراتسیلیسیمباافزایشتواناییآنتیاکسیدان‌هاظاهر می‌شود (Gong *et al.*, 2005).غلظت پتاسیم برگ هانیزدر شرایط شوری به دلیل غلظت زیاد یون های سدیم در خاک و رقابت شدید این یون ها بایون پتاسیم درحد پائین باقی می ماند(Grattan & Grieve, 1999). روییکیازعناصرکممصرفیاستکهبیشترینقشرادربینآنهادارا می باشد.در شرایط شوری، افزایش

غلظت روی در محیط رشد ریشه می‌تواند اثرات منفی کلرید سدیم را به واسطه جلوگیری از جذب و یا انتقال سدیم و کلر کاهش دهد(Tinker &Lauchli, 1984).

مواد و روش‌ها

نهال‌های یک ساله دو رقم انگوردر گلدان‌های حاوی مخلوط پرلیت و کوکوپیت (به نسبت حجمی یک به یک) کشت گردیده و در داخل گلخانه به نسبت یکسان با محلول نیم هوگلندو به صورت یک روز درمیان آبیاری گردیدند. به منظور اعمال تنش شوری از نمک کلرور سدیم آزمایشگاهی در سه غلظت صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میلی مولار استفاده گردید. اعمال تیمارهای شوری، دو ماه پس از استقرار کامل نهال‌ها شروع گردید. همزمان با شروع تیمارهای شوری، محلول‌پاشی سیلیکات پتاسیم و سولفات رویبه صورت نه تیمار ترکیبی و به شرح زیر شروع گردیده و در مراحل ۳، ۶، ۹ و ۱۲ هفته بعد از محلول‌پاشی اول (در مجموع پنج بار) نیز تکرار گردید:

F_1: سیلیکات پتاسیم صفر + سولفات روی صفر F_6: سیلیکات پتاسیم ۱۵۰ + سولفات روی ۴

F_2: سیلیکات پتاسیم صفر + سولفات روی ۲ F_7: سیلیکات پتاسیم ۳۰۰ + سولفات روی صفر

F_3: سیلیکات پتاسیم صفر + سولفات روی ۴ F_8: سیلیکات پتاسیم ۳۰۰ + سولفات روی ۲

F_4: سیلیکات پتاسیم ۱۵۰ + سولفات روی صفر F_9: سیلیکات پتاسیم ۳۰۰ + سولفات روی ۴

F_5: سیلیکات پتاسیم ۱۵۰ + سولفات روی ۲

سه ماه پس از شروع تیمارهای تنشی، میزان سدیم، کلر، کلسیم و پتاسیم برگ ها در آزمایشگاه اندازه گیری شدند.

