مطالعه تأثیر کاربرد برگی آسکوربیک اسید در کاهش اثرات سوء تنش شوری بر خصوصیات مورفولوژیک ریحان و مرزه

موناد دادی [1*]، ویدا فتحی [2]، آتنا یزدانی دماوندی [1]

1- دانشجویان سابق کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه گیلان، رشت. 2- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، شیراز.

* نویسنده مسئول: monad.dadi@yahoo.com

چکیده

تنش شوری یکی از عوامل مهم محدود کننده رشد و نمو گیاهی است که دارای اثرات منفی بر فرآیندهای مختلف گیاهان می‌باشد. ترکیبات زیادی در زمینه کاهش اثرات زیان‌آور تنش شوری مورد استفاده قرار گرفته است. بنابراین، بمنظور بررسی اثرات سودمند آسکوربیک اسید در کاهش خسارت ناشی از تنش شوری بر رشد رویشی گیاهان ریحان و مرزه، آزمایش گلخانه‌ای در قالب طرح کاملاً تصادفی با 3 تکرار انجام شد. در مرحله 4 برگ حقیقی، اثر کاربرد برگی آسکوربیک اسید (شامل 2 سطح: 0 و 1 میلی‌مولار) در غلظت‌های مختلف تنش شوری (0، 50 و 100 میلی‌مولار) بر وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه، حجم ریشه، ارتفاع گیاه و شاخص کلروفیل برگ مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بجزء وزن تر ریشه و میزان کلروفیل در مرزه، سایر شاخص‌های رشدی با افزایش غلظت تنش شوری بطور معنی‌داری در هر دو گیاه کاهش یافتند. محلول‌پاشی برگی آسکوربیک اسید توانست بطور معنی‌داری از کاهش شاخص‌های رشدی جلوگیری کند.

واژه‌های کلیدی: شاخص‌های رشد، کلرید سدیم، شاخص کلروفیل، ارتفاع گیاه

مقدمه

شوری از مسایلی است که بشر از هزاران سال پیش تا کنون با آن دست به گریبان بوده است. اهمیت این مسئله بخصوص در اواخر نیمه اول قرن بیستم (درست مصادف با زمانی که بشر به زمین‌های زراعی بیشتر برای تأمین غذا نیاز مبرم پیدا کرد) به‌طور جدی آشکار شد. مجموع مناطقی که در جهان تحت تأثیر شوری قرار دارند، به‌طور مداوم در حال افزایش بوده و بر اساس برآوردهای انجام شده حدود 50 درصد اراضی جهان که معادل سه برابر مساحت زمین‌های کشاورزی می‌باشد، جزء این مناطق محسوب می‌شوند. در ایران به‌طور تقریبی 30 درصد از اراضی فاریاب (بالغ بر 1/7 میلیون هکتار) تحت تنش شوری قرار دارند (Ghassemi et al., 1995). تأثیر محیط‌های شور بر گیاهان شامل کاهش پتانسیل آب ناشی از وجود نمک‌ها در محیط ریشه، اثر سمیت یون‌ها به‌ویژه یون‌های سدیم و کلر و عدم تعادل یونی بین یون‌های سدیم، کلر، پتاسیم، نیترات و فسفات است (Naidoo and Rughunanen, 1990). بطور کلی در شرایط تنش شوری قابلیت جذب عناصر غذایی در محلول خاک به‌دلیل غلظت زیاد یون‌های کلرید و سدیم کاهش یافته و در نهایت منجر به اختلال در امر تغذیه گیاهان می‌گردد. پاسخ گیاهان به تنش شوری متفاوت بوده و به میزان سمیت و پتانسیل اسمزی نمک و مدت زمان تنش بستگی دارد (Comba et al., 1998). آسکوربیک اسید یک آنتی‌اکسیدان قابل حل در آب است که در خنثی‌سازی گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) مانند پراکسید هیدروژن، رادیکال‌های سوپراکسید یا اکسیژن منفرد نقش داشته و همچنین به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان ثانویه در تولید آلفاتوکوفرول و دیگر آنتی‌اکسیدان‌های چربی دوست نقش ایفا می‌کند (Noctor and Foyer, 1998).

