شفاهی

مقایسه اثر کمبود آب خاک بر فعالیت آنزیم های ضد اکسنده (سوپراکسید دیسموتاز و پراکسیداز) و میزان پرولین در سه رقم زیتون (*Olea europaea* L.) در فصل تابستان اهواز

زهره امینی(١)، نورالله معلمی(٢)، صفورا سعادت(٣)

١- کارشناس ارشد بیوتکنولوژی کشاورزی گروه باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز، ٢- دانشیار گروه باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز، ٣- دانشجوی کارشناسی ارشد میوه کاری دانشگاه شهید چمران اهواز

کمبود آب یک مسئله جدی جهانی است که بر روی تولید و کیفیت فرآورده های کشاورزی اثر مستقیم دارد و این موضوع با افزایش تغییرات شرایط آب و هوایی جهان روز به روز اهمیت بیشتری پیدا می کند. از اینرو انتخاب رقم مناسب برای کشت در نواحی خشک و نیمه خشک که حتی در شرایط عادی نیز گیاهان در این مناطق با کمبود آب مواجه هستند، امر لازم و ضروری می باشد. در این پژوهش اثر کمبود آب بر تغییرات پتانسیل آب گیاه (ψ_w)، پرولین، مالون دی آلدهید (MDA) و فعالیت آنزیم های ضد اکسنده سوپر اکسیددیسموتاز و پراکسیداز در سه رقم دزفولی (بومی خوزستان)، T2 (معرفی شده توسط موسسه تحقیقات زیتون طارم زنجان) و کرونیکی (بومی یونان) در یک دوره ١٤ روزه (فاصله بین دو آبیاری) در درختان زیتون و در شرایط آب و هوایی شهر اهواز و در فصل تابستان مطالعه شدند. نتایج نشان دادند که میزان پتانسیل آب گیاه (ψ_w) سه رقم با پیشرفت تنش خشکی کاهش یافتند. بین سه رقم تفاوت معنی داری مشاهده نشد. در صورتی که میزان مالون دی آلدهید و پرولین با پیشرفت کمبود آب افزایش پیدا کرد. میزان مالون دی آلدهید در رقم دزفولی کمتر افزایش یافت. بین سه رقم زیتون از نظر تغییرات میزان پرولین تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. از اینرو بنظر می رسد در زیتون تجمع پرولین در اثر کمبود آب خاک می تواند نشان دهنده اعمال تنش در گیاه باشد. به عبارت دیگر، در شرایط تنشِ کمبود آب خاک شدید پرولین نقش محافظتی بر عهده دارد و نقش آن در ایجاد مقاومت بیشتر از عمل یک اسمولیت ساده می باشد. فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز و پراکسیداز نیز در طول دوره آزمایش با پیشرفت کمبود آب خاک در هر سه رقم افزایش نشان داد. افزایش فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در رقم دزفولی بیش از رقم های T2 و کرونیکی بود. بین سه رقم از نظر میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز تفاوت معنی داری مشاهده نشد. با توجه به اهمیت آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز و پراکسیداز در پاکسازی رادیکال سوپراکسید و پراکسیدهیدروژن، به نظر می رسد افزایش فعالیت آنزیم پراکسیداز همزمان با افزایش بیشتر فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در رقم دزفولی باعث می گردد که اثرات منفی تنش اکسنده ناشی از رادیکال های فعال اکسیژن کمتر صورت گیرد و در نتیجه این رقم مقاومت بیشتری به تنش خشکی نشان دهد.

