هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، ١٤ تا ١٧ شهریور ماه ١٣٩٠، دانشگاه صنعتی اصفهان

پاسخ دانهال های پسته رقم قزوینی (*Pistacia vera cv*. Ghazvini) به سطوح مختلف سالیسیلیک اسید و آسکوربیک اسید تحت شرایط تنش شوری

نسیم بستام(۱)، بهرام بانی نسب(۲)، سیروس قبادی(۲)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه صنعتی اصفهان ۲- اعضا هیئت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

به منظور **بررسی** تأثیر سطوح مختلف سالیسیلیک‌اسید و آسکوربیک‌اسید تحت شرایط تنش شوری بر پارامترهای رشد دانهال‌های پسته رقم قزوینی، یک آزمایش فاکتوریل با دو فاکتور، شامل شوری در چهار سطح (۰، ۳۰، ٦۰ و ۹۰ میلی مولار محلول آبیاری از منبع کلرید سدیم) و تیمار هورمونی در هفت سطح (۰، ۰.۱، ۰.۵ و ۱ میلی‌مولار سالیسیلیک‌اسید و آسکوربیک‌اسید) در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در گلخانه اجرا شد. نتایج نشان داد که افزایش شوری موجب کاهش معنی‌دار پارامترهای رشد گردید. به طوریکه تیمار ۹۰ میلی مولار محلول آبیاری موجب کاهش میانگین طول ساقه، قطر ساقه، تعداد برگ و سطح برگ گیاه به ترتیب به میزان۲۰/٦۲، ۷/۲۱، ۲۵/۲۷ و ۲۷/٦ درصد نسبت به شاهد گردید. همچنین با مصرف سالیسیلیک‌اسید ۰/۱ میلی مولار در طول ساقه و آسکوربیک‌اسید ۱ میلی مولار در قطر ساقه و نیز سالیسیلیک‌اسید ۰/۵ میلی مولار در سطح برگ افزایش معنی‌داری ایجاد شد.(حدود۱۱/۷۲٪ برای طول، ١٤/٤۲٪ برای قطر و ٢٤/٦٣ برای سطح برگ). بنابراین به نظر می‌رسد که کاربرد این ترکیبات هورمونی برای بهبود اثرات منفی شوری می‌تواند سودمند باشد.

کلمات کلیدی: تنش شوری، سالیسیلیک اسید، آسکوربیک اسید، پسته رقم بادامی.

مقدمه:

شوری یکی از عمده ترین فاکتورهای محیطی محدود کننده رشد و تولید در گیاهان است. شوری زیاد خاک و آب آبیاری یکی از مسائل موجود در مناطق کشت و پرورش پسته در ایران می باشد. پسته از عمده ترین محصولات صادرات غیر نفتی می‌باشد. سطح زیر کشت پسته در ایران در سال ۱۳۸۷، ٤٤۰ هزار هکتار برآورد گردیده است و تولید پسته در ایران در همان سال ۲۳۰ هزار تن بوده است(۳). کاهش رشد پسته با افزایش شوری آب و خاک توسط محققان مختلف گزارش شده است(۲). سالیسیلیک اسید یکی از تنظیم کننده‌های رشد گیاهی است که پیش تیمار گیاهان با این ترکیب، فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدانی را افزایش داده و منجر به افزایش تحمل به تنش‌ها از جمله تنش شوری در آن‌ها می‌گردد. بهبود سازگاری گیاهان پیش تیمار شده با سالیسیلیک اسید نسبت به تنش شوری، به فعال سازی قبلی آنزیم‌های آنتی اکسیداتیوی و تجمع اسمولیت‌های یونی و غیریونی بستگی دارد(۱). آسکوربیک‌اسید نیز یک ترکیب آنتی‌اکسیدانی است که با هیدروژن پراکسید و رادیکال‌های آزاد اکسیژن واکنش می‌دهد. اثر حفاظت‌کنندگی آسکوربیک‌اسید از گیاهان در شرایط شوری را می‌توان به‌طور خاص به فعالیت آنتی‌اکسیدانی آسکوربیک اسید مربوط دانست و حدس زده می شود که نقش اصلی آسکوربیک‌اسید، افزایش قابیلت آنتی‌اکسیدانی در پاسخ به تنش است(۷). برخی از مطالعات آسکوربیک اسید را به عنوان یک تعدیل کننده رشد گیاهی توصیف کرده‌اند. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که این ترکیب بیان بسیاری از ژن‌های مرتبط با پیام رسانی هورمون‌ها را نیز کنترل می‌کند(٤). گزارشات متعددی در زمینه اثرات کاربرد خارجی آسکوربیک‌اسید بر کاهش اثرات شوری بر فرآیند رشد مثل تقسیم سلولی و بزرگ شدن سلولی وجود دارد(٤، ۵ و ۷). بنابراین، هدف از انجام این آزمایش بررسی اثر دو ترکیب سالیسیلیک‌اسید و آسکوربیک‌اسید تحت شرایط تنش شوری بر دانهال-های گیاه پسته می باشد.