ریحان (Ocimum basilicum) و مرزه (Satureja hortensis L.) هر دو گیاه یکساله علفی هستند که به‌دلیل وجود مواد مؤثره در پیکره رویشی خود بعنوان گیاهان دارویی و معطر شناخته شده و امروزه از سطح زیر کشت نسبتاً وسیعی در سطح جهان برخوردارند. بنابراین،

هدف از این پژوهش، علاوه بر بررسی اثر تنش شوری بر گیاهان ریحان و مرزه، ارزیابی نقش حفاظتی آسکوربیک اسید در برابر تنش اکسیداتیوی ناشی از شوری کلرید سدیم می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر تنش شوری و محلول‌پاشی برگی با آسکوربیک اسید بر شاخص‌های رشدی گیاهان ریحان و مرزه، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. بذرهای ریحان و مرزه با محلول هیپوکلریت 5 درصد به‌مدت پنج دقیقه ضدعفونی گردید و سپس با آب مقطر شستشو داده شد و در گلدان‌های پلاستیکی با قطر دهانه 25 سانتی‌متری حاوی خاک پیت و پرلیت در گلخانه تحقیقاتی کاشته شدند. زمانی‌که گیاهچه‌ها به مرحله 3 تا 4 برگ حقیقی رسیدند اعمال تیمار شوری با محلول کلرید سدیم (Nacl) در غلظت‌های 0، 50 و 100 میلی مولار آغاز شد. تیمار آسکوربیک اسید با غلظت یک میلی مولار بصورت هر 3 روز یکبار تا زمان اتمام مرحله رشدی گیاهان (مرحله تمام گل) اعمال گردید (Ejaz et al., 2012). قبل از برداشت، شاخص کلروفیل با استفاده از دستگاه SPAD در برگ‌های کاملاً توسعه یافته صورت گرفت و در پایان آزمایش ریشه‌ها و اندام‌های هوایی از یکدیگر جدا و با آب مقطر شسته شدند و وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه و ارتفاع گیاهان اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که تیمار تنش شوری در گیاه ریحان باعث کاهش برخی پارامتر های رشد (وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر ریشه، وزن خشک بخش هوایی، شاخص کلروفیل و حجم ریشه)گردید و تیمار آسکوربیک اسید بطور معنی‌داری از این کاهش جلوگیری کرد (جدول 1). همچنین ارتفاع گیاه ریحان در تیمار50 میلی‌مولار کلرید سدیم و 1 میلی‌مولار آسکوربیک اسید افزایش معنی‌داری نسبت به دیگر تیمارها نشان داد. در گیاه مرزه تنش شوری بدون حضور آسکوربیک اسید وزن تر و خشک بخش هوایی، وزن خشک ریشه و ارتفاع گیاه را کاهش، ولی اثر معنی‌داری بر وزن تر ریشه و شاخص کلروفیل نداشت. در تیمار ترکیبی 1 میلی‌مولار آسکوربیک اسید و50 میلی‌مولار کلرید سدیم افزایش معنی‌داری در وزن تر بخش هوایی در مقایسه با شاهد مشاهده شد. وزن خشک بخش هوایی و ریشه، ارتفاع گیاه تفاوت معنی‌داری را در مقایسه با دیگر تیمارها را نشان داد (جدول 2).

در مطالعه حاضر مشاهده شد که با افزایش میزان شوری، شاخص‌های رشدی در ریحان و مرزه کاهش یافت، در حالی که با افزایش آسکوربیک اسید به تیمارهای نمک از میزان این کاهش کاسته شد. این اختلاف گویای این مطلب است که آسکوربیک اسید در تعدیل تنش نقش مؤثری داشته است. مطالعات انجام شده نشان داده‌اند که در زمان تنش شوری میزان ROS و رادیکال‌های آزاد تولید شده در گیاه توسط آسکوربات خنثی می‌شود. همچنین آسکوربات با نقش داشتن در تقسیم و انبساط سلول ها باعث جذب مواد محلول به درون سلول ها شده و به این ترتیب از اثرات سوء تنش شوری برگیاهان می‌کاهد (Smirnoff and Wheeler, 2000).

