نهمین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین‌المللی فیزیولوژی گیاهی
9th National and 1st International Conference of Plant Physiology
۲۷-۲۹ بهمن ۱۴۰۴، دانشگاه گیلان

تأثیر کاربرد پتاسیم بر عملکرد و برخی صفات فیزیولوژیکی نخل خرما در شرایط شوری بالای خاک

رحمان یوسفی [۱*]، **محمدرضا پورقیومی** [۱]، **سید سمیح مرعشی** [۱]، **حجت دیالمی** [۲]
[۱*] پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران
[۲] مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران
* نویسنده مسئول: r.yousefi66@areeo.ac.ir

چکیده

تحقیق حاضر در نخلستانی با شوری بالای خاک (میانگین شوری حدود ۱۲ دسی زیمنس بر متر) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۹ تیمار و ۳ تکرار روی ۲۷ اصله نخل خرمای بارور رقم استعمران اجرا شد. تیمارهای کاربرد سولفات پتاسیم بر اساس آزمون خاک (T1؛ شاهد)، کاربرد سولفات پتاسیم بر اساس آزمون خاک به علاوه مقادیر ۱۵ درصد و ۳۰ درصد بیشتر (به ترتیب T2 و T3)، کاربرد سولفات پتاسیم بر اساس آزمون خاک به علاوه محلول پاشی جداگانه سولفات پتاسیم و سیلیکات پتاسیم با غلظت ۳ در هزار (به ترتیب T4 و T5)، محلول پاشی سولفات پتاسیم با غلظت های ۳ و ۶ در هزار بدون کاربرد خاکی (به ترتیب T6 و T7) و نیز محلول پاشی سیلیکات پتاسیم با غلظت های ۳ و ۶ در هزار بدون کاربرد خاکی (به ترتیب T8 و T9) طی دو سال روی درختان خرما اعمال شدند. عملکرد نخل در تیمار شاهد ۴۳/۹ کیلوگرم بود که به طور معنی داری به ۶۴/۶ کیلوگرم در تیمار T5 رسید. تیمار T5 دارای بیشترین وزن گوشت میوه و نسبت گوشت به هسته در بین تیمارها با اختلاف معنی دار نسبت به شاهد بود. کاربرد پتاسیم سبب بهبود معنی دار محتوای نسبی آب برگ و نیز کاهش معنی دار نشت الکترولیت برگ گردید. کاربرد خاکی سولفات پتاسیم بر اساس آزمون خاک همراه با محلول پاشی سیلیکات پتاسیم با غلظت ۳ در هزار طی دو مرحله دارای بهترین اثر روی عملکرد و صفات فیزیولوژیکی خرما بوده است و برای بهبود تولید خرما در شرایط شوری بالای خاک قابل توصیه است.

