

بررسی اثر تغییرات فصلی بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی آنزیم‌ها در سه گونه مرکبات شمال

مریم نظری (۱)، رضا فتوحی قزوینی (۲)، وهب جعفریان (۳)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان، ۲- استاد گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی

دانشگاه گیلان، ۳- دانشجوی دکتری بیوشیمی، دانشکده علوم پایه دانشگاه گیلان

اندازه‌گیری سطوح آنتی‌اکسیدان‌ها و پروتئین‌ها در دماهای مختلف (در فصول مختلف)، شاخصی برای ارزیابی ارقام و تبیین الگوی رفتاری آنها نسبت به تغییرات دما خواهد بود. در این پژوهش تغییرات آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی برگ‌های سه گونه مرکبات شمال ایران در چهار فصل سال در قالب طرح کرت‌های خرده شده مورد بررسی قرار گرفت. برگ‌های نارنج، لیموشیرین و نارنگی ساتسوما (انشو) در ماه‌های اردیبهشت، مرداد، آبان و بهمن بترتیب در دامنه‌های دمایی ۱۲-۱۵، ۲۷-۳۰، ۱۵-۱۸ و ۲-۵ درجه سانتی‌گراد برداشت شدند. سپس آنزیم‌های کاتالاز، پراکسیداز، آنتی‌اکسیدان کل و نیز پروتئین کل آنها اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که در نمونه‌های فصل پائیز از هر سه گونه میزان کاتالاز، پراکسیداز، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و پروتئین کل نسبت به سایر فصول همان گونه‌ها بطور معنی‌داری بالاتر بود. سپس این شاخص‌ها سیر کاهشی شدیدی را در فصل زمستان طی کرده و در فصل بهار مجدداً سیر افزایشی معنی‌داری نشان دادند. نارنگی دارای بالاترین میزان آنزیم کاتالاز در بهمن ماه و مردادماه بود، ولی نارنج بالاترین میزان معنی دار پروتئین کل را در آبان ماه و اردیبهشت ماه نشان داد. همچنین لیموشیرین بیشترین فعالیت معنی دار پراکسیدازی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را طی سه فصل تابستان، پائیز و زمستان داشت. بنظر می‌رسد که دمای فصل بهار و پائیز برای اغلب گونه‌ها دمای مناسب رشد بوده و سطوح آنتی‌اکسیدانی و پروتئینی بالاتری نشان دادند. کاهش آنها در زمستان بسته به حساسیت این گونه‌ها در دماهای زیر ۱۲ درجه سانتی‌گراد است.

کلیدواژه: تنش، پروتئین، آنتی‌اکسیدان، مرکبات

مقدمه:

دما یکی از عوامل مهم محیطی است که بر رشد و نمو گیاهان تاثیر مستقیم دارد. در نتیجه تغییرات دما (کم یا زیاد) فعالیت‌های آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی گیاه را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۱). در گزارشی میزان فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی SOD, CAT, POD در ماه‌های مختلف در بین سه گونه میوه گرمسیری متفاوت بود (۳). اغلب آنتی‌اکسیدان‌ها در یک سیکل با رفتار نامنظم در طول فصل نوسان می‌کنند. بیشترین نوسانات در برگ‌های گندم تحت شرایط مزرعه‌ای بوسیله آنزیم‌های خنثی‌کننده H_2O_2 نشان داده شد (۲). هدف از این پژوهش، اندازه‌گیری سطوح آنتی‌اکسیدانها و پروتئین کل در دماهای مختلف و مقایسه، میزان مقاومت این گونه‌ها در فصول مختلف می‌باشد.

