

بررسی محلول پاشی اسید سالیسیلیک بر دانه‌های بادام تلخ تحت تنش شوری

اعظم امیری^{*}، بهرام بانی نسب، مونا پورشفیعی، فاطمه شریفیان، سمیه فقیه
گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

*amiriazam23@yahoo.com

چکیده

تحقیقات نشان داده است که اسید سالیسیلیک سبب ایجاد مقاومت در گیاهان نسبت به تنش‌های محیطی مانند شوری، خشکی، گرما و سرما می‌شود. در این تحقیق اثر سالیسیلیک اسید بر برخی صفات مورفولوژی و فیزیولوژیک دانه‌های بادام تلخ تحت تنش شوری مورد بررسی قرار گرفت. تیمارها در این آزمایش شامل ۳ سطح شوری (۰، ۴۰، و ۸۰ میلی مولار) و ۳ غلظت سالیسیلیک اسید (۰، ۵/۵ و ۱ میلی مولار) در نظر گرفته شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که تنش شوری سبب کاهش پارامترهای رشد رویشی مانند وزن تر و خشک شاخساره در دانه‌های بادام شد. کاربرد سالیسیلیک اسید اثرات مضر و خسارات ناشی از شوری را بهبود بخشید. کلروفیل نسبی برگ در غلظت ۴۰ میلی مولار کلرید سدیم بیشترین مقدار را نشان داد و کاربرد سالیسیلیک اسید سبب بهبود کلروفیل نسبی برگ، در مقایسه با شاهد شد. افزایش غلظت کلرید سدیم میزان نشت یونی را افزایش داد. کاربرد سالیسیلیک اسید اثر معنی‌داری بر میزان نشت یونی برگ نداشت. شوری سبب کاهش رطوبت نسبی برگ شد و کاربرد سالیسیلیک اسید به غلظت ۱ میلی مولار باعث افزایش درصد رطوبت نسبی برگ شد. واژه‌های کلیدی: بادام، سالیسیلیک اسید، شوری

مقدمه

با توجه به گسترش سطح اراضی شور در کشور در اثر پدیده شوری ثانویه بخصوص در چند سال گذشته و ضرورت استفاده از خاک‌های شور برای تولید محصولات کشاورزی، تحقیقات گسترده‌ای در خصوص استفاده بهینه و اصولی از این اراضی صورت گرفته است که می‌توان به تعدیل شرایط تنش زای محیطی و کاشت محصول در این اراضی امیدوار بود (۱). گیاهان در پاسخ به تنش‌های زنده و غیر زنده پروتئین‌هایی را تولید می‌کنند. تعداد زیادی از این پروتئین‌ها به وسیله فیتوهورمون‌هایی مانند ABA (۵) و سالیسیلیک اسید (۴) فعال می‌شوند. سالیسیلیک اسید یا اورتو هیدروکسی بنزوئیک اسید، یک تنظیم کننده رشد درونی گیاه است و از گروه ترکیبات فنلی طبیعی می‌باشد که در تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه نقش دارد سالیسیلیک اسید با نقش‌های که دارد با سنتز اتیلن باعث تعدیل اثرات تنش شوری می‌شود (۱). بررسی‌ها نشان می‌دهد که سالیسیلیک اسید نقشی کلیدی در ایجاد مقاومت در گیاهانی که در معرض تنش آب هستند، ایفا می‌کند. این ترکیب به شیوه‌های مختلفی روی فرآیندهای بیولوژیکی تأثیر می‌گذارد: مهار فرآیندهای خاص و افزایش فعالیت فرآیندهای دیگر، که بسته به غلظت سالیسیلیک اسید، گونه، مرحله نموی و شرایط محیطی متفاوت می‌باشد (۳). هدف از این آزمایش تأثیر محلول پاشی اسید سالیسیلیک در تخفیف تنش شوری حاصل از نمک NaCl بر روی دانه‌های بادام تلخ بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شد. دانه‌ها از مرکز تحقیقات کشاورزی استان چهارمحال بختیاری تهیه شد و در گلدان‌های ۴ کیلوگرمی حاوی محیط کشت خاک، خاک برگ و ماسه کاشته شدند. آزمایش به

صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه سطح کلرید سدیم (۰، ۴۰ و ۸۰ میلی مولار) و با سه سطح اسید سالیسیلیک (۰، ۱ و ۵ میلی مولار) و در چهار تکرار انجام شد.