مقدمه

شوری آب و خاک به عنوان تهدیدی جدی برای کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک مانند ایران محسوب می شود. کشور ایران پس از هند و پاکستان با دارا بودن ۶/۸ میلیون هکتار اراضی شور در صدر کشورهای در معرض تهدید تنش شوری می باشد (رنجبر و پیرسته انوشه، ۱۳۹۴). نخل خرما (*Phoenix dactylifera*) یکی از مهم‌ترین محصولات باغی ایران در اقلیم های خشک و نیمه خشک می باشد. درخت خرما از اقلیم های خشک و نیمه خشک منشاء یافته که غلظت نمک در این خاک ها عمدتاً بالاست، بنابراین به دلیل ویژگی های تکاملی طبیعی اش تحمل خوبی در برابر شوری دارد، اما چنان که در نهایت همه گیاهان تحت تأثیرات منفی شوری قرار می گیرند، نخل خرما نیز از این عارضه مستثنی نیست. پژوهش های انجام شده در خصوص کنترل تنش شوری نشان می دهد که استفاده از عناصر غذایی مانند پتاسیم ضمن کاهش آثار زیان بار تنش شوری باعث بهبود تحمل گیاهان به شوری می شود. گزارش شده است که محلول پاشی پتاسیم می تواند اثرات منفی تنش شوری را روی رشد و عملکرد گیاهان مختلف کاهش دهد و می تواند کمبود پتاسیم را اصلاح کند و نسبت K+/Na+ را در شرایط تنش شوری بهبود بخشد (Kaya *et al.*, 2007). نتایج یک تحقیق (Amro *et al.*, 2014) نشان داد که کاربرد سولفات پتاسیم به میزان ۱/۵ کیلوگرم برای هر نخل خرما به صورت کاربرد خاکی توانست محتوای کلروفیل برگ، درصد تشکیل میوه، عملکرد، کیفیت میوه و محتوای مواد معدنی برگ خرمای رقم حیانی را تحت تنش شوری افزایش دهد. هدف این تحقیق بررسی اثرات کاربرد کودهای پتاسیمی مانند سولفات پتاسیم و سیلیکات پتاسیم بر میزان عملکرد و برخی صفات فیزیولوژیکی نخل خرما در نخلستانی با درجه شوری خاک بالا می باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۹ تیمار و ۳ تکرار (هر تکرار یک درخت خرما) طی دو سال زراعی (۱۴۰۳-۱۴۰۱) در قطعه منتخب در نخلستان ایستگاه ام التمیر واقع در ستاد پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری روی ۲۷ اصله نخل خرمای بارور ۱۵ ساله رقم استعمران اجرا گردید. میانگین شوری خاک در قطعه نخلستان منتخب جهت اعمال تیمارهای کودی حدود ۱۲ دسی زیمنس بر متر (۳ برابر شوری حد آستانه شروع کاهش عملکرد نخل خرما یعنی ۴ دسی زیمنس بر متر) بود. تیمارهای کاربرد سولفات پتاسیم بر اساس آزمون خاک (T1؛ شاهد)، کاربرد سولفات پتاسیم بر اساس آزمون خاک به علاوه مقادیر ۱۵ درصد و ۳۰ درصد بیشتر (به ترتیب T2 و T3)، کاربرد سولفات پتاسیم بر اساس آزمون خاک به علاوه محلول پاشی جداگانه سولفات پتاسیم و سیلیکات پتاسیم با غلظت ۳ در هزار (به ترتیب T4 و T5)، محلول پاشی سولفات پتاسیم با غلظت های ۳ و ۶ در هزار بدون کاربرد خاکی (به ترتیب T6 و T7) و نیز محلول پاشی سیلیکات پتاسیم با غلظت های ۳ و ۶ در هزار بدون کاربرد خاکی (به ترتیب T8 و T9) طی دو سال روی درختان خرما اعمال شدند. کاربرد خاکی کود سولفات پتاسیم بر اساس آزمون خاک به صورت تقسیط کود به دو قسمت مساوی و اعمال در بهمن و اردیبهشت هر سال (در بهمن ماه به صورت چالکود و در اردیبهشت به صورت پخش سطحی) و کاربرد محلول پاشی کودها طی دو مرحله از اواسط مرحله حبابوک با فاصله یک ماهه صورت گرفت. صفات اندازه گیری شده شامل عملکرد درخت، وزن گوشت میوه، نسبت گوشت به هسته، نشت الکترولیت برگ و محتوای آب نسبی برگ (RWC) طی دو سال آزمایشی مورد سنجش قرار گرفتند. داده ها پس از آزمون نرمالیته به صورت تجزیه مرکب دو سال با استفاده از برنامه SAS تجزیه و تحلیل آماری شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده ها نشان داد که اثر کاربرد تیمارهای پتاسیم بر وزن گوشت میوه در سطح ۵ درصد و نیز بر نسبت گوشت به هسته در سطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار گردید. بیشترین مقدار وزن گوشت میوه و نسبت گوشت به هسته در تیمارهای T5 و T3 (وزن گوشت میوه به ترتیب ۷/۹۴ و ۷/۳۳ گرم؛ نسبت گوشت به هسته به ترتیب ۱۰/۲۲ و ۹/۸۲) مشاهده شد که با دیگر تیمارها و شاهد اختلاف معنی دار داشتند (جدول ۱). بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها کاربرد تیمارهای کود پتاسیمی بر عملکرد نخل خرمای رقم استعمران در شرایط شور در سطح احتمال ۱ درصد اثر معنی دار داشته است. میزان عملکرد در تیمار شاهد ۴۳/۹ کیلوگرم در درخت بود که به طور معنی داری به ۶۴/۶ کیلوگرم در تیمار T5 رسید (جدول ۱). در تحقیقی که روی خرما صورت گرفت (Fekry *et al.*, 2020) مشخص گردید که کاربرد سیلیکات پتاسیم سبب افزایش ویژگی های کمی میوه و عملکرد میوه خرما در شرایط تنش شوری شد. نتایج این تحقیق با نتایج گزارش ذکر شده مطابقت دارد. سیلیکات پتاسیم ترکیبی از دو عنصر سیلیسیم و پتاسیم می باشد. کاربرد سیلیسیم باعث تحریک تشکیل میوه و تسریع بلوغ میوه می شود (Matichenkov and Bocharnikova, 2008). پتاسیم در توسعه سلول ها نقش داشته و سبب تشکیل واکوئل های بزرگ تر در درون سلول شده و در درختان میوه تشکیل سلول های بزرگتر معادل افزایش اندازه میوه بوده و به همین دلیل ترکیبات پتاسیمی تاثیر مثبتی بر افزایش اندازه میوه دارند (کنعانی، ۱۴۰۱). در تحقیق حاضر، کاربرد تیمارهای پتاسیم سبب کاهش معنی دار نشت الکترولیت برگ نسبت به تیمار شاهد شدند به گونه ای که بیشترین میزان نشت الکترولیت برگ در تیمار شاهد به میزان ۲۸/۴۸ درصد و کمترین مقدار آن در تیمارهای T9، T4 و T5 به ترتیب با مقادیر ۲۴/۴۲، ۲۴/۵۴ و ۲۴/۶۳ درصد به دست آمد که این سه تیمار با شاهد اختلاف معنی دار داشتند (جدول ۱). درخصوص میزان آب نسبی برگ، مقایسه میانگین داده ها بیانگر آن بود که بین تیمارها اختلاف معنی دار وجود دارد و بیشترین محتوای آب نسبی برگ در تیمار T5 مشاهده گردید (به مقدار ۸۱/۴۵ درصد) که با کمترین مقدار محتوای آب نسبی برگ مربوط به تیمار شاهد (T1) به میزان ۶۸/۷۵ درصد اختلاف معنی دار داشت (جدول ۱). کاربرد پتاسیم با مهار گونه های فعال اکسیژن مانع تخریب غشا و کاهش میزان نشت یونی می شود (Ouzounidou *et al.*, 2016). افزایش میزان آب نسبی برگ در تیمارهای پتاسیمی احتمالاً به دلیل بهبود ظرفیت تنظیم اسمزی و جذب آب در بافت های گیاهی بوده است. افزایش تولید اسمولیت های سازگار مانند پرولین و در نتیجه افزایش جذب آب در گیاه در نتیجه کاربرد پتاسیم نیز می تواند از دلایل افزایش میزان آب نسبی برگ باشد (مهرگان و همکاران، ۱۳۹۷).

