

واکنش دانه‌های دو رقم پسته اکبری و کله‌قوچی به تیمار اسید سالیسیلیک در شرایط تنش سرمایی

محمد مهدی جهانشاهی^{۱*}، مجید اسماعیلی زاده^۲، حمیدرضا کریمی^۳ و بنیامین ترابی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) ۲- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) ۳- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) ۴- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج).

* نویسنده مسئول: Jahanshahi0306@yahoo.com

چکیده

اسید سالیسیلیک متعلق به گروه بزرگی از ترکیبات فنلی بوده که در گیاهان باعث القای مقاومت به تنش‌های زنده و غیرزنده می‌شود. به منظور بررسی واکنش دانه‌های دو رقم پسته اکبری و کله‌قوچی به تیمار اسید سالیسیلیک در شرایط تنش سرمایی، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در دانشگاه ولی عصر رفسنجان (عج) انجام گرفت. دانه‌های پسته در مرحله ۶ تا ۸ برگی در دو نوبت با فاصله ۳ روز با اسید سالیسیلیک در ۳ غلظت صفر، ۱ و ۲ میلی‌مولار محلول‌پاشی شد. سپس ۳ روز پس از محلول‌پاشی دوم دانه‌ها جهت سرمادهی در داخل انکوباتور در دمای صفر درجه سلسیوس قرار داده شد. ۲۴ ساعت پس از تیمار سرمادهی فلورسانس کلروفیل، میزان نشت یونی، پرولین، قندهای محلول اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که رقم کله‌قوچی بیش‌ترین میزان Fv/Fm ، Pi ، پرولین و قند و رقم اکبری بیش‌ترین میزان نشت یونی را دارا می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده استفاده اسید سالیسیلیک با کاهش نشت یونی و افزایش میزان پرولین و قندهای محلول می‌تواند باعث ایجاد مقاومت به سرما در دانه‌های پسته شود.

کلمات کلیدی: اسید سالیسیلیک، پسته، پرولین، قندهای محلول، نشت یونی

مقدمه

سرمازدگی هر ساله خساراتی به پسته، این محصول ارزشمند وارد می‌کند. پسته در مرحله گلدهی دچار سرمازدگی می‌شود. این مرحله معمولاً در فاصله اواخر اسفند تا اوایل اردیبهشت رخ می‌دهد. لذا این محصول از سرمای بهاره خسارت فراوانی متحمل می‌شود. پسته از گیاهان خزان‌دار است و ظهور برگ که تقریباً همزمان با گلدهی صورت می‌گیرد، گیاه را در مقابل سرمای بهاره حساس می‌سازد. پدیده سرمازدگی زمانی اتفاق می‌افتد که دمای هوا بسته به نوع محصول به دماهای آستانه پایین آن گیاه برسد. این دمای آستانه در مورد پسته ۴ درجه سلسیوس و کمتر از آن است (سازمان جهاد کشاورزی، ۱۳۸۴).

یکی از روش‌های افزایش تحمل به سرمازدگی استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد از جمله اسید سالیسیلیک است (Wang and Shao, 2006). اسید سالیسیلیک یک ترکیب فنلی است که به طور طبیعی در گیاهان سنتز می‌شود (Raskin, 1992). گزارش‌های فراوانی مبنی بر نقش اسید سالیسیلیک بر کاهش اثرات ناشی از تنش‌های زیستی و غیرزیستی از جمله سرمازدگی وجود دارد. (Wang and Shao, 2006) اسید سالیسیلیک ضمن افزایش فعالیت آن‌تی‌اکسیدان‌ها سبب کاهش سمیت رادیکال‌های آزاد می‌شود که بر اثر خسارت سرمازدگی تجمع یافته‌اند و به این طریق خسارت ناشی از تنش سرمایی را کاهش می‌دهد (Kang et al., 2002). از طرفی کاربرد اسید سالیسیلیک باعث افزایش میزان پلی‌آمین‌ها می‌شود که نقش مهمی در ایجاد مقاومت به سرما دارند (Nemeth et al. 2002).