مواد و روش ها:

به‌منظور انجام آزمایش، بذرهای پایه پسته بادامی در گلدان‌های حاوی ٤ کیلوگرم خاک و ماسه کشت شد. یک ماه پس از کشت بذور، هنگامی که دانهال‌های تولیدی به مرحله ٤ برگی رسیدند، محلول پاشی با سالیسیلیک‌اسید و یا آسکوربیک اسید در غلظت-های ۰، ۰/۱، ۰/۵ و ۱ میلی مولار انجام گرفت. یک هفته پس از تیمار دانهال‌ها با ترکیبات فوق، تنش شوری توسط محلول کلرید سدیم در غلظت‌های ۰، ۳۰، ٦۰ و ۹۰ میلی مولار اعمال گردید. به منظور جلوگیری از وارد آمدن تنش ناگهانی به دانهال‌ها، غلظت‌های شوری به تدریج اعمال شد. تیمار شوری به مدت حدود ٦۰ روز ادامه یافت. در طی مدت آزمایش آبیاری با آب شور در غلظت‌های فوق هر ۷ روز یکبار به گونه‌ای انجام شد که مقدار ۲۰ درصد از آب از طریق زهکش گلدان خارج گردد تا از تجمع نمک در گلدان‌ها ممانعت شود. در انتهای آزمایش، خصوصیات رویشی مانند ارتفاع دانهال، قطر ساقه دانهال، تعداد برگ و سطح برگ اندازه‌گیری شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ٤ تکرار انجام گردید. پس از جمع آوری نتایج، مقایسه میانگین ها با آزمون LSD صورت گرفت.

نتایج و بحث:

نتایج نشان داد شوری به طور معنی‌داری سبب کاهش طول، قطر ساقه، تعداد برگ ها و سطح برگ در دانهال‌ها شد. به طوریکه کمترین میزان این فاکتورها مربوط به غلظت ۹۰ میلی مولار نمک بود(جدول۱ تا٤). کاربرد هورمون ها نیز اثر معنی‌داری بر طول ساقه داشت و بیشترین طول ساقه مربوط به تیمار ۰/۱ میلی مولار سالیسیلیک‌اسید بود (جدول۱). نتایج اثر متقابل نیز نشان داد که در بالاترین تیمار شوری کاربرد ۰/۱ میلی مولار آسکوربیک‌اسید سبب افزایش ۲۳/۸۹ درصدی طول ساقه نسبت به شاهد شد(جدول ۱). کاربرد هورمون‌ها اثری بر قطر ساقه نداشت (جدول۲). اثرات متقابل نیز نشان داد که اگرچه در شوری ٦۰ میلی مولار بیشترین قطر ساقه مربوط به کاربرد ۰/۵ میلی مولار سالیسیلیک اسید بود، در تیمار ۹۰ میلی مولار شوری، غلظت ۱ میلی مولار سالیسیلیک اسید نتیجه بهتری داشت(جدول ۲). کاربرد هورمون‌ها و اثرات متقابل شوری و هورمون تاثیری بر تعداد برگ نداشت (جدول۳). کاربرد هورمون‌ها بر سطح برگ دانهال‌ها اثر معنی‌داری داشت و بیشترین سطح برگ مربوط به تیمار ۰/۵ میلی مولار سالیسیلیک بود(جدول ٤). اثرات متقابل نیز برای سطح برگ معنی‌دار نبود.