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات کاربرد کود پتاسیم بر برخی صفات کیفی میوه، عملکرد و صفات فیزیولوژیکی برگ خرما طی دو سال زراعی (۱۴۰۳-۱۴۰۱)

تیمارهای کود پتاسیم	وزن گوشت میوه (گرم)	نسبت گوشت به هسته	عملکرد میوه (کیلوگرم در درخت)	نشت الکترولیت برگ (٪)	میزان آب نسبی برگ (٪)
T1	۶/۳۱c	۸/۱۱c	۴۳/۹bc	۲۸/۴۸a	۶۸/۷۵c
T2	۶/۵۵bc	۸/۶۸bc	۴۳/۵c	۲۷/۶۶ab	۷۲/۳۹bc
T3	۷/۳۳ab	۹/۸۲ab	۴۴/۸bc	۲۵/۲۵d	۷۷/۴۸ab
T4	۶/۳۲bc	۸/۱۸c	۴۷/۱bc	۲۴/۵۴d	۷۹/۲۸ab
T5	۷/۹۴a	۱۰/۲۲a	۶۴/۶a	۲۴/۶۳d	۸۱/۴۵a
T6	۶/۸۳bc	۹/۰۶abc	۵۶/۳ab	۲۶/۸۸abc	۷۵/۶۹abc
T7	۶/۱۴c	۷/۸۷c	۵۳/۵abc	۲۵/۶۰cd	۷۶/۶۵ab
T8	۶/۵۲bc	۸/۴۹c	۵۱/۷bc	۲۵/۹۹bcd	۷۶/۱۹ab
T9	۶/۵۶bc	۸/۶۶bc	۴۲c	۲۴/۴۲d	۷۶/۹۰ab

میانگین‌هایی با حروف مشترک، اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون LSD ندارند.

منابع

- رنجبر، غ. و پیرسته انوشه، ه. ۱۳۹۴. نگاهی به تحقیقات شوری در ایران با تاکید بر بهبود تولید گیاهان زراعی. مجله علوم زراعی ایران. ۱۷(۲): ۱۶۵-۱۷۸.
- مهرگان، ب.، موسوی فرد، ص. و رضایی نژاد، ع. ۱۳۹۷. تأثیر محلول پاشی سیلیکات پتاسیم بر برخی ویژگی های مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه آلترنانترا (*Alternanthera repens* L.) تحت تنش خشکی. مجله به زراعی کشاورزی. ۲۰(۱): ۲۹۹-۳۱۴.
- Amro, S.M.S., Omima, M.E., and Osama, H.M.E. 2014. Effect of effective microorganisms (EM) and potassium sulphate on productivity and fruit quality of "Hayany" date palm grown under salinity stress. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science, 7(6): 90-99
- Fekry, W.M.E., Rashad, M.A., and Alalaf, A.H. 2020. Attempts to improve the growth and fruiting of barhi date-palms under salinity stress. Asian Journal of Plant Sciences, 19(2): 146-151.