

(بررسی اثر کودآبیاری با پتاسیم بر میزان مقاومت به سرمای بهاره پسته رقم "احمدآقای" و "کله قوچی")



افسانه شول^{۱*}، مجید اسماعیلی زاده^۱، حمیدرضا روستا^۲، حسین دشتی^۳

^۱ گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران

^۲ گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

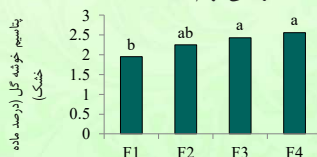
^۳ گروه علوم زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران

*نویسنده مسئول: afsaneh.shool@gmail.com

نتایج و بحث

پتاسیم خوشه‌ی گل: کاربرد پتاسیم سبب افزایش میزان پتاسیم خوشه‌ی گل شد. به طوری که کمترین غلظت پتاسیم در خوشه‌ی گل شاهد و بیشترین غلظت پتاسیم در پاسخ به تیمار ۴۰۰ میلی گرم در لیتر آب آبیاری مشاهده شد (شکل ۱). افزایش پتاسیم با افزایش رشد رویشی و بهبود جذب آب و مواد مغذی ارتباط دارد. کودهای پتاسیمی می‌توانند وضعیت تغذیه‌ای کل گیاه را بهبود بخشیده، به جذب عناصر غذایی بیشتر توسط سیستم ریشه کمک کرده و در نهایت رشد گیاه را بهبود بخشند (Mengel et al., 2001). همچنین می‌تواند به این دلیل باشد که پتاسیم در رشد مرستماتیک نقش دارد (Mengel et al., 2001). این نتایج یافته‌های قبلی را در پسته تأیید می‌کند (Hamze et al., 2018).

نشت یونی: نشت یونی در دمای ۴+ و ۲- درجه سانتی‌گراد در هر دو رقم با کاربرد پتاسیم کاهش پیدا کرد. به طوری که بیشترین نشت یونی در خوشه‌ی گل شاهد و کمترین نشت یونی در پاسخ به تیمار ۴۰۰ میلی گرم در لیتر مشاهده شد (جدول ۱). طی سرمازدگی بخش لیپیدی غشاء به حالت جامد در می‌آید و این مسئله باعث ایجاد شکاف‌هایی در غشاء می‌شود و فعالیت آنزیم‌هایی که ورود و خروج مواد از سلول را کنترل می‌کنند مختل می‌شود و در نتیجه سلول توانایی کنترل ورود و خروج مواد از غشاء را از دست می‌دهد و در نهایت منجر به نشت یون‌ها به خارج از سلول می‌شود (Azzarelo et al., 2009). تنش دمای پایین منجر به افزایش فعالیت اکسیداسیونی سلولی و رادیکال‌های آزاد می‌شود (Souza et al., 2004). رادیکال‌های آزاد می‌توانند تنش اکسیداتیو را القاء کرده و باعث آسیب به ساختار غشاء شوند (Souza et al., 2004). نتایج این تحقیق نشان داد که در شرایط تنش سرما نشت الکترولیت به طور قابل ملاحظه‌ای در خوشه‌ی گل افزایش پیدا کرد. به طوری که با کاهش دما از ۴ به ۲- درجه سانتی‌گراد نشت یونی افزایش قابل توجهی داشت که این نشان دهنده آسیب بیشتر غشای سلولی در دماهای پایین می‌باشد. جهانشاهی (۱۳۹۴) نیز در یک بررسی روی دانه‌های پسته نشان داد که با افزایش شدت سرما نشت یونی به طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. به طور کلی در شرایط تنش سرما نشت یونی افزایش پیدا می‌کند که ارتباط نزدیکی با میزان جریان پتاسیم از غشا دارد به طوری که افزایش میزان جریان پتاسیم از غشا سلولی در طی تنش سبب فعال شدن و بیان بسیاری از ژن‌های موثر در تجمع ترکیبات اسمزی و فعال می‌شود که تحمل گیاه را در شرایط تنش افزایش می‌دهد (Demidchik et al., 2014). خسارت زیاد سرمازدگی در گیاهان دچار کمبود پتاسیم با کمبود آب ناشی از عدم جذب آب و آب از دست‌دهی سلول‌ها به علت یخ‌زدگی در ارتباط است (Romheld and Kirkby, 2010). غلظت بالای پتاسیم در شیره سلولی از یخ‌زدگی آن به وسیله دماهای زیر نقطه انجماد جلوگیری می‌کند. غلظت پتاسیم سیلولی مطلوب یا کافی برای فعالیت آنزیم‌هایی که در مقاومت گیاه به سرما دخالت دارند، ضروری است (Romheld and Kirkby, 2010). نشان داده شده است که در درخت پسته کاربرد پتاسیم به میزان کافی سبب افزایش مقاومت به سرما می‌شود (Norrozi et al., 2020; Salary et al., 2011).