با توجه به نتایج این پژوهش، محلول‌پاشی آسکوربیک اسید شاخص‌های رشدی گیاهان ریحان و مرزه را تحت شرایط تنش شوری، بهبود می‌بخشد. گزارش‌هایی مبنی بر بهبود شاخص‌های رشدی در گیاهانی که در معرض اسید آسکوربیک و تحت تنش شوری واقع شده‌اند وجود دارد، از آن جمله می‌توان به تحقیقات انجام شده بر روی نخود و باقلا (Alqurainy, 2007) و نخود (Beltagi, 2008) اشاره کرد. محلول‌پاشی با آسکوربیک اسید علاوه بر سمیت‌زدایی گونه‌های فعال اکسیژن، می‌تواند فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی را نیز کاهش دهد، بدین صورت که آسکوربیک اسید باعث می‌شود تا اکسیداسیون چربی غشاء سلولی کاهش یافته و محتوی مالون دی-

آلدئید در برگ و ریشه کاهش یابد. آسکوربیک اسید با خنثی‌سازی رادیکال‌های اکسیژن از طریق مصرف انواع اکسیژن فعال و تولید مونودی هیدرو آسکوربات از بروز آسیب به سلول و چربی‌های غشایی جلوگیری کرده، بدین ترتیب از پراکسیداسیون لیپیدها جلوگیری کرده و در نهایت با کاهش اثر تنش اکسیداتیوی حاصله باعث افزایش مقاومت به تنش شوری می‌شود (Shalata and Neumann, 2001).

جدول 1- اثر محلول‌پاشی برگی با آسکوربیک اسید بر شاخص‌های رشدی گیاه مرزه در شرایط تنش شوری.

تیمارها	وزن تر بخش هوایی	وزن تر ریشه	وزن خشک اندام هوایی	وزن خشک ریشه	حجم ریشه	کلروفیل	ارتفاع
شاهد	a2/37	a0/38	a1/04	a 0/108	a1/33	a35/06	a19/20
50 میلی‌مولار Nacl	a2/29	a0/41	c0/35	bc0/061	c0/33	a33/83	16/66 b
100 میلی‌مولار Nacl	0/74 b	a0/32	c0/23	c0/033	bc0/43	a31/23	13/43 b
50 میلی‌مولار Nacl + 1 میلی‌مولار AsA	a2/75	a0/41	b0/65	ab0/088	b0/83	a33/73	a18/76
100 میلی‌مولار Nacl + 1میلی‌مولار AsA	b0/85	a0/35	c0/34	bc0/046	bc0/66	a34/13	15/01 b

در هر ستون، میانگین با حروف مشترک نشان‌دهنده عدم معنی‌داری در سطح احتمال 1 درصد آزمون LSD می‌باشد.

جدول 2- اثر محلول‌پاشی برگی با آسکوربیک اسید بر شاخص‌های رشدی گیاه ریحان در شرایط تنش شوری.

تیمارها	وزن تر بخش هوایی	وزن تر ریشه	وزن خشک اندام هوایی	وزن خشک ریشه	حجم ریشه	کلروفیل	ارتفاع
شاهد	a4/48	a1/00	ab0/49	a0/18	c0/83	a28/63	a14/13
50 میلی‌مولار Nacl	b2/90	b0/63	b0/36	b0/10	c0/58	19/96 bc	10/90 b
100 میلی‌مولار Nacl	ab3/76	b0/60	b0/39	b0/11	bc1/08	c17/63	11/66 b
50 میلی مولار Nacl + 1 میلی‌مولار AsA	a4/00	ab0/74	a0/69	b0/10	ab1/41	24/23 ab	a14/33
100 میلی مولار Nacl +1میلی مولار AsA	a3/99	ab0/73	a0/71	b0/12	a1/66	a27/00	11/76 b

در هر ستون، میانگین با حروف مشترک نشان‌دهنده عدم معنی‌داری در سطح احتمال 1 درصد آزمون LSD می‌باشد.