وزن تر شاخساره با ترازوی دیجیتال اندازه گیری شد. وزن خشک شاخساره پس از شستشو و قرار دادن در آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد و توزین دقیق پس از خشک شدن به دست آمد. میزان کلروفیل نسبی برگ توسط دستگاه کلروفیل سنج قابل حمل (Hansatech Instrument Ltd, UK) اندازه گیری شد. برای اندازه گیری محتوای نسبی آب برگ از رابطه زیر استفاده شد، که در آن FW وزن نمونه های تازه برگ، TW وزن اشباع نمونه ها و DW وزن خشک نمونه ها می باشد.

$$RWC(\%) = (FW - DW) / (TW - DW) \times 100$$

درصد نشت یونی از روش لاتس و همکاران (۱۹۹۵) اندازه گیری شد. ابتدا هدایت الکتریکی محلول ها (EC1) اندازه گیری شد بعد از این مرحله لوله ها به مدت ۲۰ دقیقه در اتوکلاو با دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد قرار داده شدند، مجدداً قابلیت هدایت الکتریکی آن (EC2) اندازه گیری شد و با استفاده از فرمول زیر درصد نشت یونی برگ اندازه گیری شد.

$$\text{درصد نشت یونی} = (EC1/EC2) \times 100$$

تجزیه آماری نتایج با استفاده از نرم افزار Statistics و مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون کمترین اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

میانگین وزن تر و خشک اندام هوایی با افزایش شوری کاهش معنی داری نشان داد، به طوری که میانگین وزن تر و خشک اندام هوایی در شوری ۴۰ و ۸۰ میلی گرم کلرید سدیم نسبت به شاهد کاهش یافت (جدول ۱). کریمی و همکاران (۲۰۰۹) نیز اظهار داشتند که افزایش شوری سبب کاهش رشد اندام هوایی در گیاه پسته شد و وزن خشک دانه ها را نیز کاهش داد (۷). با افزایش مصرف اسید سالیسیلیک از صفر به ۱ میلی مولار وزن تر و خشک اندام هوایی افزایش معنی داری حاصل نمود. که با نتایج بستام و همکاران (۲۰۱۳) در پسته و استون و همکاران (۲۰۰۶) در گوجه فرنگی مطابقت دارد (۲).

نتایج نشان داد که شوری بر کلروفیل نسبی برگ تاثیر معنی داری داشت. و بیشترین مقدار کلروفیل در غلظت ۴۰ میلی مولار کلرید سدیم مشاهده شد (جدول ۲). تغییر ابعاد سلول در اثر تنش شوری، با کاهش بیش تری در سطح نسبت به عمق همراه بوده و باعث کوچکتر و ضخیم تر شدن برگ ها شده و این تغییرات آناتومیکی، موجب افزایش تراکم کلروپلاست در واحد سطح برگ می شوند (۸) کاربرد اسید سالیسیلیک اثر معنی داری بر کلروفیل نسبی برگ داشت به طوری که بیشترین کلروفیل نسبی برگ مربوط به غلظت ۱ میلی مولار (۳۶/۲۲) سالیسیلیک اسید بود (جدول ۱). گزارش شده که اسید سالیسیلیک سبب افزایش سیتوکینین، تمایز یابی کلروپلاست و سنتز کلروفیل می شود (۱۰).