مواد و روش‌ها:

در این بررسی سه گونه تجاری مرکبات شامل نارنج، نارنگی ساتسوما و لیموشیرین در چهار زمان، بر حسب دامنه دمایی ۱۵-۱۲، ۲۷-۳۰، ۱۵-۱۸ و ۲-۵ درجه سانتی‌گراد که به ترتیب شامل ماه‌های اردیبهشت، مرداد، آبان و بهمن صورت گرفت. از عصاره برگ‌ها جهت اندازه‌گیری شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی از جمله فعالیت آنزیم کاتالاز، بروش سومنر و گران (۱۹۸۳)، پراکسیداز بروش بین و همکاران (۲۰۰۸)، میزان پروتئین کل بروش برادفورد (۱۹۷۶) و ظرفیت آنتی‌اکسیدان کل بروش برنر و ویلیامز و همکاران (۱۹۹۵) استفاده شد. نتایج پژوهش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک تصادفی با استفاده از نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث:

در این پژوهش کمترین پروتئین کل مربوط به گونه نارنگی انشو در فصل تابستان بود و بیشترین پروتئین کل در گونه نارنج در فصل پاییز اندازه‌گیری شد. اثر متقابل مقادیر پروتئین بین فصل و رقم در سطح ۰.۵٪ معنی‌دار می‌باشد و مقادیر پروتئین در بین چهار فصل سال در سطح ۰.۱٪ معنی‌دار بود. مقایسه میانگین داده‌های ظرفیت آنتی‌اکسیدانی فصول نشان می‌دهد که ظرفیت آنتی‌اکسیدانی فصول پاییز و زمستان بعنوان فصول سرد سال به نسبت بیشتر از فصل تابستان می‌باشد. این فاکتور در بین گونه‌ها در سطح ۰.۱٪ معنی‌داری و اثر متقابل فصل و رقم نیز در سطح ۰.۵٪ معنی‌دار بود. همچنین نتایج نشان داد که گونه نارنگی انشو دارای بالاترین آنزیم کاتالاز در گرمترین فصل سال و سردترین فصل سال می‌باشد. اثر متقابل آنزیم کاتالاز در بین گونه‌ها و فصول در سطح ۰.۱٪ معنی‌دار بوده است. میزان آنزیم پراکسیداز در بین گونه‌ها و در بین فصول در سطح ۰.۱٪ معنی‌دار بود. پراکسیداز بعنوان آنزیم آنتی-اکسیدانی مهم در برابر تغییرات دمایی فصلی در گونه لیموشرین می‌باشد.

منابع:

- ۱- کافی، محمد. و همکاران. ۱۳۸۸. فیزیولوژی تنش‌های محیطی در گیاهان. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
2. Almeselmani, M., P.S.Deshmukh, R.K.Sairam, S.R.Kushwaha, T.P.Singh. 2006. Protection role of antioxidant enzymes under high temperature stress. *Plant Sci.* 171:382-388
3. Cao, K. F., Y. H. Guo and Z. Q. Cai. 2006. Photosynthesis and antioxidant enzyme activity in breadfruit, jackfruit and mangosteen in Southern Yunnan, China. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology.* 81: 168-172.

A study of seasonal variation effects on enzymatic antioxidants activities of three *Citrus* species in the North of Iran.

¹Nazari, M., ²Fotouhi Ghazvini and V. ³Jafarian

1. Ms. student, Professor and Ph.D. student of University of Guilan respectively
[*nazari.mary2@gmail.com](mailto:nazari.mary2@gmail.com)

Abstract

Evaluation of antioxidants levels as indicators at different seasons (various temperatures) of species can be determined behavior pattern of species. In this study enzymatic antioxidants changes of leaves were measured during four seasons. Leaves from Sour orange, Sweet lime and Satsuma mandarin were collected in four temperatures ranges: 15-18, 27-30, 12-15, 2-5 and as spring, summer, autumn and winter respectively then was measured Peroxidase and Catalase enzymes, antioxidant capacity and total protein. The results showed that autumn leaves had the higher amount of catalase, peroxidase, antioxidant capacity and total protein comparing summer samples. Then enzymes, antioxidant capacity proteins decreased during winter, whereas decreased during spring season. Satsuma mandarin appeared the highest amounts of catalase during winter and summer while sour orange found the highest ascorbate peroxidase in spring and summer. lime showed the highest peroxidase activity during three seasons. The results means that

the highest activities of enzymes and total protein appeared during autumn. It seems that temperature of spring and autumn was growth temperature suitable for often species, and showed higher antioxidant and protein levels. It decreases in winter related to sensibility of this species to temperatures lower from 12⁰.

Key words: Citrus, Temperature stress, Antioxidants