تأثیر منگنز و شوری در محیط کشت پرلیت بر برخی خصوصیات فیزیولوژیکی پسته

وحید مظفری(۱)، زهره اسداللهی کوثرریزی(۲)

۱- عضو هیئت علمی گروه خاک‌شناسی دانشگاه ولی‌عصر(عج) رفسنجان ۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد

به منظور تأثیر منگنز و شوری(کلرید سدیم) بر برخی خصوصیات فیزیولوژیکی پسته، آزمایش گلخانه‌ای با دو تیمار شوری و منگنز در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار در محیط کشت پرلیت انجام گردید. نتایج نشان داد، با افزایش شوری، فعالیت آنزیم SOD کاهش معنی‌داری یافت، لیکن با کاربرد منگنز فعالیت این آنزیم بیش از ۳۷ درصد افزایش پیدا نمود. هم‌چنین با افزایش شوری به ۳۰۰ میلی‌مولار، غلظت کلروفیل کل، a ، b و کارتنوئیدها به‌ترتیب ۵۲، ۳۶، ۵۱ و ٤٨ درصد کاهش و با افزایش منگنز به ۳۵/٤۹ میکرومولار به‌ترتیب ۲۲، ۲٦، ٤٤ و ۳۸ درصد افزایش معنی داری حاصل شد.

کلمات کلیدی: پسته، سوپراکسیددسموتاز، شوری، کلروفیل، منگنز

مقدمه:

در شرایط شور، غلظت سدیم (Na) و کلر (Cl) معمولاً بیش از غلظت سایر عناصر غذایی بوده و این امر موجب می‌شود که در گیاهان تحت تنش شوری، عدم تعادل تغذیه‌ای از جهات گوناگون بروز کند. جذب زیاد این یون‌ها در حقیقت برای مقابله با افزایش فشار اسمزی بیرون ریشه گیاه ضروری است ولی متأسفانه منجر به کاهش جذب برخی عناصر ضروری نظیر آهن (Fe)، روی (Zn) و منگنز (Mn) و در نهایت تشدید عدم تعادل آنها در گیاه می‌شود. با توجه به اهمیت اقتصادی پسته (pistacia vera L.) در ایران و استقرار بسیاری از باغ‌های پسته در اراضی شور و خشک، استفاده از راهکارهای مدیریت تغذیه‌ای به منظور کاهش یا به حداقل رساندن اثرات سوء ناشی از شرایط نامناسب خاک و آب که زمینه را برای افزایش عملکرد با کمیت وکیفیت مطلوب فراهم می‌نماید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به این‌که کمبود منگنز در سطح وسیعی از خاک‌های آهکی ایران مشاهده شده و نقش بارز منگنز در گیاه، این تحقیق به بررسی نقش منگنز و شوری بر برخی خصوصیات فیزیولوژیکی پسته می-پردازد..

مواد و روش‌ها:

آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با دو تیمار منگنز (۰، ۱۱/۸۳، ۲۳/٦٦ و ۳۵/٤۹ میکرومولار منگنز از منبع سولفات منگنز) و شوری (۰، ۷۵، ۱۵۰، ۲۲۵ و ۳۰۰ میلی‌مولار کلرید سدیم) با چهار تکرار در محیط کشت پرلیت انجام گردید. بذرهای پسته بعد از ضدعفونی و جوانه‌زنی، در گلدان‌های حاوی پرلیت کشت شد. با توجه به اینکه منگنز جزء عناصر کم‌مصرف گیاه است در هفته سوم، بذرها (اندوخته اندوسپرم) از نهال‌ها جدا شدند و محلول غذایی هوگلند تصحیح شده (KNO_3=1, KH_2PO_4=0.8, K_2HPO_4=0.3, $CaNO_3.4H_2O$=0.5, NH_4NO_3=0.35, $MgSO_4$=0.5 و NaCl=0.1 میلی‌مولار و H_3BO_3=24.26, $(NH_4)_6Mo_7O_{24}.4H_2O$=0.04, $CuSO_4.5H_2O$=1, $ZnSO_4.7H_2O$=3.82, FeEDTA=1.54میکرومولار)، به همراه چهار سطح منگنز در هفته سوم پس از کاشت اعمال گردید. در هفته هفتم پس از کاشت تیمارهای شوری نیز اعمال گردید. در هفته هشتم، آنزیم سوپراکسیددسموتاز به روش سایرام و همکاران (۲۰۰۲) و در هفته نهم، کارتنوئیدها، کلروفیل کل و کلروفیل a و b به روش آرنون (۱۹٤۹) اندازه‌گیری شد..