شوری باعث افزایش معنی دار درصد نشت یونی برگ شده و بیشترین درصد نشت یونی در غلظت ۸۰ میلی مولار کلرید سدیم مشاهده شد (جدول ۲). تنش اکسیداتیو ناشی از شوری موجب پراکسیداسیون چربی غشاء و از بین رفتن خاصیت انتخاب پذیری آن گردیده و در نتیجه نفوذ پذیری غشای سلولی برای یون ها و الکترولیت ها افزایش می یابد (۶). کاربرد اسید سالیسیلیک اثر معنی داری بر درصد نشت یونی برگ نداشت. درصد رطوبت نسبی برگ با افزایش شوری کاهش یافت و بیشترین رطوبت نسبی برگ مربوط به تیمار شاهد بود. کاربرد اسید سالیسیلیک اثر معنی داری بر میزان رطوبت نسبی برگ داشت و در غلظت ۱ میلی مولار اسید سالیسیلیک بیشترین مقدار را نشان داد (جدول ۲). که این ممکن بعلافت نقش اسید سالیسیلیک در افزایش تولید آبسزیک اسید باشد که باعث حفظ تعادل آب در گیاه می شود (۲).

منابع

- احمدیان، م. س. رضایی. ۱۳۹۱. بررسی اثر پیش تیمار سالیسیلیک اسید در تعدیل اثرات منفی تنش شوری در مرحله جوانه زنی بذور گلرننگ (*Carthamus Tinctorius*). اولین همایش ملی تنش‌های گیاهی غیرزیستی. اصفهان.
- Bastam, N., B. Baninasab and C. Ghobadi. 2013. Improving salt tolerance by exogenous application of salicylic acid in seedlings of pistachio. *Plant Growth Regulation*. 69:265-284.
- El-Mergawy, A.A. and Abdel-Wahed, M.S.A. 2004. Diversity in salicylic acid effects on growth criteria and different indole acetic acid forms among faba bean and maize. *Egypt Journal Agron*. 26:49-61.
- Hoyos, M. E. and S.Q. Zhang. 2000. Calcium-independent activation of salicylic acid- induced protein kinase and a 40-kilodalton protein kinase by hyperosmotic stress. *Plant Physiology* 122: 1355-1363.
- Jin, S., C.C.S. Chen and A.L. Plant. 2000. Regulation by ABA of osmotic stress induced changes in protein synthesis in tomato roots. *Plant Cell and Environment* 23:51-60.
- Kaya, C., L. Tuna and D. Higgs. 2006. Effect of silicon on plant growth and mineral nutrition of maize grown under water - stress condition. *Journal Plant Nutrition*. 29 : 1469- 1480.
- Karimi, G., M. Ghorbanli, H. Heidari, R. A. Khavari Nejad and M. H. Assareh. 2005. The effects of NaCl on growth, water relations, osmolytes and ion content in *Kochia prostrata*. *Biol. Plant*. 49: 301-304
- Munns R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. *Plant Cell Environ*. 25:239-250.
- Lutts, S., J. M. Kinet and J. Bouharmont. 1995. Changes in plant response to NaCl during development of rice (*Oryza sativa* L.) varieties differing in salinity resistance. *Journal Experiment Bot*. 46: 1843-1852.
- Sakhabutdinova AR, Fatkhutdinova R, Bezrukova MV, Shakirova FM (2003) Salicylic acid prevents the damaging action of stress factors on wheat plants. *Bulg Journal Plant Physiol Special Issue* 314-319.

جدول ۱: تأثیر کاربرد شوری واسید سالیسیلیک بر صفات مورفولوژیک دانهال های بادام

میانگین	اسید سالیسیلیک (میلی مولار)			سطح شوری (میلی مولار)
	۱	۰/۵	۰	
	وزن تر شاخساره			
۱۱/۱۱A	۱۴/۸۶a	۱۱/۳۰bc	۷/۱۸def	۰
۹/۵۴B	۹/۵۴bcd	۱۱/۵۰b	۷/۶۱def	۴۰
۷/۰۹C	۶/۴۲ef	۸/۸۹cde	۵/۹۶f	۸۰
	۱۰/۲۷A	۱۰/۵۷A	۶/۹۱B	میانگین
	وزن خشک شاخساره			
۷/۴۰A	۸/۴۵a	۶/۹۲bc	۶/۸۲bc	۰
۶/۱۵B	۷/۳۰ab	۶/۹۵bc	۴/۲۲e	۴۰
۴/۸۵C	۴/۱۲e	۵/۷۰cd	۴/۷۵de	۸۰
	۶/۶۲A	۶/۵۲A	۵/۲۶B	میانگین

