

## بررسی اثر سالیسیلیک اسید بر مقاومت به سرما دانه‌های پسته رقم بادامی ریز با استفاده از نشت یونی

حسین سجادیان (۱)

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور واحد انار

به منظور بررسی تأثیر سالیسیلیک اسید بر مقاومت به سرما دانه‌های پسته رقم بادامی ریز، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات در زمان در قالب طرح کاملاً تصادفی در مؤسسه تحقیقات پسته کشور انجام شد. دانه‌های پسته با سالیسیلیک اسید در چهار غلظت صفر (شاهد)، ۰/۵، ۱ و ۲ مولار محلول‌پاشی شدند. سپس دانه‌ها جهت سرمادهی داخل انکوباتور در دماهای ۴ (شاهد)، ۰، ۲- و ۶- درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. پس از سرمادهی میزان نشت یونی برگ‌ها به مدت یک هفته اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد میزان نشت یونی در غلظت‌های مختلف سالیسیلیک اسید در سطح پنج درصد ( $P < 0.05$ ) معنی‌دار و در طول زمان اندازه‌گیری در سطح یک درصد ( $P < 0.01$ ) معنی‌دار بود، اما اثر دما، اثرات متقابل دما و غلظت، اثرات متقابل دما و زمان و اثرات متقابل غلظت و زمان معنی‌دار نبود. کمترین میزان نشت یونی در غلظت ۲ مولار سالیسیلیک اسید و بیشترین میزان در تیمار شاهد مشاهده شد اما اختلاف معنی‌داری بین غلظت ۰/۵ و ۱ مولار وجود نداشت. همچنین در طول زمان اندازه‌گیری بیشترین میزان نشت یونی در روز هفتم و کمترین میزان در روز اول به دست آمد. با توجه به نتایج به‌دست آمده استفاده از سالیسیلیک اسید با کاهش نشت یونی می‌تواند باعث ایجاد مقاومت به سرما در دانه‌های پسته رقم بادامی ریز شود.

کلمات کلیدی: پسته، سالیسیلیک اسید، نشت یونی

### مقدمه

در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری تنش سرما به عنوان مهم‌ترین عامل محدود کننده رشد گیاهان است. یکی از مهم‌ترین اثرات سرما، تأثیر آن روی ساختار غشا سلولی، نفوذپذیری غشاء سلولی و افزایش خروج یون‌ها از سلول می‌باشد (۳). مطالعات صورت گرفته روی میوه گوجه‌فرنگی نشان داد که وقتی میوه در شرایط دمای پایین قرار می‌گیرد میزان نشت یون‌ها و میزان خارج شدن پروتئین‌ها از میوه افزایش می‌یابد. نشت یون‌ها از دیواره سلولی مربوط به فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره سلولی است که در شرایط سرما میزان فعالیت این آنزیم‌ها بیشتر می‌شود. ثبت مقدار مواد نشت یافته از سلول آسیب دیده می‌تواند به عنوان شاخصی برای تشخیص بافت آسیب دیده در نظر گرفته شود. این روش اولین بار توسط دکستر و همکاران مورد استفاده قرار گرفت و بعد از آن این روش به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است. مطالعات متعددی نقش سالیسیلیک اسید به عنوان یک ملکول پیام رسان مهم در پاسخ‌های گیاه به تنش‌های متعدد زیستی و غیر زیستی را تایید کرده است (۲). در برخی مطالعات، به نقش حفاظتی سالیسیلیک اسید در برابر آسیب تنش سرما در گیاهان مختلف گندم، ذرت، موز، لوبیا و گوجه‌فرنگی اشاره شده است. ایجاد تحمل انواع تنش در گیاهان از راه تیمار سالیسیلیک اسید در کشاورزی، باغبانی و جنگل‌داری امکان‌پذیر می‌باشد. این تحقیق به منظور بررسی سالیسیلیک اسید بر روی مقاومت به سرما دانه‌های پسته با استفاده از نشت یونی انجام گرفت.

### مواد و روش‌ها

بررسی تأثیر سالیسیلیک اسید بر مقاومت به سرما دانه‌های پسته رقم بادامی ریز، که به عنوان پایه برای ارقام تجاری پسته استفاده می‌شود آزمایشی به صورت اسپلیت پلات در زمان در قالب طرح کاملاً تصادفی در مؤسسه تحقیقات پسته کشور واقع در رفسنجان انجام شد. دانه‌های پسته در گلدان‌های حاوی پرلایت در مرحله ۸ برگی با سالیسیلیک اسید در چهار غلظت صفر

(شاهد)، ۰/۵، ۱ و ۲ مولار محلول پاشی شدند. سپس دانه‌ها جهت سرمادهی در دماهای ۴ (شاهد)، ۰، ۲- و ۶- درجه سانتی‌گراد ابتدا با آب مقطر اسپری و داخل انکوباتور (اتاق انجماد) با سرعت انجماد  $10^{\circ}\text{C}$  درجه در ساعت تا ۲ درجه سانتی‌گراد خنک شدند سپس با سرعت انجماد  $5^{\circ}\text{C}$  درجه در ساعت تا دماهای مذکور خنک و ۳ ساعت در دماهای مذکور نگه داشته شدند. بعد اعمال هر تیمار، ۳ گرم برگ در ظروف پلی پروپیلن حاوی ۱۵ سی‌سی آب مقطر قرار داده شد تا برگ‌ها کاملاً پوشیده از محلول گردند. محلول را با شیکر کمی تکان داده و اولین اندازه‌گیری با استفاده از دستگاه EC متر انجام شد و سپس در روزهای بعد هر ۲۴ اندازه‌گیری تکرار شد. بعد از هفت روز نمونه‌ها (برگ‌ها و محلول) در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ دقیقه اتوکلاو شدند تا همه غشای سلول‌ها تخریب گردد. در محلول باقی مانده میزان نشت مجدداً اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه واریانس شده و میانگین‌های حاصل با استفاده از آزمون توکی در سطح ۰/۵٪ مورد مقایسه قرار گرفتند.