در تایید نتایج تحقیق حاضر، Azza و همکاران در سال ۲۰۱۰ نشان دادند که تیمار ٦۰ تا ۸۰ میلی مولار کلرید سدیم منجر به کاهش معنی‌داری در طول ساقه و تعداد برگ در گیاه پسته شد. این مسئله می تواند تا حدودی به دلیل تغییراتی باشد که در جذب عناصر غذایی در گیاهان تحت شرایط تنش ایجاد می‌گردد(۲).

پژوهش‌ها نشان دادند که کاربرد خارجی آسکوربیک‌اسید و سالیسیلیک اسید در گیاهان گوجه فرنگی و سیب زمینی تحت تنش شوری به طور معنی داری منجر به افزایش طول گیاه و طول ریشه شد و به طور کلی اثرات منفی شوری را کنترل کرده و رشد گیاه را بهبود بخشید(۵و۷). در تحقیقی که پارسا و همکاران ۱۹۷۵ انجام دادند نشان داده شد که کاربرد تیمار شوری روی رقم بادامی منجر به اثرات کاهشی و مضر بر رشد اندام هوایی و ریشه در این گیاه شد به طوریکه وزن‌تر و خشک آن را به طور معنی‌داری کاهش داد(٦). در مطالعات متعددی که بر روی کاربرد برگی سالیسیلیک‌اسید تحت شرایط تنش شوری بر گیاهان مختلف صورت گرفته است، دیده شده است که این ترکیب اثرات مضر تنش را به راه‌های متفاوتی کاهش می‌دهد، شامل افزایش رشد گیاه، ترمیم و باز گرداندن رشد گیاه، افزایش تجمع پرولین، آبسیسیک‌اسید، ایندول‌استیک‌اسید و سایتوکینین، بهبود ظرفیت و راندمان فتوسنتزی، بهبود فعالیت آنزیم روبیسکو، تغییر دادن وضعیت جذب و انتقال یون‌های معدنی و همچنین اثرات آنتی‌اکسیدانی خود

که منجر به القای مکانیسم‌های دفاعی گیاه از طریق تحریک آنزیم‌های آنتی اکسیدانی مختلف می‌شود(۱). آسکوربیک اسید یک کوفاکتور مهم برای تعدادی از آنزیم‌ها است ، که در سنتز هومون‌ها نقش دارند، مانند جیبرلین‌ها که این مسئله منجر می شود که بتوان تفسیری بهتر برای بهبود پارامترهای رشدی گیاهان تیمار شده با این ترکیب ارائه کرد. نتایجی مشابهی در رابطه با اثر افزایشی آسکوربیک اسید بر رشد گیاه سیب زمینی در شرایط تنش شوری گزارش شده است. همچنین پیش‌تیمار گوجه فرنگی با ۰/۵ میلی مولار آسکوربیک‌اسید، منجر به بازیابی گیاهان و نجات آن‌ها گردید(۷). Khafagy (۲۰۰۹) دریافتند که آسکوربیک‌اسید اثر شوری را با تجمع پرولین متوقف می‌کند. سطوح بالای آسکوربیت درونزا نیز به طور کلی در نگه‌داری سیستم دفاعی گیاهان مختلف در برابر آسیب‌های اکسیداتیوی که از طریق تنش‌های غیر زنده القا می‌شوند ضروری است(۵).

جدول ۱- اثر سالیسیلیک‌اسید و اسکوربیک‌اسید بر طول ساقه(سانتی‌متر) دانهال‌های پسته تحت تنش شوری

شوری(میلی مولار)	شاهد	هورمون (میلی مولار)					میانگین
		۰/۱سالیسیلیک اسید	۰/۵سالیسیلیک اسید	۱ سالیسیلیک اسید	۰/۱اسکوربیک اسید	۰/۵اسکوربیک اسید	۱ آسکوربیک اسید	
۰	۲۲/۱۹	۲۴/۵۱	۲۱/۸۷	۱۹/۳۱	۲۴/۵۰	۱۹/۴۵	۲۱/۰۹	۲۱/۸۵
۳۰	۱۹/۷۵	۲۲/۸۱	۱۹/۲۶	۱۹/۰۶	۱۸/۹۶	۲۰/۱۵	۱۹/۱۲	۱۹/۸۷
۶۰	۱۶/۱۲	۱۷/۸۷	۱۹/۰۰	۱۶/۸۳	۱۳/۲۵	۲۰/۶۹	۱۶/۳۷	۱۷/۱۶
۹۰	۱۴/۵۶	۱۷/۰۹	۱۸/۲۷	۱۵/۵۴	۱۹/۸۱	۱۸/۸۱	۱۷/۳۰	۱۷/۳۴
میانگین	۱۸/۱۶	۲۰/۵۷	۱۹/۶۰	۱۷/۶۹	۱۹/۱۳	۱۹/۷۷	۱۸/۴۷	