این پژوهش به منظور بررسی برهمکنش تیمار سرمایی و اسید سالیسیلیک بر دانه‌های دو رقم پسته کله‌قوچی (زود گل) و اکبری (دیر گل) انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

جهت بررسی اثر اسید سالیسیلیک و تیمار سرمایی و برهمکنش آن‌ها بر دانه‌های دو رقم تجاری پسته شامل کله‌قوچی و اکبری آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در دانشگاه ولی عصر رفسنجان (عج) انجام گرفت. بذره‌های مورد نظر از موسسه تحقیقات پسته رفسنجان تهیه گردید. این آزمایش در سه تکرار (هر تکرار حداقل ۶ عدد دانه‌ها) انجام شد. دانه‌های پسته در مرحله ۶ تا ۸ برگی در دو نوبت با فاصله ۳ روز با اسید سالیسیلیک در ۳ غلظت صفر، ۱ و ۲ میلی‌مولار محلول‌پاشی شد. سپس ۳ روز پس از محلول‌پاشی دوم دانه‌ها جهت سرمادهی در دمای صفر درجه سلسیوس قرار داده شد. بدین منظور ابتدا با آب مقطر اسپری و سپس داخل انکوباتور قرار گرفت. دمای انکوباتور با سرعت انجماد ۱۰ درجه سلسیوس در ساعت تا ۲ درجه سلسیوس خنک شده سپس با سرعت انجماد ۵ درجه سلسیوس در ساعت تا دمای ذکر شده ادامه داده شد. نمونه‌ها در هر دما به مدت ۳ ساعت نگهداری شدند. ۲۴ ساعت پس از تیمار سرمادهی فلورسانس کلروفیل دانه‌ها اندازه‌گیری شده، سپس تعدادی برگ از هر بوته جدا و به آزمایشگاه گروه باغبانی منتقل شد. سپس میزان نشت یونی، پرولین، قندهای محلول اندازه‌گیری گردید.

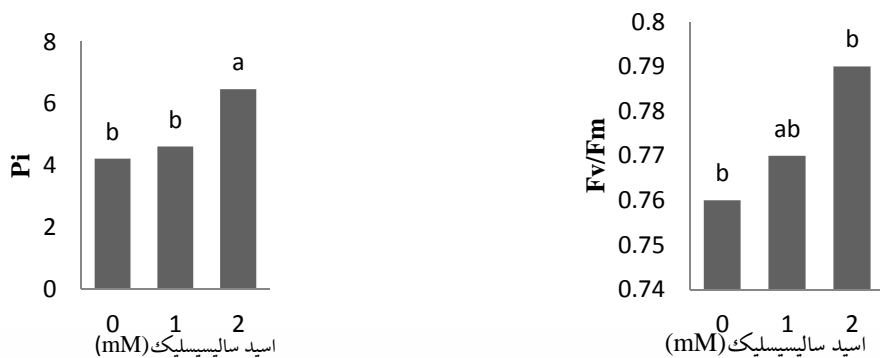
نتایج و بحث

در این آزمایش نتایج تجزیه واریانس اندازه‌گیری میزان Pi در دو رقم اکبری و کله‌قوچی و در غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. مقایسات میانگین نشان داد که بیش‌ترین Pi در غلظت دو میلی‌مولار و کم‌ترین مقدار در غلظت شاهد مشاهده شد و بین غلظت دو میلی‌مولار و غلظت یک میلی‌مولار و شاهد اختلاف معنی‌داری وجود داشت (شکل ۱). تجزیه واریانس اندازه‌گیری میزان Fv/Fm در دو رقم اکبری و کله‌قوچی در سطح یک درصد معنی‌دار بود. مقایسات میانگین نشان داد که بیش‌ترین Fv/Fm در غلظت دو میلی‌مولار اسید سالیسیلیک و کم‌ترین میزان در غلظت شاهد مشاهده شد. اختلاف معنی‌داری بین دو غلظت دو میلی‌مولار و شاهد وجود داشت (شکل ۱).