کلمات کلیدی:زیتون، تنش خشکی،پرولین، مالون دی آلدهید، سوپراکسیددیسموتاز، پراکسیداز

مقدمه

زیتون (***Olea europaea* L.**) یکی از گونه های مقاوم به خشکی و یکی از مهمترین گیاهان اقتصادی می باشد. از آنجائی که ارقام مختلف زیتون نیز، مقاومت های متفاوتی را به کمبود آب نشان می دهند، انتخاب رقم مناسب برای کشت در نواحی خشک و نیمه خشک که حتی در شرایط عادی نیز گیاهان در این مناطق با کمبود آب مواجه هستند، امر لازم و ضروری می باشد. در این پژوهش با توجه به اهمیت نقش آنزیم های ضداکسنده و پرولین در ایجاد مقاومت به تنش کم آبی، اثر کم آبی بر

فعالیت آنزیم های سوپراکسید دیسموتاز، پراکسیداز و تغییرات میزان مالون دی آلدهید و میزان پرولین در سه رقم زیتون با عملکرد روغنی متفاوت با یکدیگر مقایسه شدند.

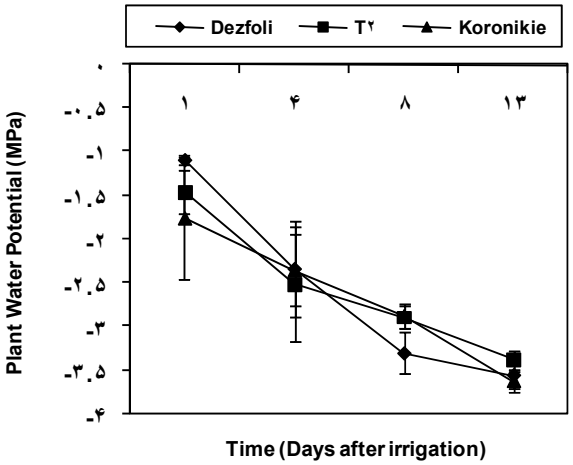
مواد و روش ها

این تحقیق بر روی ارقام دزفولی (بومی استان خوزستان) ، کرونیکی (بومی یونان) و T2 (معرفی شده توسط موسسه تحقیقات زیتون طارم زنجان) هفت ساله در شرایط اقلیمی اهواز در فاصله زمانی شانزدهم تا سی و یک شهریور ماه سال ۱۳۸۸ در باغ زیتون گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز (در حاشیه غربی رودخانه کارون در محدوده جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی و ٤۸ درجه و ٤۱ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ با ارتفاع حدود ۲۲ متر از سطح دریا) اجرا گردید. آبیاری درختان زیتون از طریق نهرهایی که در کنار درختان زیتون احداث شده بود انجام پذیرفت. فاصله درختان روی ردیف ها پنج مترو فواصل بین ردیف ها شش متر بود. دوره آبیاری هر ۱٤ روز یک بار صورت می گرفت. این تحقیق در قالب طرح آزمایشی بلوک های کامل تصادفی (RCBD) انجام شده است. نمونه برداری ها در روزهای اول، چهارم، هشتم و سیزدهم دوره آبیاری صورت گرفت.