کود

شکل ۱. تاثیر پتاسیم بر میزان پتاسیم خوشه‌ی گل درخت پسته. ستون‌های دارای حروف مشابه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن ندارند.

جدول ۱. مقایسه میانگین اثر متقابل (دما×رقم×کود) برای درصد نشت یونی. میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند. F1: شاهد، F2: ۲۰۰ میلی گرم پتاسیم در هر لیتر آب آبیاری، F3: ۴۰۰ میلی گرم پتاسیم در هر لیتر آب آبیاری و F4: ۴۰۰ میلی گرم پتاسیم در هر لیتر آب آبیاری

صفت	دما	F4	F3	F2	F1
۴+ درجه سانتی‌گراد	احمدآقای	۳۵/۸ ef	۵۵/۷ cde	۵۶/۸ bcd	۶۲/۱ b
کله قوچی	۳۵/۸ h	۳۷/۵ gh	۴۳/۲ fg	۵۲/۲ de	
نشت یونی (%)	۲- درجه سانتی‌گراد	۳۷/۴ gh	۴۴/۱ f	۷۰/۷ a	۷۴/۱ a
کله قوچی	۴۶/۷ f	۵۳/۱ de	۶۱/۶ bc	۷۴/۱ a	

منابع

- Hamze, M.R., Khoshgofarmanesh, A.H., Shariatmadari, H., Baninasab, B. 2018. The effects of foliar applied potassium in the mineral form and complexed with amino acids on pistachio nut yield and quality. Archives of Agronomy and Soil Science, 64: 1432-1445.
- Mengel, K., Kirkby, E.A. 2001. Principles of Plant Nutrition, 5th Edn. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Norrozi, M., ValizadehKaji, B., Karimi, R., Solgi, M. 2020. Potassium and zinc-induced frost tolerance in pistachio flowers is associated with physiological and biochemical changes. Trees, 34: pages 1021-1032.
- Rahemi, M., Pakkish, Z., Panahi, B. 2012. Low Temperature Resistance of Developing Flower Buds of Pistachio (Pistachio vera L.) cultivars. Journal Biology Environment, 5: 153-157.
- Romheld, V., Kirkby, E.A. 2010. Research on potassium in agriculture: needs and prospects. Plant Soil, 335: 155-180.
- Salary Sorkhan, R., Enteshari, S., Hokmabadi, H., Tajabadipour A. 2011. Physiological Evaluation of Pistachio Frost Damage Resistant Rootstocks. International Journal of Nuts and Related Sciences, 2: 55-66.

چکیده

پسته یکی از مهم‌ترین محصولات باغی ایران می‌باشد که از اهمیت اقتصادی ویژه در بین محصولات کشاورزی برخوردار است. در سال‌های اخیر یکی از مشکلات کشت و کار پسته تنش سرما می‌باشد که منجر به کاهش عملکرد پسته در واحد سطح می‌گردد. بنابراین می‌توان با انجام مدیریت مناسب باغ خسارت ناشی از سرما را تا حدودی کاهش داد. این تحقیق به منظور بررسی اثر کودآبیاری با پتاسیم (۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم در هر لیتر آب آبیاری) بر میزان مقاومت به سرمای بهاره پسته رقم "احمدآقای" و "کله قوچی" صورت گرفت. این مطالعه در دو دمای ۴+ و ۲- درجه سانتی‌گراد در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ انجام شد. نتایج نشان داد که این تیمار میزان پتاسیم خوشه‌ی گل را افزایش داد. به طوری که بیشترین میزان پتاسیم خوشه‌ی گل در سطح پتاسیم ۴۰۰ میلی گرم در هر لیتر آب آبیاری مشاهده شد که در مقایسه با شاهد تفاوت معنی‌دار داشت. نشت یونی در دمای ۴+ و ۲- درجه سانتی‌گراد در هر دو رقم با کاربرد پتاسیم کاهش پیدا کرد. در هر دو دمای ۴+ و ۲- درجه سانتی‌گراد و در هر دو رقم کمترین نشت یونی در سطح پتاسیم ۴۰۰ میلی گرم در هر لیتر آب آبیاری و بیشترین میزان آن در شاهد مشاهده شد.