در تجزیه واریانس میزان نشت یونی رابطه متقابل رقم با غلظت اسید سالیسیلیک در سطح یک درصد و غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. مقایسات میانگین نشان داد که بیش‌ترین نشت یونی در رقم شاهد و کم‌ترین میزان در غلظت دو میلی‌مولار مشاهده شد. اختلاف معنی‌داری بین دو غلظت شاهد و یک میلی‌مولار با دو میلی‌مولار وجود داشت (شکل ۳). سجادیان در سال ۱۳۹۰ نشان داد که استفاده از اسید سالیسیلیک نشت یونی را در دانه‌های پسته رقم بادامی ریز کاهش می‌دهد.

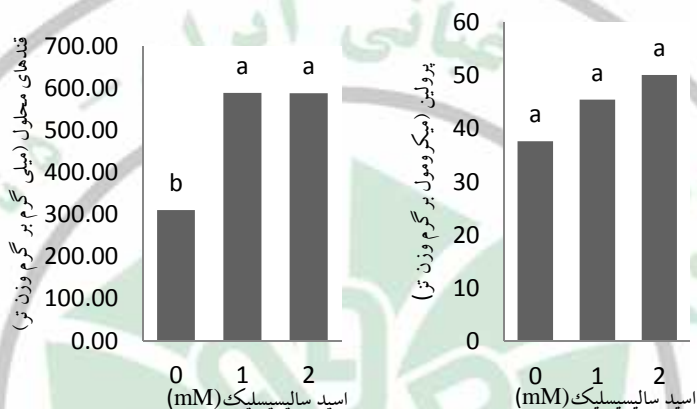
تجزیه واریانس پرولین، رقم‌ها و اثر متقابل رقم و غلظت‌های اسید سالیسیلیک در سطح یک درصد معنی‌دار بود و تکرارها در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. مقایسات میانگین نشان داد که بیش‌ترین و کم‌ترین میزان پرولین به ترتیب در غلظت‌های دو میلی‌مولار و شاهد مشاهده شد و اختلاف معنی‌داری بین غلظت‌های مختلف وجود نداشت (شکل ۲). خرمشاهی در سال ۱۳۹۱ نشان داد که تیمار اسید سالیسیلیک سبب افزایش پرولین در گردو شده است.

تجزیه واریانس میزان قندهای محلول در غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک در سطح یک درصد معنی‌دار بود. مقایسات میانگین نشان داد که بیش‌ترین و کم‌ترین میزان قندهای محلول به ترتیب در غلظت‌های یک میلی‌مولار و شاهد مشاهده شد و اختلاف معنی‌داری بین غلظت‌های یک و دو میلی‌مولار با شاهد وجود داشت دانشکده کشاورزی، (شکل ۲). باغبان‌ها و همکاران، در سال ۱۳۸۶، با تحقیق روی نهال‌های لیموآب دریافتند کاربرد اسید سالیسیلیک با غلظت ۰/۵ میلی‌مولار سبب تجمع کربوهیدرات‌های محلول در برگ نهال‌های لیموآب شد. قندهایی نظیر فروکتوز و گلوکز از اسمولیت‌های مهم با وزن مولکولی کم در گیاهان عالی هستند که در شرایط تنش اسمزی و تغییر در محتوای نسبی آب بافت، در گیاه تجمع می‌یابند و باعث تنظیم اسمزی و حفظ آماس در داخل گیاه می‌شوند. همچنین، قندها سبب کاهش نقطه انجماد بافت می‌شوند (Kerepesi I, 1998).