### نتایج

در این آزمایش نتایج تجزیه واریانس اندازه‌گیری میزان نشت یونی در غلظت‌های مختلف سالیسیلیک اسید در سطح پنج درصد ( $P < 0.05$ ) معنی‌دار بود. مقایسات میانگین نشان داد که کمترین میزان نشت یونی در غلظت ۲ مولار سالیسیلیک اسید و بیشترین میزان در تیمار شاهد مشاهده شد اما اختلاف معنی‌داری بین غلظت ۰/۵ و ۱ مولار وجود نداشت. میزان نشت یونی در طول زمان اندازه‌گیری در سطح یک درصد ( $P < 0.01$ ) معنی‌دار بود. مقایسات میانگین نشان داد که بیشترین میزان نشت در روز هفتم و کمترین میزان در اولین روز اندازه‌گیری به دست آمد. اما اثر دما، اثرات متقابل دما و غلظت، اثرات متقابل دما و زمان و اثرات متقابل غلظت و زمان در میزان نشت یونی معنی‌دار نبود. با توجه به نتایج به دست آمده کاربرد سالیسیلیک اسید با کاهش نشت یونی می‌تواند باعث ایجاد مقاومت به سرما دانه‌های پسته رقم بادامی ریز شود.

### بحث

استفاده از سالیسیلیک اسید باعث کاهش میزان نشت یونی شد و می‌تواند باعث افزایش مقاومت به سرما شود. تاسگین و همکاران با جدا کردن پروتئین‌های آپوپلاستی از برگ گندم گزارش کردند سالیسیلیک اسید می‌تواند مقاومت به یخ‌زدگی در برگ‌های گندم زمستانه را به وسیله تحت تاثیر قرار دادن پروتئین‌های آپوپلاستیک افزایش دهد. در پژوهشی اضافه کردن سالیسیلیک اسید به محلول رشد هیدروپونیک نهال‌های ذرت در دمای بهینه رشد ممکن است آنزیم‌های آنتی اکسیدانت را تحریک کرده و پس از قرار گیری در معرض تنش سرمایی باعث افزایش مقاومت به سرما شود. سناراتا و همکاران (۴) اعلام کردند سالیسیلیک اسید مقاومت به تنش‌های گرمایی، سرمایی و خشکی را در لوبیا و گوجه‌فرنگی تحریک می‌کند. به هر حال تاکنون هیچ مطالعه‌ای در مورد مکانیسم ملکولی مقاومت سرمایی به وسیله سالیسیلیک اسید گزارش نشده است. حسینی (۱) در بررسی فیزیولوژیکی مقاومت به سرما در پنج رقم پسته به این نتیجه رسید که ارقام اکبری و احمدآقایی نسبت به سرما حساس هستند و میزان نشت یون‌های کلسیم و سدیم و پتاسیم نسبت به ارقام مقاوم بیشتر است. با توجه به نتایج، کاربرد سالیسیلیک اسید در دانه‌های پسته با کاهش دادن نشت یونی می‌تواند باعث ایجاد مقاومت به سرما شود.

## منابع

۱. حسینی، سید محمد. ۱۳۷۹. بررسی فیزیولوژیکی مقاومت به سرما در پنج رقم پسته رفسنجان. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه زیست شناسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
2. E1- Tayeb, M.A. 2005. Response of barley grains to the interactive effect of salinity and salicylic acid. *Plant Growth Regul.* 45:215-224.
3. Ryyppo, A., T. Repo and E. Vapaavuori. 1998. Development of freezing tolerance in roots and shoots of Scots pine seedlings at nonfreezing temperatures. *Can J For Res* 28:557–565.
4. Senaratna, T., D. Touchell, E. Bunn and K. Dixon. 2000. Acetyl salicylic acid (aspirin) and salicylic acid induce multiple stress tolerance in bean and tomato plants. *Plant Growth Regul.* 30:157-161.

### **Effect of Salicylic acid on frost damage resistance of Badami riz pistachio seedlings by rate of electrolyte leakage**

Hossein Sajadian

Scientific Board of Payame Noor University, Anar Branch

#### **Abstract**

To investigate the effect of salicylic acid on frost damage resistance of Badami riz pistachio seedlings, an experiment was done in split-plot in time in a completely randomized design in Pistachio Research Institute. Pistachio seedlings were sprayed with salicylic acid in four concentrations 0 (control), 0/5, 1 and 2 M. Then, Seedlings to chilling were inside the incubator at the temperatures 4 (control), 0, -2 and -6 °C. After chilling, rate of leaves electrolyte leakage were measured for a week. Results showed that rate of electrolyte leakage was significant at five percent level ( $P < 0.05$ ) in different concentrations of salicylic acid and also in during the measurement was significant at one percent level ( $P < 0.01$ ), but effect of temperature, interactions of temperature and concentration, temperature and time also concentration and time were not significant. The least rate of electrolyte leakage was observed in 2 M salicylic acid concentration and the highest rate in control treatment, but significant differences did not exist between 0/5 and 1 M concentrations. Also, in during the measurement, the most rate of electrolyte leakage was observed on the seventh day and the lowest on the first day. According to the results, to make use of salicylic acid can cause frost damage resistance in Badami riz pistachio seedlings by reduce rate of electrolyte leakage.

**Keywords:** pistachio, salicylic acid, electrolyte leakage