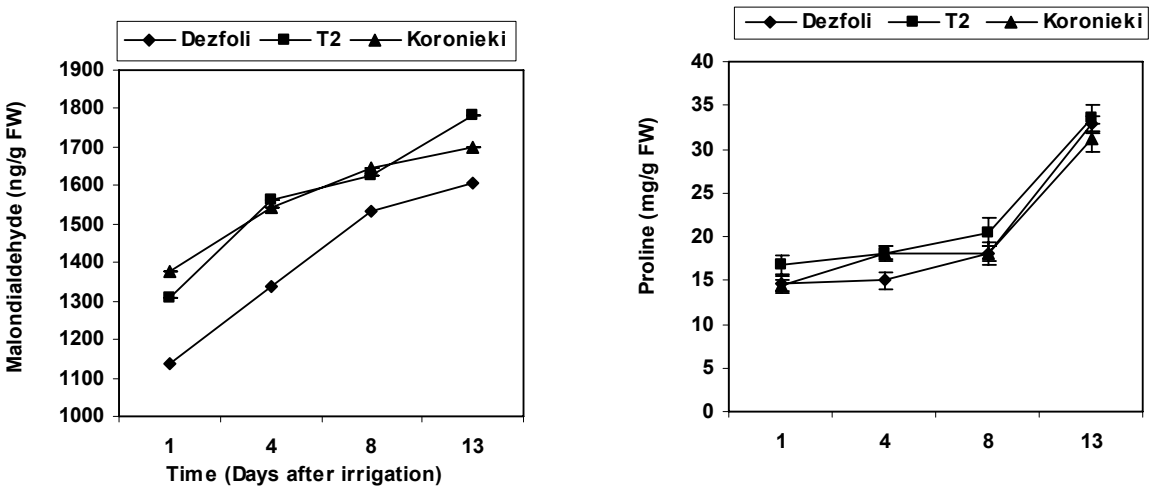
برای اندازه گیری پتانسیل آب گیاه از روش شولندر و همکاران (۵)، میزان پرولین از روش بیتس و همکاران (۱) و غلظت مالون دی آلدهید از روش استووارت و همکاران (٦) استفاده گردید. فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز(۱. ۱. ۱۵. ۱ ,SOD EC) از طریق اندازه گیری توانایی آن در جلوگیری از احیای نوری نیترو بلو تترازولیوم کلراید (NBT) با تغییرات جزئی در روش دهیندسا و همکاران (۲) سنجش شد. اندازه گیری فعالیت آنزیم پراکسیداز (۷. ۱. ۱۱. ۱POX, EC) به روش همدا و کلین (٤) صورت گرفت.

نتایج

با پیشرفت خشکی میزان پتانسیل آب گیاه (شکل ۱) در هر سه رقم کاهش یافت. بین سه رقم اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. میزان پرولین و مالون دی آلدهید در هر سه رقم در اثر اعمال تنش کم آبی بتدریج افزایش پیداکرد (شکل ۲). از نظر تغییرات میزان مالون دی آلدهید بین سه رقم تفاوت معنی دار مشاهده گردید. میزان افزایش مالون دی آلدهید در رقم دزفولی از دو رقم دیگر کمتر بود.

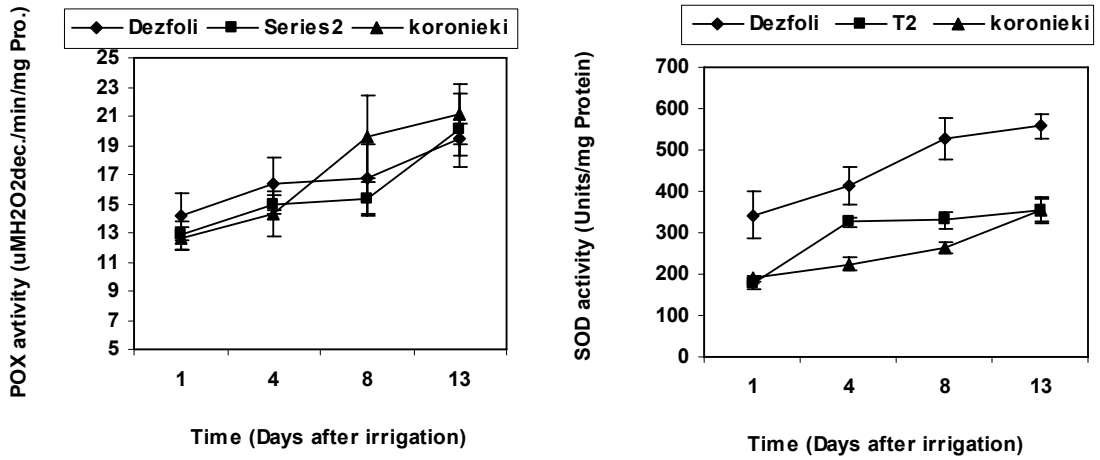


شکل ۲ – اثر تنش خشکی بر میزان پتانسیل آب گیاه در طول دوره آزمایش. هر عدد میانگین چهار تکرار می باشد. میله های عمودی S. E ± را نشان می دهند.



