

بررسی میزان تحمل گردوی ایرانی (J.regia L.) به خشکی و شوری

ناصر لطفی(۱)، کورش وحدتی(۲)، بهمن خلدبرین(۳) و داراب حسنی (۴)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد تولید محصولات باغبانی، پردیس کشاورزی ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران، ۲- دانشیار گروه باغبانی، پردیس کشاورزی ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران، ۳- استاد بازنشسته گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز، شیراز، ۴- استادیار بخش تحقیقات باغبانی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

چکیده

به منظور بررسی مکانیسم تحمل به تنش های غیر زنده در ارقام و ژنوتیپ برتر جنس گردوی ایرانی در مراحل مختلف رشدی گیاه، اعمال تنش، خشکی و شوری جهت تعیین میزان و مکانیسم های تحمل به تنش انجام گرفت. تنش خشکی در مرحله جوانه زنی با استفاده از پلی اتیلن گلیکول و در مرحله نونهالی از طریق تنش نگهداشت آبیاری و تنش شوری با استفاده از ۶ سطح مختلف کلرید سدیم صورت گرفت. نتایج نشان داد که از بین ایزوزیم های مربوط به خانواده آنزیم پراکسیداز، آنزیم پراکسیداز و به ویژه اسکوربات پراکسیداز در روز ۷ پس از اعمال تنش بیشترین میزان فعالیت را داشتند.

مقدمه

واژه تنش به معنای از بین رفتن شرایط طبیعی در سطوح مختلف از جمله محیط، کل گیاه، یک سلول و یا حتی در سطح اجزاء سلول می باشد. برای مثال خشکی به عنوان یک تنش محیطی باعث ایجاد تنش آبی یا کمبود آب میگردد و در نمو گیاهان تأثیر می گذارد (Wilcox, 1987). گردو یکی از گیاهان حساس به تنش های غیرزنده می باشد و در رابطه با بررسی میزان مقاومت آن به تنش های غیر زنده، بوژه خشکی و شوری، و غربال ژنوتیپ های مقاوم تحقیقات زیادی به ویژه در مرحله جوانه زنی صورت نگرفته است. لذا تحقیق حاضر جهت تعیین مکانیسم های فیزیولوژیکی و مولکولی تحمل به تنش های غیر زنده خشکی و شوری در این گیاه صورت گرفت.

مواد و روش ها

الف) تنش خشکی در مرحله جوانه زنی و نونهالی: در آزمایش جوانه زنی از ۱۶ رقم و ژنوتیپ برتر گردو، برای ارزیابی مقاومت به خشکی در ۶ سطح پتا نسیل اسمزی (۱/۵۰، -۱/۰۰، -۰/۷۵، -۰/۵۰، -۰/۱۰، و شاهد) که با استفاده از PEG 6000 ایجاد شده بود، استفاده گردید. در آزمایش دوم دانهال های یکساله دو ژنوتیپ مقاوم، 'چندلر' و پانگین ۲۰ و دو ژنوتیپ نیمه حساس 'لارا' و 'سر' غربال شده در آزمایش اول به منظور ارزیابی فیزیولوژیکی و مولکولی و تعیین مکانیسم تحمل به خشکی تحت تیمار نگه داشت آبیاری در اواسط دوره رشد به مدت ۲۰ روز قرار گرفتند.

ب) تنش شوری: در این آزمایش از ۷ رقم برتر گردو شامل نتاج ارقام 'سر'، 'پدرو'، 'لارا'، 'چندلر'، 'وینا'، 'روند موتیگ' و 'هارتلی' (برای ارزیابی مقاومت به شوری در ۶ سطح EC تنش اسمزی (۲۱/۷۸، ۱۷/۳۰،

۰، ۱۳/۱۰، ۹/۳۱۴، ۴/۹۱۵، ۹/۶۲۱ ($\mu\text{S/cm}$) که با استفاده از NaCl در غلظت های ۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ mM ایجاد شده بود، استفاده گردید.