LSD١/٤٦ =سطوح مختلف شوری LSD ١/٩٤ =سطوح مختلف هورمونی LSD ٣/٨٨ =اثر متقابل

جدول ۲- اثر سالیسیلیک‌اسید و اسکوربیک‌اسید بر قطر ساقه(میلیمتر) دانهال‌های پسته تحت تنش شوری

شوری(میلی مولار)	شاهد	هورمون (میلی مولار)					میانگین
		۰/۱سالیسیلیک اسید	۰/۵سالیسیلیک اسید	۱ سالیسیلیک اسید	۰/۱اسکوربیک اسید	۰/۵اسکوربیک اسید	۱ آسکوربیک اسید	
۰	۳/۰۵	۳/۲۵	۲/۷۲	۲/۹۱	۳/۲۲	۳/۳۳	۲/۶۱	۳/۰۱
۳۰	۳/۱۶	۳/۳۷	۲/۷۷	۲/۹۸	۳/۰۴	۳/۱۵	۲/۹۸	۳/۰۶
۶۰	۳/۱۷	۲/۸۶	۳/۵۵	۲/۸۵	۲/۶۷	۳/۲۲	۲/۶۲	۲/۹۹
۹۰	۳/۰۹	۲/۶۶	۲/۷۵	۳/۰۴	۲/۶۹	۲/۸۶	۲/۴۸	۲/۸۰
میانگین	۳/۱۲	۳/۰۳	۲/۹۵	۲/۹۵	۲/۹۱	۳/۱۴	۲/۶۷	

LSD۰/۱۹ =سطوح مختلف شوری LSD ۰/۲۵ =سطوح مختلف هورمونی LSD ۰/۵۱ =اثر متقابل

جدول ۳- اثر سالیسیلیک‌اسید و اسکوربیک‌اسید بر تعداد برگ دانهال‌های پسته تحت تنش شوری

شوری(میلی مولار)	شاهد	هورمون (میلی مولار) ۰/۱سالیسیلیک اسید	۰/۵سالیسیلیک اسید	۱ سالیسیلیک اسید	۰/۱آسکوربیک اسید	۰/۵آسکوربیک اسید	۱ اسکوربیک اسید	میانگین
۰	۹/۲۵	۱۰/۷۵	۸/۶۲	۹/۰۰	۱۱/۸۷	۱۱/۲۸	۹/۸۷	۱۰/۰۹
۳۰	۸/۶۲	۹/۳۷	۸/۸۷	۸/۸۷	۸/۲۵	۸/۳۷	۸/۶۲	۸/۷۱
۶۰	۸/۱۲	۸/۱۲	۸/۷۵	۸/۰۰	۷/۵۰	۹/۶۶	۷/۰۰	۸/۱۷
۹۰	۷/۵۰	۶/۸۷	۸/۱۲	۶/۸۷	۷/۳۷	۸/۲۵	۷/۸۷	۷/۵۵
میانگین	۸/۳۷	۸/۷۸	۸/۵۹	۸/۱۹	۸/۷۵	۹/۳۹	۸/۳۴	

LSD۱/۰۵ =سطوح مختلف شوری LSD ۱/۳۹ =سطوح مختلف هورمونی LSD ۲/۷۹ =اثر متقابل

جدول ۴- اثر سالیسیلیک‌اسید و اسکوربیک‌اسید بر سطح برگ (سانتی‌مترمربع)دانهال‌های پسته تحت تنش شوری