نتایج و بحث:

نتایج تجزیه واریانس نشان داد (جدول۱)، فعالیت آنزیم سوپراکسیددسموتاز تحت تاثیر شوری، منگنز و برهم‌کنش آن‌ها قرار گرفت و از لحاظ آماری معنی‌دار شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد فعالیت آنزیمSOD از ۱/۳۰۳ در سطح صفر شوری به ۱/۰۲۹ در بالاترین سطح شوری(۳۰۰ میلی‌مولار) رسید که کاهش ۳۷ درصدی نشان داد (جدول۳). آزوما و همکاران(۲۰۱۰) کاهش فعالیت این آنزیم در اثر افزایش شوری را افزایش لیپیدپراکسیداز که منجر به تخریب بیشتر غشا می‌شود اعلام کردند. سوپراکسیددسموتاز به عنوان یک آنزیم کلیدی در سیستم دفاعی آنتی‌اکسیدانت گیاه به شمار می‌رود، زیرا غلظت آنیون سوپراکسید (O2-) و پراکسید هیدروژن (H2O2) را در گیاه کنترل می‌کند. مقدار SOD تولید شده تحت تنش شوری بسته به شدت و مدت تنش، گونه یا ژنوتیپ، شرایط رشد و سن گیاه تغییر می‌کند (اسگری و همکاران، ۲۰۰۰). نتایج هم‌چنین نشان داد، با افزایش منگنز فعالیت آنزیمSOD افزایش معنی‌داری یافت به گونه‌ای که فعالیت آنزیم از ۰/۹۶۳۵ در سطح صفر منگنز به ۱/۳۲۱ در بالاترین سطح منگنز (۳۵/۴۹ میکرومولار) رسید (جدول۲). کویین واسبورن (۱۹۸۹) نیز اعلام کردند که در غیاب منگنز آنزیم سوپراکسیددسموتاز کاهش می‌یابد. عناصر میکرو مانند منگنز فعالیت آنزیم SOD را تغییر می‌دهند که بازتاب پاسخ گیاه به تولید رادیکال‌های آزاد می‌باشد. کلروفیل‌کل، کلروفیل a ،b و کارتنوئیدها نیز با افزایش شوری کاهش پیدا کردند. غلظت کلروفیل کل از ۰/۱۳۲۸ میلی‌گرم در گرم وزن تر در سطح صفر شوری به ۰/۰۶۳۷ میلی‌گرم در گرم وزن تر در سطح آخر شوری (۳۰۰ میلی‌مولار) رسید که کاهش ۵۲ درصدی را نشان داد. کریمی و همکاران (۲۰۰۹) در گیاه پسته و خوارانجید و مستوفی (۱۹۸۹) در گوجه‌فرنگی کاهش کلروفیل‌کل و کلروفیل a ،b را در اثر تنش شوری گزارش کردند. که می‌تواند به علت افزایش فعالیت آنزیم تخریب کننده‌ی کلروفیل (کلروفیلاز)باشد. هم‌چنین هرناندز و همکاران (۱۹۹۵) اعلام کردند که با افزایش شوری کارتنوئیدها کاهش می‌یابد. با کاربرد منگنز، کلروفیل‌کل و کلروفیل a ،b افزایش پیدا کردند، که بالاترین افزایش مربوط به سطح چهارم منگنز(۳۵/۴۹ میکرومولار) بود. افروشه و همکاران نیز کاهش کلروفیل کل و کلروفیل a ، b را در اثر کمبود منگنز در گیاه پسته گزارش کردند. هم‌چنین هنریکوز (۲۰۰۳) نیز کاهش کارتنوییدها را در اثر کمبود منگنزاعلام کرد.

جدول۱- نتایج تجزیه واریانس مربوط به اثرات مختلف شوری و منگنز بر برخی خصوصیات فیزیولوژیکی

منبع تغییرات	درجه آزادی	فعالیت SOD	کاروفیل کل	کلروفیلa	کلروفیلb	کارتنوئیدها
شوری	٤	۰/۲۲*	۰/۰۱۳**	۰/۰۳٤٤**	۰/۱۹۳۵**	۰/۰۵۷۳*
منگنز	۳	۰/٤٦**	۰/۰۰٤**	۰/۰٦۲٤*	۰/۰۸٤۲*	۰/۰۲٦۸*
شوری×منگنز	۱۲	۰/۱۷۱*	۰/۰۰۳**	۰/۰۵٤۳**	۰/۰۵٦٤*	۰/۰۲۳۲*
خطا	٦۰	۰/۰۷۱	۰/۰۰۱۱	۰/۰۲۱٤	۰/۰۲۵۱	۰/۰۰۹٦

