

اثر پاکلوبوترازول بر تغییرات آنزیم‌های پراکسیداز و کاتالاز پایه نارنج (*Citrus aurantium*) تحت تنش سرما

مریم نظری (۱)، رضا فتوحی قزوینی (۲)، وهاب جعفریان (۳)، مصطفی عشور نژاد و آتوسا شفارودی (۱)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، ۲- استاد گروه علوم باغبانی، ۳- دانشجوی دکتری بیوشیمی دانشگاه گیلان

بیشترین خسارت گیاهان از تنش‌های محیطی در ارتباط با خسارت اکسیداتیو در سطوح مختلف سلولی است. تنش دمای پائین یکی از عوامل محدودکننده محصولات مناطق نیمه‌گرمسیری از جمله مرکبات می‌باشد. ایجاد تنش اکسیداتیو ناشی از دمای پائین در مرکبات محتمل است. زیرا ترکیبات آنتی‌اکسیدانی با کاهش رادیکال‌های اکسیژن به مقاومت در برابر سرما کمک می‌کنند. تریازول-ها از گروه بازدارنده‌های رشد بوده و اثر صفر، ۳۰ و ۶۰ میلی گرم در لیتر آن بر فعالیت دو آنزیم مهم آنتی‌اکسیدانی پراکسیداز و کاتالاز در نهال‌های نارنج تحت تنش دمای پائین مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اثرات متقابل بین پاکلوبوترازول و تنش دمای پائین در سطح ۱٪ بر فعالیت آنزیمی پراکسیداز و کاتالاز معنی‌دار بود. در تیمار دمایی ۱۵ درجه (شاهد) و ۳- درجه سانتی‌گراد، بالاترین میزان پراکسیداز و کاتالاز مربوط به تیمار 30 PBZ و بالاترین فعالیت آنزیم کاتالاز در دمای ۱۲- و ۹- مربوط به تیمار 60 PBZ بود.

واژه‌های کلیدی: پاکلوبوترازول، تنش، آنتی‌اکسیدان، مرکبات

مقدمه:

تنش سبب خسارت به بافت‌های گیاهی از طریق تغییر در فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در گونه‌های نیمه‌گرمسیری می‌شود (۲). در نتیجه دمای پائین، تنش اکسیداتیو ناشی از افزایش سطوح گونه‌های فعال اکسیژن در سلول‌های گیاهی رخ می‌دهد که علت اصلی این رادیکال‌ها، عدم تعادل بین دریافت نور و فتوسنتز است (۱). پاکلوبوترازول یکی از مهمترین ترکیبات تریازولی است که جزو گروه بازدارنده‌های رشد گیاهی بوده و از بیوستنز جیبرلین در بافت گیاهی جلوگیری می‌کند و همچنین سبب افزایش مقاومت گونه‌های گیاهی مختلف در برابر تنش‌های زیستی و غیرزیستی می‌شوند (۳ و ۲). در این تحقیق اثر متقابل پاکلوبوترازول و سرما بر روی نهال نارنج به منظور کاهش اثر تنش دمای پائین و تاثیر آن بر ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها:

پاکلوبوترازول (PBZ) در سه غلظت (۰، ۳۰ و ۶۰ میلی‌گرم در لیتر) بر روی نهال‌های ۶ ماهه نارنج در دو نوبت بر برگ‌ها اسپری شد و یک هفته بعد از دومین اسپری، نهال‌ها در معرض تنش سرما قرار گرفتند. تیمارهای دمایی شامل (۱۵، ۳-، ۶-، ۹-، ۱۲-) درجه سانتی‌گراد بود و در هر تیمار بمدت ۱۲ ساعت نهال‌ها قرار گرفتند. برای سنجش فعالیت آنزیم کاتالاز از بافر فسفات ۵۰ میلی‌مولار با pH=۷، محلول اتیلن دی آمین تتراسات ۰/۱ میلی‌مولار و آسکوربیک اسید ۰/۵ میلی‌مولار استفاده شد. فعالیت آنزیم پراکسیداز از بافر فسفات ۵۰ میلی‌مولار و pH=۷، آب اکسیژنه ۴۵ میلی‌مولار، گایاکول ۲۲۵ میلی‌مولار استفاده شد. نتایج این پژوهش بصورت طرح فاکتوریل در قالب بلوک کاملاً تصادفی با ۳ تکرار مورد تجزیه قرار گرفت.

نتایج و بحث:

نتایج نشان داد که اثرات متقابل پاکلوبوترازول و تنش دمای پائین در سطح ۱٪ بر فعالیت آنزیمی کاتالاز و پراکسیداز معنی‌دار بود. میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز و کاتالاز در تنش دمایی ۳- درجه سانتی‌گراد و دمای شاهد با کاربرد تیمار ۳۰ میلی‌گرم در لیتر پاکلوبوترازول، افزایش معنی‌دار داشت. هر چند که در دمای ۶- و ۹- درجه فعالیت پراکسیدازی تیمار صفر بالاتر بود و بیشترین

فعالیت آنزیم کاتالاز در دمای ۶- مشاهده شد. استفاده از پاکلوبوترازول سبب افزایش مقاومت گیاه به سرما شد به طوری که تیمار (PBZ₆₀) در دمای ۹- و ۱۲- درجه سانتی‌گراد دارای بالاترین فعالیت کاتالازی بود.

منابع:

1. Allen, D.J. and D.R. Ort. 2001. Impacts of chilling temperatures on photosynthesis of warm-climate plants. *Plant Science*.6:36-41.
2. Baninasab, B. 2009. Amelioration of chilling stress by paclobutrazol in watermelon seedlings. *Scientia Horticulturerae*.121:144-148.
3. Fletcher, R.A., A. Gilly, N. Sankhla and T.D. Davis. 2000. Triazoles as plant growth regulators and stress protectants. *Horticultural Review*, 24: 55-137.

The effect of paclobutrazol treatments on changes of peroxidase and catalase enzymes in *Citrus aurantium* under low temperatures stress.

Nazari¹, M., R. Fotouhi Ghazvini², V. Jafarian³, M. Ashour Nezhad¹ and A. Shafarodi¹
¹MSc student, ² professors and ³PhD Student, of University of Guilan respectively

Abstract

The most damages to plants under environmental stresses are due to oxidative stress in the cells. Low temperature is one of the controllers of subtropical plants yields such as Citrus plants. Oxidative stress may produce under low temperatures in Citrus plants because resistance to cold has been shown by exogenous antioxidant compound treatments. The effects of paclobutrazol concentrations (0, 30 and 60 mg/l) as a growth inhibitor was studied on Sour orange seedlings under low temperatures. The results showed that interaction effects of PBZ and low temperatures were significant ($p \leq 0.01$) on activities of Peroxidase and Catalase. The highest amount of two enzymes was observed under 15°C (control) and -3°C in 30mg/L PBZ and significant level of catalase were at -9°C and -12°C by 60mg/L PBZ treatment.

Keywords: Paclobutrazol, Stress, Antioxidant, Citrus