تاثیر محلول پاشی نیتریک اکسید روی غلظت عناصر معدنی در دو رقم انگور در شرایط شوری

جعفر امیری [۱*]، سعید عشقی [۲]، عنایت اله تفضلی [۳]، مجید راحمی [۳]، بهمن خلدبرین [۴]، رسول جلیلی مرندی [۵]، ناصر عباسپور [۶]
۱-دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز. ۲- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز.
۳- استاد گروه علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز. ۴- استاد گروه زیست شناسی، دانشگاه شیراز، شیراز. ۵- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه. ۶- استادیار گروه زیست شناسی، دانشگاه ارومیه، ارومیه.
*نویسنده مسئول

چکیده

نیتریک اکسید به عنوان یک مولکول فعال، در تنش های زیستی و غیر زیستی شرکت داشته و نیز عکس العمل های فیزیولوژیکی را در گیاهان تحریک می نماید. پژوهش حاضر به منظور بررسی اثرات SNP (سدیم نیتروپروسید) روی غلظت عناصر معدنی در دو رقم انگور قره شانی و سفید بیدانه تحت شرایط تنش شوری انجام گردید. گیاهان در شرایط گلخانه پرورش یافته و با محلول غذایی نیم غلظت هوگلند آبیاری شدند. گیاهان با پنج سطح شوری (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی مولار) و چهار غلظت SNP شامل ۰ (شاهد)، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ میلی مولار تیمار گردیدند. نتایج نشان داد که تیمارهای شوری به طور معنی داری غلظت های سدیم و کلر را در ریشه ها و برگ های گیاهان افزایش، در حالی که غلظت های پتاسیم و نیترات و نسبت +K+/Na گیاهان در هر دو رقم انگور کاهش یافت. کاربرد SNP به طور معنی داری غلظت -Cl را در ریشه ها و غلظت +Na را در برگ ها کاهش و نیز باعث افزایش میزان +K و -No3 N گردید.

کلمات کلیدی: انگور، نیتریک اکسید، شوری، عناصر غذایی.

مقدمه

تنش شوری، گیاهان را به روش های مختلفی مانند اثرات اسمزی، سمیت یونی و یا نابسامانی های تغذیه ای تحت تاثیر قرار می دهد (Jenk et al., 2007). ریشه های گیاهان به صورت کارآمد، عناصر ضروری را در مقایسه با عناصر سمی گزینش نموده، بنابراین بیش از ۹۵٪ یون هایی مثل +Na و-Cl از جریان شیره خام به بیرون رانده می شوند (Storey et al., 2003). نیتریک اکسید، رخدادهایی مانند مرگ یاخته ای، نشت یونی، قطعه قطعه شدن DNA که نتیجه تولید گونه های اکسیژن فعال (ROS) می باشند را خنثی می نماید (Kopyra and Gwozdz, 2003). نتایج پژوهش ها نشان داده، محلول پاشی برگی نیتریک اکسید در گیاهان باعث مقاومت به تنش های شوری، فلزات سنگین، سرما و اشعه ماوراء بنفش می گردد (Tan et al., 2008). نیتریک اکسید در پینه های گیاه Reed، باعث تحریک فعالیت H+-ATPase غشاء پلاسمایی می گردد (Zhao et al., 2004). پژوهش های Lamotte et al., (2006) نشان داده که NO، باعث هم ایستایی (هموستازی) یون های +Ca2 سیتوزول در یاخته های گیاهی می شود. درختان انگور دارای حساسیت متوسطی به تنش شوری بوده و در ابتدای تنش شوری، توسط یون های کلر صدمه می بینند (Fisarakis et al., 2001).