کلمات کلیدی: پسته، سرمازدگی، سولوپتاس، کودآبیاری، نشت یونی

مقدمه

جنس پسته (*Pistacia*) متعلق به خانواده Anacardiaceae گیاهی دوابیه، خزان پذیر یا همیشه سبز می‌باشد مراکز مختلف تنوع پسته ایران، مناطقی از افغانستان و جنوب ترکمنستان است (Sheikhi et al., 2019). از نظر تولید و درآمد، پسته در سطحی مشابه بادام هندی، گردو، بادام و شاه بلوط قرار دارد. در حال حاضر، بیش از ۸۴ درصد پسته در جهان توسط ایالات متحده آمریکا، ایران و ترکیه تولید می‌شود (FAOstat, 2018). با توجه به صادراتی بودن پسته ارزش اقتصادی زیادی برای کشور ایجاد می‌کند. در سال‌های اخیر یکی از مشکلات کشت و کار پسته تنش سرما می‌باشد که منجر به کاهش عملکرد پسته در واحد سطح می‌گردد. نظر به اینکه سرمای دیر-رس بهاره معمولاً در سطح وسیع و در حساس‌ترین زمان ممکن اتفاق می‌افتد خسارت قابل توجهی به درختان پسته وارد می‌کند. گل‌های باز شده حساس‌ترین اندام در مقابل افت دما هستند، بیشترین خسارت ناشی از سرمای دیررس بهاره به گل‌آذین پسته وارد می‌شود (Rahemi, 2012). از آنجایی که در برخی از سال‌ها خسارت سرمازدگی بهاره آنقدر شدید بوده که درصد زیادی از محصول را از بین برده و سبب عدم یکنواختی در تولید و صادرات این محصول شده است با توجه به لزوم افزایش صادرات غیر نفتی ایران و جایگاه ویژه اقتصادی این محصول، یافتن روش‌های جدید برای کاهش خسارت سرمازدگی با مقاوم ساختن درختان، ضروری به نظر می‌رسد. یکی از روش‌های افزایش تحمل به سرمازدگی استفاده از کودهای پتاسیمی می‌باشد. نشان داده شده است که غلظت‌های بالای پتاسیم بافت خسارت سرمازدگی را کاهش و مقاومت به سرما را افزایش می‌دهد. خسارت ناشی از سرمازدگی با غلظت پتاسیم رابطه عکس دارد و به طور معنی‌داری با کوددهی پتاسیم کاهش می‌یابد (Wang et al., 2006). لذا این پژوهش با هدف بررسی اثر کودآبیاری با پتاسیم بر میزان مقاومت به سرمای بهاره پسته رقم "احمدآقای" و "کله قوچی" اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ روی درختان پسته رقم "احمدآقای" و "کله قوچی" در یک باغ تجاری اطراف سیرجان (طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۵۲ دقیقه و ۱۹ ثانیه و عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۱۰ دقیقه و ۵۳ ثانیه شرقی) انجام شد. خاک شنی لومی با pH و EC به ترتیب ۷/۹ و ۲/۲ دسی زیمنس بر متر می‌باشد. در این آزمایش از درختان یکنواخت رقم کله قوچی ۱۶ ساله و پیوند شده روی پایه بادامی زرد استفاده شد که با فاصله ۶×۵ متر در باغ قرار دارند. کودآبیاری با پتاسیم در چهار سطح ۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم بر لیتر پتاسیم خالص به صورت کود سولوپتاس انجام شد. آبیاری به وسیله تانکر و در ۸ مرحله انجام شد. آبیاری‌ها از فروردین تا شهریور به صورت ماهی یکبار، یک مرحله در بهمن و یک مرحله در اسفند صورت گرفت. در هر مرحله آبیاری هر درخت به میزان ۵۴۵ لیتر آب دریافت کرد.

به منظور اندازه‌گیری درصد نشت یونی درخوشه‌ی گل در فروردین ماه از هر تکرار یک شاخه از قسمت میانی درخت انتخاب و خوشه‌ی گل جدا شد. درصد نشت یونی خوشه گل از طریق فرمول زیر محاسبه شد (Ghasemi Soloklui and Ershadi, 2012).

$$REL = (EC1/EC2) \times 100$$

پتاسیم در خوشه‌ی گل با دستگاه فلیم فوتمتر مدل Jenway, PFP7, UK در مرحله‌ی تمام گل اندازه‌گیری شد (امامی، ۱۳۷۵).

این آزمایش به صورت آزمایش فاکتوریل با دو فاکتور (۲×۴) در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتور رقم در دو سطح ("احمدآقای" و "کله قوچی") و فاکتور کود در چهار سطح (۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم پتاسیم در هر لیتر آب آبیاری). مقاومت به سرما از طریق اندازه‌گیری نشت یونی بررسی شد. نشت یونی در دماهای ۴+ و ۲- درجه سانتی‌گراد در دو سال ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ اندازه‌گیری شد. تجزیه تحلیل نشت یونی از طریق تجزیه مرکب آزمایش در دماها و سال‌های مختلف انجام شد. برای تجزیه و تحلیل میزان پتاسیم خوشه‌ی گل، پتاسیم خوشه گل در دو سال اندازه‌گیری شد و تجزیه مرکب آزمایش در دو سال انجام شد و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن با استفاده از نرم افزار SAS انجام گرفت.