شکل ، در طول ، میله های عمودی S. E ± را نشان می دهند.

فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز با پیشرفت تنش خشکی در هر سه رقم افزایش پیدا کرد (شکل ٣). الگوی افزایش در سه رقم کمی متفاوت بود در رقم دزفولی فعالیت آنزیم در ابتدای آزمایش بیش از دو رقم دیگر بود. با پیشرفت تنش خشکی نیز فعالیت آنزیم در رقم دزفولی نسبت به دو رقم T2 و کرونیکی با شدت بیشتری افزایش پیدا کرد. فعالیت آنزیم پراکسیداز نیز در هر سه رقم با پیشرفت تنش بتدریج افزایش پیدا کرد اما اختلاف معنی داری بین سه رقم مشاهده نشد.



شکل ٣ – اثر تنش خشکی بر فعالیت آنزیم های سوپراکسید دیسموتاز و پراکسیداز در طول دوره آزمایش. هر عدد میانگین چهار تکرار می باشد. میله های عمودی S. E ± را نشان می دهند

بحث

پرولین در سلول به عنوان یک اسمولیت[۸۳] که سازگاری زیادی با آنزیم ها و سایر مولکول های بزرگ سلول دارد، عمل می کند و می تواند این مولکول های بزرگ را در مقابل آسیب ناشی از تنش خشکی محافظت کند. تنظیم اسمزی تولید شده بوسیله پرولین باعث کاهش پتانسیل اسمزی بافت گیاهی می شود. پتانسیل اسمزی کمتر باعث می گردد برگ ها بدون از دست دادن تورگر در مقابل تبخیر آب بیشتر مقاومت کنند. در این آزمایش بین سه رقم از نظر تغییرات میزان پرولین تفاوت معنی دار مشاهده نگردید. نکته ای که باید به آن توجه شود این است که اگر چه در گیاهان مقاوم به خشکی، تجمع پرولین را در ارتباط با تنظیم اسمزی نشان می دهند. اما دیده شده که در ارقام حساس به خشکی گونه هایی مانند کاساوا و لوبیا تجمع پرولین نشانه ای از اعمال تنش می باشد (۳). با توجه به اینکه در این آزمایش بین سه رقم زیتون از نظر تغییرات میزان پرولین تفاوت معنی داری مشاهده نگردید، به نظر می رسد در زیتون نیز تجمع پرولین فقط نشانه ای از اعمال تنش می باشد.

تخریب غشاهای سلول یکی از پیامدهای مستقیم کمبود آب می باشد. به عبارت دیگر بین میزان مالون دی آلدهید و شدت تنش خشکی رابطه مستقیمی وجود دارد. نتایج نشان می دهد که میزان پراکسیداسیون لیپیدهای غشاء در اثر تشکیل انواع اکسیژن فعال، در رقم دزفولی که بومی استان خوزستان و مقاوم به خشکی می باشد کمتر رخ داده است.

نتایج این آزمایش نشان داد که میزان افزایش فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در رقم دزفولی بیش از دو رقم دیگر بود. گزارش شده در شرایط تنش خشکی میزان فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در ارقام مقاوم به کم آبی بیش از ارقام حساس است (۷). دزفولی رقم بومی ایران است و منشاء آن خوزستان می باشد. این رقم از ارقام محلی دزفول در شمال استان خوزستان است که با توجه به سابقه کشت و کار آن در باغ های قدیمی منطقه شمال خوزستان با شرایط گرم این منطقه سازگار شده و برای توسعه در خوزستان پیشنهاد شده است. مشخص شده است کشت گیاهان در مناطق خشک باعث می گردد پدیده انتخات طبیعی در گیاهان صورت گیرد و با تغییراتی در آلل های مسئول منجر به سازگاری بیشتر این رقم با شرایط کم آبی شود. با توجه به اهمیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز و پراکسیداز در پاکسازی رادیکال سوپراکسید و پراکسیدهیدروژن و جلوگیری از تنش اکسنده ناشی از کمبود آب، به نظر می رسد افزایش فعالیت آنزیم پراکسیداز همزمان با افزایش بیشتر فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در رقم دزفولی باعث می گردد که اثرات منفی تنش اکسنده ناشی از رادیکال های فعال اکسیژن کمتر صورت گیرد و در نتیجه این رقم مقاومت بیشتری به تنش خشکی نشان دهد. افزایش کمتر میزان مالون دی آلدهید در رقم دزفولی در طول دوره آزمایش نیز تایید کننده این مطلب می باشد.