مواد و روش ها

قلمه های انگور دو رقم قره شانی و سفید بیدانه (با دو گره) به منظور ریشه زایی در محیط پرلیت به مدت ۳/۵ ماه کاشته شده، سپس قلمه ها بعد از ریشه دار شدن، به گلدان های محتوی پرلیت و کوکوپیت (به نسبت حجمی ۱/۱) انتقال و تحت شرایط سیستم هیدروپونیک قرار گرفتند. در شروع پژوهش، گیاهان هفته ای سه بار با ۲۰۰ میلی لیتر محلول غذایی نیم غلظت هوگلند آبیاری شدند (Hogland and Arnon, 1950). گیاهان انگور بعد از استقرار در سیستم هیدروپونیک، به مدن ۱۰۰ روز با محلول غذایی نیم غلظت هوگلند آبیاری شده و بعد از پایان این مدت، تیمارهای شوری شروع گردید. NaCl به محلول غذایی نیم غلظت هوگلند اضافه شده و تیمارهای شوری شامل

پنج غلظت ۰ (شاهد)، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی مولار بودند. گیاهان شاهد فقط محلول غذایی دریافت نمودند. تیمارهای شوری به مدت ۷ هفته ادامه یافتند. ماده سدیم نیتروپروسید (NO) به عنوان ماده دهنده نیتریک اکسید، با چهار غلظت ۰ (شاهد)، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ میلی مولار روی برگ های انگور محلول پاشی گردیدند. گیاهان شاهد، بدون NaCl و تنها با آب مقطر محلول پاشی شدند. تیمارهای SNP هر ۱۵ روز یک بار با شروع تیمارهای شوری، به مدت هفت هفته روی برگ ها به کار رفتند. در انتهای آزمایش، برگ ها و ریشه ها نمونه برداری شده و برای عناصر سدیم، کلر، نیترات و پتاسیم مورد آنالیز قرار گرفتند. این پژوهش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تکرار انجام گردید و سپس با نرم افزار آماری SAS آنالیز واریانس داده ها صورت گرفته و با آزمون چند دامنه ای دانکن، مقایسه میانگین داده ها انجام شد.

نتایج

حضور NaCl در محیط ریشه باعث افزایش غلظت یون های +Na و -Cl در برگ ها و ریشه های هر دو رقم گردید. افزایش سطوح SNP به طور معنی داری باعث کاهش غلظت یون های +Na و -Cl در مقایسه با تیمار شاهد شد. در تیمار ۱۰۰ میلی مولار NaCl، کاربرد ۱/۵ میلی مولار SNP به طور معنی داری باعث کاهش غلظت سدیم در برگ ها شده اما غلظت +Na در ریشه های هر دو رقم در سطح ۵ درصد تحت تاثیر SNP قرار نگرفت. غلظت سدیم تا سطح ۵۰ میلی مولار شوری در ریشه ها افزایش یافته و سپس با افزایش سطوح شوری تا ۷۵ و ۱۰۰ میلی مولار، این روند کاهش یافت. در تیمار ۱۰۰ میلی مولار NaCl، غلظت کلر در برگ های رقم های سفید بیدانه و قره شانی تقریبا به ترتیب ۸/۴ و ۴/۶ برابر بیشتر از تیمار شاهد بود، اما در ریشه های هر دو رقم در مقایسه با شاهد به ترتیب ۴ و ۷ برابر بیشتر از تیمار شاهد بود.میزان کلر در برگ ها بیشتر از ریشه ها بود. کاربرد SNP به طور معنی داری غلظت کلر را در ریشه ها کاهش داد. غلظت پتاسیم به طور معنی داری با افزایش سطوح NaCl، کاهش یافته و میزان کاهش پتاسیم در ریشه ها بیشتر از برگ ها بود.کاربرد SNP باعث افزایش میزان +K در مقایسه با شاهد گردید. غلظت No3-N در برگ ها و ریشه ها به طور معنی داری با افزایش سطوح شوری کاهش یافته و کاربرد SNP باعث افزایش میزان No3 در برگ ها و ریشه های هر دو رقم گردید (شکل ۱).

