اثر عناصر کم مصرف آهن، روی، مس، منگنز و بور در مقاومت به تنش خشکی آفتابگردان

مجید رحیمی زاده[۱]، حمید مدنی[۲] و داود حبیبی[۳]

۱- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد- گروه زراعت و اصلاح نباتات (rahimimagid@yahoo.com)
۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک- دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی (hmadania@yahoo.com)
۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج- دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی(d_habibi2004@yahoo.com)

مقدمه

طیف وسیعی از اختلال های مولکولی که منجر به ایجاد آسیب های فیزیولوژیک در گیاهان تحت تنش می شوند را می توان ناشی از تولید رادیکالهای فعال و مخرب اکسیژن دانست. این رادیکالها واکنشهایی را هدایت می کنند که سبب نابودی DNA، پر اکسیداسیون چربیها، تخریب پروتئین های غشایی و ماکرو مولکول های سلول از جمله رنگیزه کلروفیل و آنزیم ها می شوند[۱و۴و۱۰]. یکسری مکانیزم های آنزیمی و غیر آنزیمی در سلول های زنده وظیفه جمع آوری وکاهش اثرات تخریبی رادیکال های فعال اکسیژن را بر عهده دارند[۱۱].فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت در سلول های گیاهی غالبا در مواجه گیاه با تنش های محیطی افزایش یافته و از این طریق گیاهان قادرند از خسارت رادیکالهای آزاد اکسیژن ایجادشده بکاهند[۶و۷و۹]. سوپراکسید دیسموتاز(SOD)، کاتالاز (CAT) و گلوتاتیون پراکسیداز (GPX) از جمله آنزیمهای آنتی اکسیدانت هستند که نقش اساسی در متابولیزه کردن ترکیبات فعال اکسیژن (ROS) و جلوگیری از خسارات ناشی از تنش اکسیداتیو به عهده دارند . یون های فلزی همچون آهن، روی، مس، منگنز و منیزیم به عنوان کوفاکتور در ساختمان بسیاری از آنزیم های آنتی اکسیدانت مشارکت داشته و نتایج مطالعات کاکمک[۷]حاکی از آن است که تحت شرایط کمبود عناصر ریزمغذی فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت کاهش یافته و لذا حساسیت گیاهان به تنش های محیطی افزایش می یابد. کاکمک و مارشنر[۸]گزارش نمودند که خسارت تنش اکسیداتیو بر روی بخش های مختلف سلول در شرایط کمبود روی در خاک شدت می یابد . نتایج مطالعات بسیاری حاکی از آن است که مصرف کودهای ریز مغذی می تواند مقاومت گیاهان به تنشهای محیطی همچون خشکی وشوری را افزایش می دهد[۲و۳]. این آزمایش نیز با هدف بررسی اثر عناصر کم مصرف بر فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدانت آفتابگردان در شرایط تنش خشکی اجرا گردید.

مواد و روشها

این آزمایش به صورت کرتهای خرد شده در قالب طرح آزمایشی بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد که دور آبیاری به عنوان فاکتور اصلی در سه سطح در نظر گرفته شد: ۱- آبیاری پس از۶۰ میلیمتر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A (شاهد- بدون تنش خشکی). ۲- آبیاری پس از۱۲۰ میلیمتر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A (تنش متوسط خشکی). ۳- آبیاری پس از۱۸۰ میلیمترتبخیر از تشتک تبخیر کلاس A (تنش شدید خشکی). سطوح مختلف مصرف کودهای ریز مغذی نیز عبارت بودند از: ۱- بدون مصرف کود ریز مغذی (شاهد) ۲- مصرف آهن ۳- مصرف آهن+روی ۴- مصرف آهن+روی+مس ۵- مصرف آهن+روی+مس+منگنز ۶- مصرف آهن+روی+مس+منگنز+بور.