نتایج وبحث

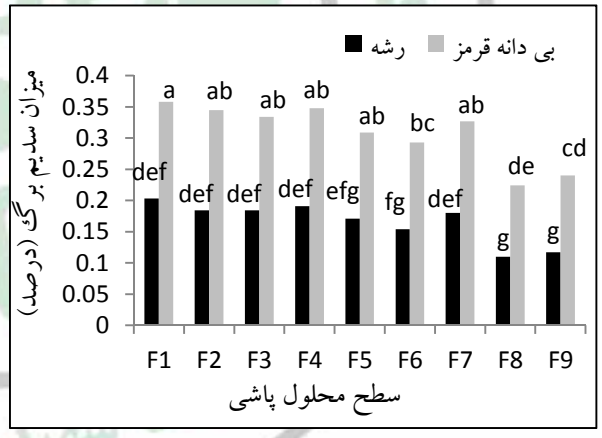
نتایج حاصل از تجزیه واریانسبیانگر معنی‌دار بودن اثر رقم، شوری، محلول‌پاشی و اثرات متقابلدوگانهفاکتورها و اثرات متقابل سه گانه رقم، شوری و محلول پاشی در سطح ۱ درصد بر میزانسدیم، کلر و کلسیم برگ است (جدول ۱).در مقایسه میانگین های مربوط به اثر متقابلرقم، شوری و محلول پاشی، بیشترین مقدار سدیم و کلر برگ در رقم بی دانه قرمزتحت تنش شدید شوری(۱۰۰ میلی مولار)با سطح محلول پاشی(سیلیکات پتاسیم صفرمیلی‌گرم در لیتر + سولفات روی صفردر هزار)وکمترین مقدار سدیم وکلر به ترتیب در رقم بی دانه قرمز و رشه با سطح محلول پاشی(سیلیکات پتاسیم ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر + سولفات روی ۲در هزار) و(سیلیکات پتاسیم ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر + سولفات روی ۴در هزار) مشاهده گردید.در هردو رقم با افزایششدت شوری میزان سدیم و کلر برگ ها افزایش و میزان کلسیم و پتاسیم برگ کاهش پیدا نمود. افزایش میزان سدیم و کلر و کاهش میزان پتاسیم برگ با افزایش شدت شوری، درپژوهش های صورت گرفته توسط(Nuray*et al*, 2010)روی دو رقم انگور(سلطانی و موشکول)،کریمی و همکاران(۱۳۹۱) روی چهار رقم انگور و وگلعین و همکاران (۱۳۹۱) روی نژادگان مرکبات گزارش گردیده است.در بررسی اثر محلول‌پاشی‌ها در هر دو رقم با افزایش غلظت محلول‌ها، میزان سدیم و کلر برگ هاکاهش و میزان کلسیم و پتاسیم افزایش پیدا نمود و تفاوت سطح محلول پاشی در سطوح F_8 وF_9با سایر سطوحشدیدتر بود.رقم رشه در تمام سطوح محلول‌پاشی، از غلظت سدیم و کلر کمتری در برگ ها برخوردار بود وتاثیر محلول پاشی روی افزایش میزان پتاسیم و کلسیم برگ، در رقم رشه بیشتر مشاهده گردید (شکل ۲،۱ و۳).مکانیسم‌هایی که سیلیسیماز طریق آن‌ها باعث افزایش مقاومت به شوریمی‌شود عبارتند از:جلوگیری از تحرک یون‌هایNa^+(Liang *et al*., 2003)، کاهش جذب سدیم و افزایش جذب پتاسیم (افزایش نسبت K^+/Na^+ (Yeo *et al*., 1999).سیلیسیم موجب کاهش نفوذپذیری غشاء سلولی برگ‌ها به یون‌های سدیم و کلر می‌گرد.(Liang, 1999).در شرایط شوری به دلیل رقابت یون‌های سدیم با پتاسیم گیاه دچار کمبود پتاسیم شده و در اثر این کمبود قندهای با وزن مولکولی کم در برگ‌ها تجمع پیدا نموده و ساخت کربوهیدرات‌ها کاهش پیدا می‌کند و انرژی حاصل از الکترون‌های برانگیخته شده صرف تشکیل رادیکال‌های آزاد می‌گردد(Cakmak, 2002).افزایش رادیکال‌های آزاد در تنش شوری موجب اثرات تخریبی روی فتوسیستم‌های

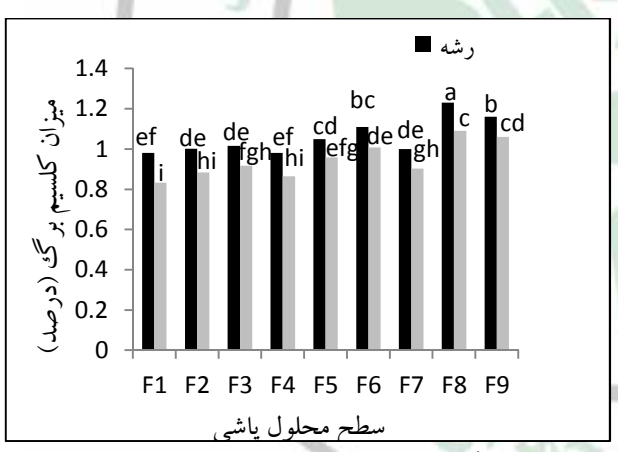
گیاه می‌گردد (Munns, 2002).آنزیم NADPHاکسیداز از آنزیم‌هایی است که دراثر تنش‌های محیطی نظیر شوری فعال می‌گرددودر واقع یکی از منابع مهم تولیدرادیکال‌های آزاد می‌باشد.درشرایط شوری عناصر پتاسیم وروی این آنزیم را مهارکرده ودرنتیجه موجب کاهش تولید رادیکال‌های آزاد وکاهش اثر شوری می‌شوند(Cakmak, 2000). در گیاهان دچار کمبود روی، کاهش تکامل غشاء سلولی وافزایش نفوذپذیری غشاء نیز ممکن است بر شدت جذبعناصرسدیم وکلردرگیاه تأثیر بگذارد (Cakmak, 2000).روی باعث افزایش جذب پتاسیم می شود(Ronaghi*et al*., 1998).یکی از نقش‌های مهم روی حفظ غلظت بالای پتاسیم در سلول‌های محافظ روزنه می باشد(Sharma *et al*, 1995).