منابع

1. Bates, L.S., R.P. Weldren, and I.D. Tear. 1973. Rapid determination of free praline for water stress studies. Plant Soil. 39: 205-207.
2. Dhindsa R.A., P. Plumb-Dhindsa and T.A. Thorpe. 1981. Leaf Senescence: Correlated with increased levels of membrane permeability and lipid peroxidation, and decreased levels of superoxide dismutase and catalase. J. Exp. Bot. 126: 93-101.

[83] Osmolyte

3. Gomes F.P., M.A. Oliva, M.S. Mielke, A.A.F. Almeida and L.A. Aquino.2010.Osmotic adjustment, proline accumulation and membrane stability in leaves of *Cocos nuciera* submitted to drought stress. Scientia Horticulturae. 126: 379-384.
4. Hemeda, H.M. and Kelin B.P. 1990. Effects of naturally occurring antioxidants on peroxidase activity of vegetables extracts. J. Food Sci. 55: 184-185,192.
5. Scholander, P.F., E.D. Bradstree, E.A. Hemmingsen and H.T. Hammel. 1965. Sap Pressure in Vascular Plants: Negative hydrostatic pressure can be measured in plants. Science. 148(3668):339–346.
6. Stewart, C.R. 1980. The Mechanism of Abscisic Acid-induced Proline Accumulation in Barley Leaves. Plant Physiol. 66(2):230–233.

EFFECTS OF WATER DEFICITS ON ACTIVITY OF SOME ANTIOXIDANT ENZYMES (SUPEROXIDE DISMUTASE AND PREOXIDASE) AND PROLINE CONTEN AMONG THREE OLIVE (*Olea europaea* L.) CULTIVARS IN AHWAZ 'S SUMMER

Abstract

Drought is a world – spread problem seriously influencing production and quality, the loss of which is the total for other natural disasters, with increasing global climate change making the situation more serious. As olive culitivars may exhibit different level of drought tolerance, the selection of the most drought – tolerant for cultivation in this area is important. For this purpose, the effect of water deprivation on plant water potential (ψ_w), proline, malonedialdehyde (MDA), superoxide dismotase (SOD) and preoxidase enzyme activity in three olive cultivars (*Olea europaea* L. var 'Dezfoli', 'T2', 'Koroneiki') was studied. Olive trees, grown under field condition in Ahwaz were kept without irrigation for 14 days periods. Changes Of these parameters were measured on 1^{st} , 4^{th},8^{th}, 13^{th} of the period. Plant water status (ψ_w) of three cultivars decreased with increasing level of drought stress. Proline and MDA content increased with increasing level of drought stress. There was not any significant difference among three cultivars except MDA. Dezfoli showed lower value of MDA content. Significant increasing of SOD and POX activity was observed during the progressive increment of drought stress in all three cultivars. Dezfoli showed higher levels of SOD activity. We concluded higher levels of SOD activity and lower level of MDA in Dezfoli during the development of drought stress indicate SOD has a important role in increase resistance to oxidative stress due to drought stress in olive trees.

Keywords: Olive, Drought stress, Proline, Malonedialdehyde (MDA), Superoxide dismotase (SOD), Peroxidase (POX)