*و** به ترتیب در سطح۰/۰۵ و ۰/۰۱ معنی‌دار است

جدول ۲- تاثیر منگنز بر برخی خصوصیات فیزیولوژیکی

منگنز(µmol)	SOD	کلروفیل کل	کلروفیل a	کلروفیل b	کارتنوئید
۰	۰/۹۶۳c	۰/۰۸۶۷۵c	۰/۰۵۰۱b	۰/۰۳۴۳b	۰/۰۲۱۰b
۱۱/۸۳	۱/۱۲۵bc	۰/۰۹۴۴۵bc	۰/۰۵۱۲b	۰/۰۴۳۱ab	۰/۰۲۲۰b
۲۳/۶۶	۱/۲۱۵ab	۰/۱۱۶۴a	۰/۰۵۸۵ab	۰/۰۴۵۸۰a	۰/۰۲۵۷ab
۳۵/۴۹	۱/۳۲۱a	۰/۱۰۹۴ab	۰/۰۶۱۶a	۰/۰۴۹۵۵a	۰/۰۲۹۰a

جدول۳- تاثیر شوری بر برخی خصوصیات فیزیولوژیکی

شوری(mMol)	SOD	کلروفیل کل	کلروفیل a	کلروفیل b	کارتنوئید
۰	۱/۳۰۳a	۰/۱۳۲۸a	۰/۰۶۶۶۹a	۰/۰۵۶۸۸a	۰/۰۳۲۰۹a
۷۵	۱/۲۴۹ab	۰/۱۲۶۹a	۰/۰۶۱۰۶ab	۰/۰۴۸۱۳ab	۰/۰۲۸۳۶ab
۱۵۰	۱/۱۳۴abc	۰/۰۹۳۸۱b	۰/۰۵۵۳۲b	۰/۰۴۵۸۱ab	۰/۰۲۳۹۵bc
۲۲۵	۱/۰۶۶bc	۰/۰۹۱۵۰b	۰/۰۵۱۱۳bc	۰/۰۳۷۰۰bc	۰/۰۲۱۲۹bc
۳۰۰	۱/۰۲۹c	۰/۰۶۳۷۵c	۰/۰۴۲۸۱c	۰/۰۲۸۱۲c	۰/۰۱۶۷۴c

منابع

Afrousheh, M., M. Ardalan and H. Hokmabadi. 2010. Nutrient deficiency disorder in *Pistacia vera* seedling rootstock in relation to eco-physiological, biochemical characteristics and uptake of nutrients. Sci. Hort.124: 141-148.

Arnon, D. I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts polyphenol oxidase in *Beta valgaris*. Plant Physiol. 24: 1-15.

Azuma, R., N. Ito, N. Nakayama and R. Suwa. 2010. Fruits are more sensietive to salinity than leaves and stems in pepper plant (*Capsicum annuum* L.). Sci. Hort. 125: 171-178.

Henriques, F. S. 2003. Gas exchange, chlorophyll a fluorescence kinetics and lipid peroxidation of pecan leaves with varying manganese concentration. Plant Sci. 165: 239-244.

Hernandez, J.A., E. Olmos, F.J., Corpas Sevilla and L. A. delRio, 1995. Salt-induce oxidative stress in chloroplasts of pea plants. Plant Sci. 105: 151-167.

Karimi, S., M. Rahemi, M. Maftoon, and V. Tavallali. 2009. Effect long-term salinity on growth and performance of two pistachio (*pistacia* L.) rootstocks. Aust of Basic Applied Sci3 (3): 1630-1639.

Khavarinejad, R.A. and Y. Mostofi. 1998. Effects of NaCl on photosynthetic pigments, saccharides, and chloroplast ultrastructure in leaves of tomato cultivars. Photosynthetica 35: 151-154.

Qin, Y. and L. Osborne. 1998. Micronutrient deficiency changes activities of superoxide dismutase and ascorbate peroxidase in tobacco plants. Plant Nutr. 7: 1427-1437.

Sairam, R. K., K.V. Rao and G. C. Srivastava. 2002. Diffrential response of wheat genotypes to long term salinity stress in relation to oxidative stress, antioxidant activity and osmolyte concentration. Plant Sci. 163: 1037-1046

Sgherri, C. L. M., M. Maffei and P. Navari-Izzo. 2000. Antioxidative enzymes in wheat subjected to increasing water deficit and rewatering. Plant Physiol. 157: 273-279.