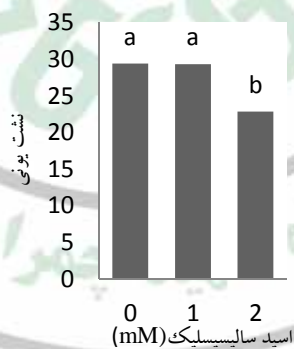
شکل ۱- اثر غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک در دانه‌های رقم‌های اکبری و کله‌قوچی

بر میزان Pi و Fv/Fm



شکل ۲- اثر غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک در دانه‌های رقم‌های اکبری و کله‌قوچی

بر میزان پروتئین و قندهای محلول



شکل ۳- اثر غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک در دانه‌های رقم‌های اکبری و کله‌قوچی بر میزان نشت یونی

منابع

۱. باغبان‌ها، م.، فتوحی قزوینی، ر.، حاتم‌زاده، ع. و حیدری، م. ۱۳۸۶. اثر سالیسیلیک اسید بر تحمل تنش یخ‌زدگی دانه‌های لیمو آب شیراز. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، جلد ۸، شماره ۳، صفحه ۱۹۸-۱۸۵.
۲. خرمشاهی، ل. ۱۳۹۱. اثر محلول تیوفر و سالیسیلیک اسید بر مقاومت به سرمای بهاره درختان گردو. دانشگاه بوعلی سینا همدان، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد.
۳. سازمان جهاد کشاورزی، بخش پسته، آمار و اطلاعات. ۱۳۸۴.
۴. سجادیان، ح. ۱۳۹۰. بررسی اثر اسید سالیسیلیک بر مقاومت به سرما در دانه‌های پسته رقم بادامی ریز با استفاده از نشت یونی. هفتمین کنگره علوم باغبانی. صفحه ۱۳۴-۱۳۲.
5. Kang, H. M. and Saltveit, M. E. 2002. Chilling tolerance of maize, cucumber and rice seedling (Leaves and roots) and differentially affected by Salicylic acid. *Physiologia Plantarum*. 115: 576-577.
6. Kerepesi I (1998). Osmotic and salt stresses induced differential alteration in water- soluble carbohydrate content in wheat seedling *Journal of Agriculture & Food chemistry*. 53:47-55.
7. Nemeth. M., Janda, T., Horvath, E., Paldi, E. and Szalai, G. 2002. Exogenous salicylic acid increases polyamine content but may decrease drought tolerance in maize. *Plant Science*, 162: 569-574.
8. Raskin. I. 1992. Role of salicylic acid in plants. *Annual Reviews of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 43: 439-463.
9. Wang, L. and Shao, H. 2006. Salicylic acid induced heat or cold tolerance in relation to Ca^{2+} homeostasis and antioxidant systems in young grape plants. *Plant Science*, 170: 685-692.

Reaction of two pistachio cultivar seedlings (Akbari and Kalleh Ghoochi) to salicylic acid treatment in cold stress conditions

M. M. Jahanshahi^{1*}, M. Esmailzade², H. R. Karimi³, B. Torabi⁴

1- M. Sc of Horticultural Science, Valiasr University of Rafsanjan. 2-Assistant Professor, Dep. of Horticultural Science, Valiasr University of Rafsanjan. 3- Associate Professor, Dep. of Horticultural Science, Valiasr University of Rafsanjan. 4- Assistant Professor, Dep. of Horticultural Science, Valiasr University of Rafsanjan.

*Corresponding author: Jahanshahi0306@yahoo.com

Abstract

Salicylic acid belongs to a large group of plant phenolic compounds which induces resistance of plants to biotic and abiotic stresses. In order to study the response of two varieties of pistachio seedlings (Kalleh Ghoochi and Akbari) to salicylic acid under cold stress, an experiment was done in a completely randomized design at the Vali-E-Asr University of Rafsanjan. Pistachio seedlings were sprayed with salicylic acid (0, 1, 2 mM) two times in 6 to 8 leaf stage 3 days after second sprying in order to chilling the seedling placed in an incubator at 0°C. After 24 hours, chlorophyll fluorescence, Ionic leakage, Proline and total Soluble sugars were measured. The results showed that Kallehghoochi seedlings had highest Pi, Fv / Fm, Proline and Soluble sugar and highest Ionic leakage belonged to Akbari seedlings. According to the results salicylic acid can increase the pistachio seedlings resistance to chilling with increasing of Soluble sugar and Proline and decreasing of ion leakage.

Key words: Salicylic acid, Proline, Soluble sugar, ion leakage