شوری(میلی مولار)	شاهد	هورمون (میلی مولار) ۰/۱سالیسیلیک اسید	۰/۵سالیسیلیک اسید	۱ سالیسیلیک اسید	۰/۱اسکوربیک اسید	۰/۵اسکوربیک اسید	۱ اسکوربیک اسید	میانگین
۰	۱۲/۲۳	۱۴/۳۲	۱۲/۰۱	۱۰/۷۲	۱۴/۰۳	۱۱/۱۳	۱۲/۷۹	۱۲/۴۶
۳۰	۶/۹۱	۱۳/۷۵	۱۵/۲۷	۱۱/۹۲	۸/۸۵	۱۱/۳۳	۱۱/۷۵	۱۱/۷۸
۶۰	۷/۵۸	۸/۶۸	۱۰/۸۶	۹/۱۰	۸/۵۹	۹/۸۶	۱۰/۹۵	۹/۳۸
۹۰	۷/۲۶	۹/۷۸	۱۰/۵۴	۹/۳۹	۷/۷۸	۸/۸۰	۹/۵۹	۹/۰۲
میانگین	۹/۱۷	۱۱/۶۳	۱۲/۱۷	۱۰/۲۸	۹/۸۱	۱۰/۲۸	۱۱/۲۷	

LSD۱/۳٤=سطوح مختلف شوری LSD ۱/۷۷=سطوح مختلف هورمونی LSD ۳/۵۵=اثر متقابل

منابع

[1] Ashraf, M., N. A. Akram., R. N. Arteca and M. R. Foolad. 2010. The physiological, biochemical and molecular roles of brassinosteroids and salicylic acid in plant processes and salt tolerance. Critical Reviews in Plant Sciences 29:162–190.

[2] Azza, C.C., A. F. Mosbah., M. Maalej., K. Gargouri., R. G. Bouzid and N. Drira. 2010. In vitro salinity tolerance of two pistachio rootstocks: *Pistacia vera* L. and *P. atlantica* Desf. Environmental and Experimental Botany 69 :302–312.

[3] FAO, FAO statistical database, http:// faostate.fao.org

[4] Hasegawa, P. M., R. A. Bressan., J. K. Zhu and H. J. Bohnert. 2000. Plant cellular and molecular responses to high salinity. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology 51: 463-499.

[5] Khafagy, M. A., A. A . Arafa and M. F. El-Banna. 2009. Glycinebetaine and ascorbic acid can alleviate the harmful effects of NaCl salinity in sweet pepper. Australian Journal of Crop Science 3:257-267

[6] Parsa, A. A and N. Karimian. 1975. Effect of sodium chloride on seedling growth of two major varieties of Iranian pistachio (*Pistacia vera* L.). Journal of Horticultural Science 50: 41-46.

[7] Sajid,Z. A and F. Aftab. 2009. Amelioration of salinity tolerance in *Solanum tuberosum* L. by exogenous application of ascorbic acid. In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant 45:540-549.

Response of seedlings Pistachio (Pistacia vera cv. Badami) to different levels of salicylic acid and ascorbic acid under salt stress

Nasim Bastam[1], Bahram Baninasab[1] and Sirus Ghobadi [1]
1- Department of Horticulture, Colledge of Agriculture, Isfahan University of Technology.

Abstract
To investigating the effect of different levels of salicylic acid and ascorbic acid under salt stress on growth parameters of Pistachio *cv*. Badami seedlings, a factorial experiment with two factors, including salinity at four levels (0, 30, 60 and 90 mM irrigation solution of the source of NaCl) and hormonal treatments in seven levels (0, 0.1, 0.5 and 1 mM salicylic acid and ascorbic acid) in a completely randomized design with four replications was conducted in a greenhouse. The results showed that increasing salinity significantly decreased growth parameters. So that 90 mM solution irrigation treatment were reduced mean stem length, stem diameter, leaf number and leaf area plant respectively 20/62, 7/21, 25/27 and 27/6 percent in compared with control. Also The salicylic acid 0.1 mM in stem length and ascorbic acid 1 mM in stem diameter and salicylic acid 0.5 mM in leaf area a significantly increase created. (About 11/72% for length, 14/42% for diameter, and 24/63% for the leaf area). So it seems that the application of these compounds can improve the negative effects of salinity.
Keywords: salinity, salicylic acid, ascorbic acid, Pistachio *cv*. Badami.