میزان مصرف هر یک از کودهای ریز مغذی بر اساس نتایج آنالیز شیمیایی خاک تعیین گردید . آهن از منبع سولفات آهن به میزان ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار, روی از منبع سولفات روی به میزان ۷۰ کیلوگرم در هکتار ،مس از منبع سولفات مس به میزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار ،منگنز از منبع سولفات منگنز به میزان ۶۰ کیلوگرم در هکتار و بور از منبع اسید بوریک به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار تامین و پس از کاشت در مرحله ۸-۶ برگه شدن به همراه کود ازته سرک به روش کناری در سطح پلاتهای آزمایشی به کار رفت . رقم آفتابگردان مورد کشت ، رقم روغنی رکورد انتخاب شد که از بیشترین سازگاری و سطح زیرکشت در استان خراسان برخوردار است. صفات آزمایشی مورد بررسی عبارت بودند از: میزان فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت سوپر اکسید دسیموتاز (SOD)، کاتالاز (CAT) وگلوتاتیون پراکسیداز (GPX) در برگ آفتابگردان در شروع گلدهی.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ برای هر یک از آنزیمها نشان می‌دهد که دور آبیاری (تنش خشکی) اثر معنی داری بر میزان فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت داشته و با کاهش میزان رطوبت قابل استفاده فعالیت این آنزیم ها افزایش می یابد به نحوی که در تنش شدید خشکی به میزان ۳۱٪ فعالیت SOD ،۱۳٪ فعالیت CAT و ۱۱٪ فعالیت GPX افزایش یافت. این نتیجه با نتایج سایر محققین مبنی بر افزایش فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدانت در شرایط تنش مطابقت دارد[۵و۷و۹و۱۱و۱۲].مصرف کودهای ریز مغذی نیز تاثیر بسیار معنی داری بر فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت مزبور داشته به طوریکه تیمار "آهن +روی + منگنز" توانست فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیدانت سوپر اکسید دیسموتاز و کاتالاز را به ترتیب به میزان ۸۹٪ و ۶۹٪ افزایش دهد و تیمار "آهن+روی+مس+منگنز+بور" توانست میزان فعالیت آنزیم آنتی اکسیدانت گلوتاتیون پراکسیداز را ۴۴ ٪ افزایش دهد. نتیجه قابل توجه آن است که در شرایط تنش شدید خشکی مصرف کودهای ریز مغذی توانست میزان فعالیت آنزیم های SOD، GPX،CAT را به ترتیب ۲۲٪ ، ۷۹٪و ۵۸٪ نسبت به شاهد (بدون مصرف کود ریز مغذی) افزایش دهد. لذا می‌توان چنین نتیجه گرفت که مصرف کودهای ریز مغذی با اثر مثبت در افزایش آنزیمهای آنتی اکسیدانت (GPX,CAT,SOD) نقش موثری در کاهش خسارت تنش خشکی در آفتابگردان خواهد داشت.

منابع

[۱] عمان، ع، د. حبیبی. م. م، اکبربوجار و ن، خدابنده.۱۳۸۴.آنزیمهای آنتی اکسیدانت به عنوان شاخصی جهت انتخاب ژنوتیپهای مختلف آفتابگردان آجیلی برای تحمل به خشکی. مجله زراعت و اصلاح نباتات ایران، جلد ۱، شماره ۱، کرج.

[۲] ملکوتی، محمد جعفر و ابراهیم سپهر. ۱۳۸۲. تغذیه بهینه دانه های روغنی (گامی موثر در نیل به خود کفایی روغن در کشور)، انتشارات خانیران، تهران .

[۳] موحدی دهنوی، م، ع. م. مدرس ثانوی؛ ع. سروش زاده و م. جلالی.۱۳۸۳. اثر محلولپاشی عناصرکم مصرف روی و منگنز بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم کلرنگ پاییزه تحت تنش خشکی در منطقه اصفهان. چکیده مقالات هشتمین کنگره زراعت و اصلاح و نبات ایران، رشت.

[۴] میر محمدی میبدی، سیدعلی محمد و بهزاد، قره یاضی. ۱۳۸۱.جنبه های فیزیولوژیک و بهنژادی تنش شوری گیاهان. انتشارات مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان.

[5] Bailly,C; A,Benamar; F,Corbineau; and D,Come. 2000. Antioxidant systems in sunflower seeds as affected by priming. Seed Science Research, 10, 1: 35-42.

[6] Blokhina,O; E,Virolainen; and K,Fagerstedt. 2003. Antioxidants, oxidative damage and oxygen deprivation stress: A review. Ann.Bot, 91, 2: 179-194.

[7] Cakmak, I. 2000.Possible roles of zinc in protecting plant cells from damage by reactive oxygen species. New Phytologist.146, 2: 85-200.

[8] Cakmak, I; and H, Marschner.1998.Enhanced superoxide radical production in roots of zinc-deficient plants. Jour.Expt.Bot, 39: 1449-1460.

[9] Foyer, C. 2001.Prospects for enhancement of the soluble antioxidants, ascorbate and glutatione. Biofactors, 15(2-4): 75-78.

[10] Grill,D; M.Tauze; and L,Dekok. 2001. Significance of glutathione to plant adaptation to the environment .Kluwer Academic Publishers, Boston, MA.

[11] Jiang,Y; and B,Huang. 2001. Drought and heat stress injury to two cool-season Turf grasses in relation to antioxidant metabolism and lipid peroxidation. Crop Science, 41: 436-442.

[12] Mahan, J.R; and S.A, Mauget. 2005. Antioxidant metabolism in cotton seedling exposed to temperature stress in the field. Crop Science, 45: 2337-2345.