میانگین هایی که در یک حرف کوچک یا بزرگ، مشترک هستند طبق آزمون LSD معنی دار نمی باشند

جدول ۲: تأثیر کاربرد شوری و اسید سالیسیلیک بر صفات فیزیولوژیک دانهال های بادام

میانگین	اسید سالیسیلیک (میلی مولار)			سطح شوری (میلی مولار)
	۱	۰/۵	۰	
	کلروفیل نسبی برگ			
۲۷/۵۲B	۲۹/۶۰bc	۲۷/۶۷bc	۲۵/۳۰c	۰
۳۷/۹۰A	۴۷/۴۷a	۳۲/۹۰b	۳۳/۳۵b	۴۰
۳۰/۳۸B	۳۱/۶۰bc	۲۵/۹۵c	۳۳/۶۰b	۸۰
	۳۶/۲۲A	۲۸/۸۴B	۳۰/۷۵B	میانگین
	درصد نشت یونی			
۵۱/۶۹C	۵۸/۱۵bcd	۴۴/۹۰d	۵۲cd	۰
۶۳/۲۵B	۵۸/۳۶bcd	۶۴/۲۴bc	۶۷/۱۴b	۴۰
۷۷/۷۴A	۸۷/۱۶a	۸۵/۵۴a	۶۰/۵۳bcd	۸۰
	۶۷/۸۹A	۶۴/۸۹A	۵۹/۸۹A	میانگین
	درصد رطوبت نسبی برگ			
۸۶/۴۰A	۹۰/۲۰a	۸۵/۱۷ab	۸۳/۸۵ab	۰
۷۲/۵۰B	۷۱/۵۰c	۷۱/۰۵c	۷۴/۹۵bc	۴۰
۶۸/۹۳B	۸۲/۰۲ab	۵۹/۲۷d	۶۵/۵۰cd	۸۰
	۸۱/۲۴A	۷۱/۸۳B	۷۴/۷۶B	میانگین

میانگین هایی که در یک حرف کوچک یا بزرگ، مشترک هستند طبق آزمون LSD معنی دار نمی باشند.

Study foliar spray of salicylic acid on bitter almond seedling under saline conditions

Azam amiri^{1*}, B. Baninasab¹, Z. Shrifian¹, M. Pourshafiee¹

¹Department of Horticultural Science, College of Agriculture, Isfahan University of Technology

Abstract

Studies have shown that salicylic acid (SA) improves the resistance of the plant to environmental stress heat, cold, drought and salt stress. In this research we studied the effect of salicylic acid on Physiological and morphological parameters almond rootstock. The treatments consisting of NaCl at three levels (0, 40 and 80 Mm) and three doses of SA (0, 0/5, 1 Mm). An experiment was factorially combined in a complete randomized design, with four replications. The results showed that salt stress decreased vegetative growth parameters, shoot fresh and dry weights in almond seedlings. Application of SA ameliorated the adverse effects of injury caused by salt stress and improved vegetative growth parameters. Increasing the NaCl concentration caused to increasing leaf ion leakages in almond rootstock. The use of SA no significant differences leaf ion leakage compared with the control. Salt stress increasing relative leaf chlorophyll at the rate 40 Mm. SA application improves relative leaf chlorophyll, compared with the control. Increasing the NaCl concentration caused to decreased Relative Water Content (RWC). SA application at the rate 1 Mm increased RWC.