بحث

ارتباط بین شوری و غلظت عناصر معدنی در محصولات باغبانی بسیار پیچیده است (Grattan and Grieve, 1999). Zhang et al., (2004) گزارش داد که تیمارهای No و NaCl باعث تحریک فعالیت های H+-ATPase و H+-PPase می شود، در نتیجه باعث افزایش انتقال +H به درون یاخته و افزایش تبادلات +Na+/H می گردد. NO ممکن است باعث افزایش مقاومت به شوری در گیاهان به وسیله افزایش بیان آنتی پورتر +Na+/H و ژن H+-ATPase شده که برای هموستازی یون های +Na و جذب +K مورد نیاز است (Hayat et al., 2010). غلظت پائین تر -Cl در برگ های قره شانی نسبت به سفید بیدانه، نتیجه توان بالای رقم قره شانی برای جذب محدود کلر یا انتقال کلر از ریشه به شاخساره می باشد. افزایش در جذب و تجمع یون های -Cl در بافت های گیاهی نتیجه کاهش تجمع یون های No3 در قسمت های هوایی گیاه می باشد (Lara et al., 2003). رقابت میان کلر و نیترات در گیاهان، تحت تنش شوری مشاهده شده است (Melgar et al., 2008). افزایش غلظت یون های No3 در گیاهان تحت تنش شوری، نشان داده که با افزایش غلظت -Cl در برگ ها و ریشه ها، غلظت نیترات کاهش یافت.یون های +K می تواند از طریق کانال های یونی که اغلب به یون های +Na خیلی نفوذپذیر است، انتقال یابد (Cramel et al., 2002). نتایج این پژوهش نشان داد که کاربرد SNP باعث افزایش نسبت +K+/Na در

ریشه ها و برگ ها در هر دو رقم می شود. به دلیل تشابه شعاع های یونی Na^+ و K^+ ، رقابتی میان آن ها برای مکان های باند شدنشان وجود دارد (Shabala and Cuin, 2007).

منابع

Crawford, N.M. 2006. Mechanisms for nitric oxide synthesis in plants. Journal of Experiment Botany 57: 471-478.
Grattan, S.R. and Grieve, C.M. 1999. Salinity-mineral nutrient relations in horticultural crops. Scientia Horticulturae 78: 127-157.
Hayat, Sh., Mori, M., Pichtel, J. and Ahmad, A. 2010. Nitric Oxide in Plant Physiology. (Wiley Black Well).
Melgar J.C., Syvertsen, J.P., Martinez, V. and Garcia-Sanchez, F. 2008. Leaf gas exchange, water relations, nutrient content and growth in citrus and olive seedling under salinity. Biologia Plantarum 52: 385-390.
Shabala, S. and Cuin, T.A. 2007. Potassium transport and plant salt tolerance. Physiologia Plantarum 133: 651-669.

Effect of Exogenous Nitric Oxide on Mineral Contents in Two Grapevine Cultivars under Salt Stress

Jafar Amiri[*, 1, 2], Saeid Eshghi[1], Enayatollah Tafazoli[1], Majid Rahemi[1], Bahman Kholdebarin[3], Rasul Jalili Marandi[2] and Naser Abbaspour[4]