جدول۱- تجزیه واریانس مربوط به غلظت عناصر اندازه‌گیری شده برگ تحت تأثیر رقم، سطوح شوری و محلول‌پاشی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		سدیم برگ (٪)	کلر برگ (٪)	کلسیم برگ(٪)	پتاسیم برگ (٪)
بلوک	۲	۰/۰۰^{ns}	۰/۰۰۵^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۰/۰۲۴^{ns}
رقم	۱	۰/۸۲۱**	۸/۶۲۵**	۰/۵۰۳**	۲/۵۰۶**
شوری	۲	۱/۸۲۳**	۶/۵۸۸**	۹/۱۸۳**	۱۴/۲۲۱**
رقم × شوری	۲	۰/۲۶۸**	۳/۲۳۶**	۰/۰۹۷**	۱/۲۳۶**
محلول پاشی	۸	۰/۰۲۹**	۰/۴۴۱**	۰/۱۴۴**	۰/۲۰۱**
رقم × محلول پاشی	۸	۰/۰۰۱**	۰/۱۸۶**	۰/۰۰۲**	۰/۰۱۷**
شوری × محلول پاشی	۱۶	۰/۰۰۹**	۰/۱۲۶**	۰/۰۱۵**	۰/۰۲۹**
رقم × شوری × محلول پاشی	۱۶	۰/۰۰۱**	۰/۰۸۲**	۰/۰۰۲**	۰/۰۰۶^{ns}
خطای آزمایشی	۱۰۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴
ضریب تغییرات(٪)		۵/۴۳		۲۰/۵۶	۲۱/۶

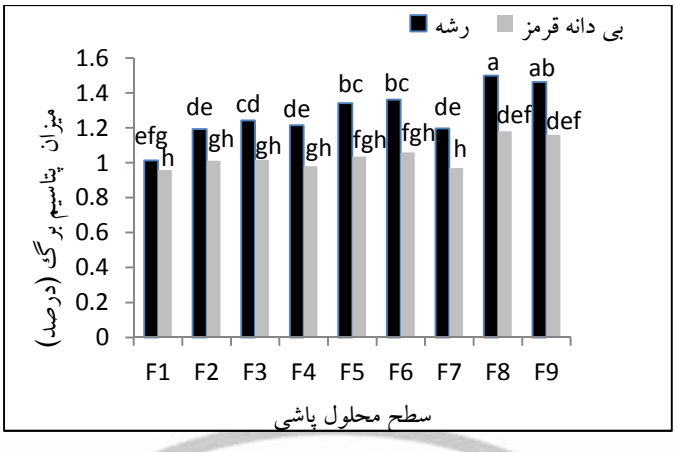
ns،*و** : به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطوح ۵ درصد و ۱ درصد.





شکل۱- مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و محلول پاشی بر میزان سدیم برگشکل۲-

مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و محلول پاشی بر میزان کلسیم برگ



شکل ۳- مقایسهٔ میانگین اثر متقابل رقم و محلول‌پاشی بر میزان پتاسیم برگ

منابع

۱- همایی، م. ۱۳۸۱. واکنش گیاهان به شوری. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، شماره نشر ۵۸، ۹۷ صفحه.

۲- کریمی، ه.، عباسپور، ن و محمودزاده، ح. ۱۳۹۱. اثر تنش شوری بر برخی صفات فیزیولوژیکی چهار رقم انگور در تاکستانهای ارومیه. مجله به زراعی نهال وبذر. جلد ۲۸-۲، شماره ۱: ۱۱۹-۱۱۳.

3- Cakmak, I. 2000. Possible role of zinc in protecting plant cells from reactive oxygen species. New Phytologist, 146, 185-205.

4- Cakmak, I. 2002. The role of potassium in alleviating detrimental effects of abiotic stresses in plants. Proceedings of the IPI Congress on 'Feed the soil to feed the people': the role of potash in sustainable agriculture, October 8-10, Basel, Switzerland.