منابع

Alqurainy, F. 2007. Responses of bean and pea to vitamin C under salinity stress. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences. 3(6): 714-722.

Beltagi, M.S. 2008. Exogenous ascorbic acid (vitamin C) induced anabolic changes for salt tolerance in chick pea (Cicer arietinum L.) plants. African Journal of Plant Science. 2(10): 118-123.

Comba, M.E., M.P. Benavides, and M.L Tomaro. 1998. Effect of salt stress on antioxidant defence system in soybean root nodules. Australian Journal Plant Physiology. 25: 665-671.

EJAZ, B., Z.A. SAJID, and F. AFTAB. 2012.Effect of exogenous application of ascorbic acid on antioxidant enzyme activities, proline contents, and growth parameters of Saccharum spp. hybrid cv. HSF-240 under salt stress. Turkish Journal of Biology. 36: 630-640.

Fecht Christoffers, M.M., P. Maier, and W.J. Horst. 2003. Apoplastic peroxidases and ascorbate are involved in manganese toxicity and tolerance of Vigna unguiculata. Journal of Plant Physiology. 117: 237-244.

Ghassemi, F., A.J. Jackman, and H.A. Nix. 1995. Salinisation of land and water resources: Human causes extend management and case studies. UNSW Press, Sydney, Australia, and CAB International, Wallingford, UK. pp. 544.

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

Naidoo, G., and R. Rughunanen. 1990. Salt tolerance in the succulent coastal halophytes, Sarcocarnia natalensis. Journal of Experimental Botany. 41: 497- 502.

Noctor, G., and C.H. Foyer. 1998. Ascorbate and glutathion: Keeping active oxygen under control. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology. 49: 249-279.

Shalata, A., and P.M. Neumann. 2001. Exogenous ascorbic acid (Vitamin C) increase resistance to salt stress and reduces lipid peroxidation. Journal of Experimental Botany. 52: 2207-2211.

Smirnoff, N., and G,L. Wheeler. 2000. Ascorbic acid in plants: biosynthesis and function. Critical Reviews in Plant Sciences. 19: 267-290

Study the effect of foliar application of ascorbic acid on reducing the negative effects of salinity stress on the morphological characteristics of basil and savory

M. Dadi 1*, V. Fathi 2 and A. Yazdani Damavandi 1

1- Graduated MSc. Students, Dept. of Horticultural Sciences, Guilan University, Rasht. 2- MSc. Student, Dept. of Horticultural Sciences, Islamic Azad University, Shiraz Branch, Shiraz.
*Corresponding author: monad.dadi@yahoo.com

Abstract
Salinity stress is one of the major limiting factors to plant growth and development that has negative effects on the different processes of plants. Many compounds are already used to reduce the harmful effects of salinity. Therefore, in order to investigate the beneficial effects of ascorbic acid on reducing the harmful effects of salinity on vegetative growth of basil and savory plants, a greenhouse experiment based on a completely randomized design with three

replications was conducted. In the 4 true leaf stage, the effects of foliar application of ascorbic acid solution (containing 2 levels: 0 and 1 mM) on different concentration of salinity stress (0, 50 and 100 mM) on fresh and dry weights of herbage and root, root volume, plant height and leaf chlorophyll index were evaluated. The results showed that exceptional of fresh weight of root and chlorophyll content of savory, in the both plants other growth indices significantly decreased along with increasing in the concentration of salinity stress. Foliar application of ascorbic acid could significantly prevent the reduction of growth indices.
Keywords: Growth indices, Chloride sodium, Chlorophyll index, Plant hieght