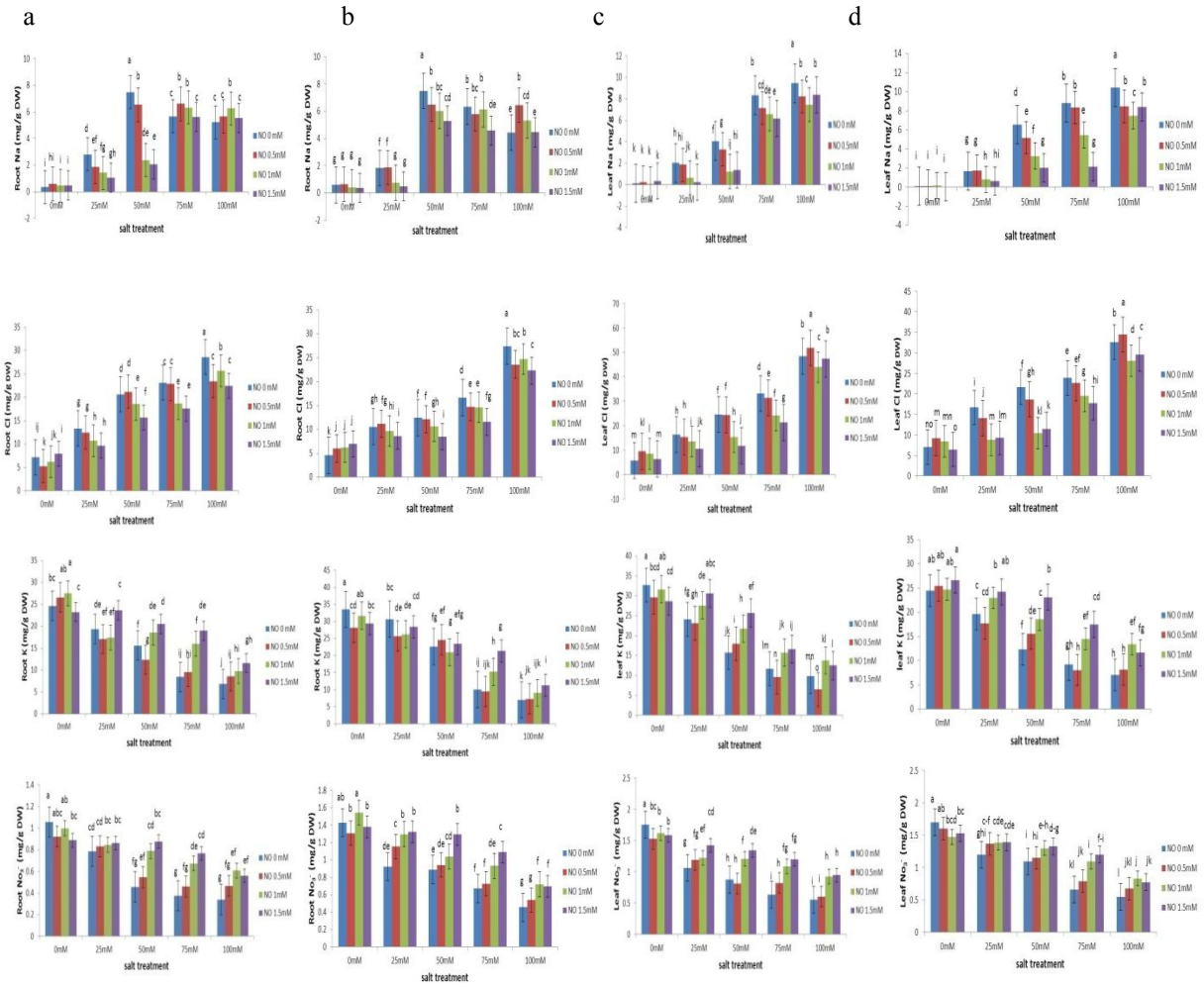
1-Department of Horticultural Science, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran. 2- Department of Horticultural Science, College of Agriculture, Urmia University, Orumieh, Iran.3-Department of Biology, College of Science, Shiraz University, Shiraz, Iran.4-Department of Biology, College of Science, Urmia University, Orumieh, Iran.

* Corresponding author E-mail: firouz_amiri@yahoo.com

Abstract

Nitric oxide (NO) is an active molecule involved in mediation of various biotic and abiotic stresses induced physiological responses in plants. The present study was conducted to investigate the effects of SNP (Sodium nitroprusside, as nitric oxide donor) on mineral concentration in two grapevine (Vitis vinifera L.) cultivars, Qarah Shani and Sefid Bidaneh subjected to NaCl stress. Plants were treated with five levels of salinity 0 (control), 25, 50, 75 and 100mM NaCl and four levels of SNP 0 (control), 0.5, 1 and 1.5mM under an open hydroponic system. The results showed that the salt treatments increased significantly Na+ and Cl- concentrations in roots and leaves of plants, where K+ and No3-N concentrations and K+/ Na+ ratio of plants were decreased in both grapevine cultivars. The application of SNP significantly reduced the Cl- concentration in roots, also significantly reduced the Na+ concentration in leaves, but resulted in an increase of K+ and No3-N contents.

Keywords: grapevine, nitric oxide, nutrient concentration, Salinity, SNP.



شکل ۱. تاثیر افزایش غلظت SNP در سطوح مختلف شوری بر میزان غلظت برخی عناصر، به ترتیب از بالا به پائین (سدیم، کلر، پتاسیم و نیترات) در ریشه و برگ های دو رقم انگور سفید بیدانه (نمودارهای a,c) و قره شانی (نمودارهای b,d). ستون هایی که دارای حروف مشابه می باشند، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی داری ندارند.