5- Flowers, T.J. 2004.Improving crop salt tolerance.Journal of Experimental Botany, 55: 307-319.

6- Grattan, S.R. & Grieve, C.M.1999. Salinity- mineral nutrient relations in horticultural crops.ScientiaHorticulturae, 78: 127-157.

7- Levitt, J. 1980. Responces of plants toenvironmental stresses.Vol. 2, Academic Press, New York.

8- Liang, Y. 1999. Effects of silicon on enzyme activity, and sodium, potassium and calcium concentration in barley under salt stress.Plant and Soil, 209: 217-224.

9- Liang, Y.C., Chen, Q., Liu, Q., Zhang, W.H. &Ding, R.X. 2003. Exogenous silicon increases antioxidant enzyme activity and reduces lipid peroxidation in roots of salt-stressed barley (*Hordeumvulgare* L.). Journal of Plant Physiology, 160: 1157-1164.

10-Ma, J.F. 2004.Role of silicon in enhancing the resistance of plants to biotic and abiotic stresses.Soil Science and Plant Nutrition, 50(1): 11–18.

11-Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress.Plant Cell and Environment, 25: 239–250.

12-Nuray, H., Ozkan, H.C and Vahap, K. 2010. Salinity responses of grafted grapevines :Effects of scion and rootstocks genotype. NotulaeBotanicaeHortiAgrobotanici, 38(3):193-201.

13-Richmond, R.E. andSussman, M. 2003. Got silicon? The non-essential beneficial plant nutrient.Current Opinion in Plant Biology, 6: 268-272.

14-Ronaghi, A., Adhami, A. and Karimian, N.A. 1998. The effect of phosphorus and zinc on the growth and chemical composition of corn (*Zea Mays* L.).Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Water and Soil Science, 6(1): 105-118.

15-Sharma, P.N., Tripathi, A. and Bisht, S.S. 1995. Zinc requirement for stomatal opening in cauliflower. Plant Physiology, 107: 751-756.

16-Tinker, P.B. &Lauchli, A. 1984.Advances in plant nutrition.Academic Publishers. San Diego, CA.

17-Yeo, A.R., Flowers, S.A., Rao, G., Welfare, K., Senanayake, N. and Flowers, T.J. 1999. Silicon reduces sodium uptake in rice (*Oryza sativa* L.) in saline conditions and this is accounted for by a reduction in the transpirational bypass flow. Plant Cell and Environment, 22: 559–565.

The Effect of foliar application with Silicon and zincon some elements in the grapevin's leaf under saline conditions

Hossein Azizi[1*], Abbas Hasani[2], Mir Hassan rsadaghiani[3], Naser Abbaspour[4], Hamid Dolati Baneh[5]

1-Sero road- horticulture group- Urmia university- Urmia university. 2-Sero road- horticulture group- Urmia university- Urmia university. 3-Sero road-soil sciences group- Urmia university- Urmia university. 4-Sero road- biology group- Urmia university- Urmia university. 5-Salmas road-Agriculture and natural resources organisation-Urmia- Agriculture and natural resources organization.

*Corresponding author: hosseinazizi48@yahoo.com

Abstract

To study the effects of salt stress on some elements (Na, Cl, Ca and K)in the leaf, and the effect ofsimultaneous foliar application of three anti-stress elements (Si, K and Zn)inbalancing of these elements and alleviating saline effects, rooted seedling of two grapevine cultivars included: Rasha (salt-tolerant cultivar) and Bidanehghermez (salt-semi sensitivecultivar) weresubjected todifferent NaClconcentrations (0, 50 and 100 mM) and foliar application of potassium silicate (0, 150 and 300 mg/l) and zinc sulphate (0, 2 and 4 g/l) in hydroponic conditions.The experiment was conducted using a factorial based on complete randomized block design with three replications.The results showed that by increasing salinity level, sodium and chlorine rate of leaves increased and calcium and potassium decreasd in both cultivars. The increased rate of Sodium and Chlorine in BidanehGhermez was more than Rasha and the reduction rate of Calciumand Potassium in Rasha was less than BidanehGhermez.By increasing the level of foliar application, Sodium and chlorine rate decreased and Calcium and potassium increased in both cultivars.The most effective foliar application was (potassium silicate 300 mg/l + zinc sulphate 4 g/).

Key words: Salinity stress, Grapevine, Silicon, Sodium, Chlorine, Calcium, Potassium.