نتایج

الف) تنش خشکی: نتایج نشان داد که با کاهش در پتانسیل اسمزی آب کاهش چشمگیری در سرعت جوانه زنی و رشد بذور و همچنین در در صد جوانه زنی در ارقام و ژنوتیپهای مختلف مشاهده می شود. با افزایش پتانسیل اسمزی وزن تر ریشه چه و به ویژه ساقه چه و همچنین قطر ریشه چه و ساقه چه کاهش می یابد. نتایج نشان داد که افزایش در شدت تنش اسمزی باعث القا و افزایش در میزان تجمع یونهای Ca و K در بافت های هوائی واریته های مقاوم و نگهداشت سطح Na در ساقه چه در سطوح پائین می شود. نتایج نشان داد که از بین ایزوزیم های مربوط به خانواده آنزیم پراکسیداز، آنزیم پراکسیداز و به ویژه آسکوربات پراکسیداز در روز ۷ پس از اعمال تنش بیشترین میزان فعالیت مشاهده گردید. همچنین میزان تجمع قندهای محلول و پرولین در ارقام مقاوم به ویژه در مرحله جوانه زنی تجمع بالایی نشان داد.

ب) تنش شوری: با افزایش سطوح اسمزی رشد طولی ریشه چه و ساقه چه و همچنین قطر ریشه چه و به ویژه ساقه چه به طور معنی داری کاهش یافت. همچنین اثر متقابل رقم و ژنوتیپ \times سطوح مختلف شوری در صفات طول ریشه چه، قطر ریشه چه و نسبت قطر ساقه چه به ریشه چه در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بوده است. اندازه گیری ها در نهایت مشخص کرد که وزن خشک ریشه چه و ساقه چه هم به نسبت کاهش در این صفات از خود کاهش نشان داد. میزان ریزش برگ ها به عنوان یک نشانگر مورفولوژیک و میزان تجمع پرولین و قندهای محلول به عنوان نشانگر فیزیولوژیک در مقاومت به تنش خشکی در گیاه گردو می توانند مطرح گردند. در خصوص تنش شوری، افزایش سطوح تنش سبب کاهش جوانه زنی بذور و محتوی نسبی آب ریشه شد. بر اساس نتایج تجزیه خوشه ای رقم چندلر مقاومترین و ارقام 'هارتلی'، 'پدرو' و 'روند مونتیگاناک' به عنوان نیمه حساس و 'واینا'، 'سر' و 'لارا' به عنوان حساسترین ارقام طبقه بندی شدند. با افزایش میزان نمک، ارقام مقاوم پتاسیم و کلسیم بیشتری را بویژه در شاخه های خود تجمع دادند. میزان سدیم در ریشه بویژه در ارقام نیمه حساس و متحمل بیشتر از شاخه بود.

منابع

- Chen, S., J. Li, E. Fritz, S. Wang, and A. Hüttermann. 2002. Sodium and chloride distribution in roots and transport in three poplar cultivars under increasing NaCl stress. *For. Ecol. Manage.* 168:217-230.
- Chen, S., J. Li, S. Wang, E. Fritz, A. Hüttermann, and A. Altman. 2003. Effects of NaCl on shoot growth, transpiration, ion compartmentation, and transport in regenerated plants of *Populus euphratica* and *Populus tomentosa*. *Can J. Forest. Res.* 33:967-975.
- Fulton, A. and R. Buchner. 2006. The effect of water stress on walnut trees growth, productivity and economics, UC Farm Advisors Draft Publication, Tehama County, University of California, February 23, 2006.

- Michel, B.E. and M.R. Kaufmann. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiol.* 51: 914-916.
- Modarres, R. and V. P.R. Da Silva. 2007. Rainfall trends in arid and semi-arid regions of Iran. *J. Arid Env.* 70: 344-355.
- Murillo-Amador, B., R. Lopez-Aguilar, C. Kaya, J. Larrinaga-Mayoral, and A. Flores-Hernandez. 2002. Comparative effects of NaCl and polyethylene glycol on germination, emergence and seedling growth of cowpea. *J. Agronomy & Crop Sci.* 188: 235-247.
- Vahdati, K. and S.H. Hoseini. 2006. Introducing an innovative procedure for large commercial seed lots stratification in Persian walnut. *Acta Hort.* 705: 355-357.

Assessment of drought and salt stress tolerance in different cultivar and genotypes of Persian walnut genus

Nase Lotfi¹, Kouros Vahdati¹, Bahman Kholdebarin³, Darab Hassani⁴

^{1,2} Department of Horticulture, University of Tehran, Abouraihan Campus, Tehran, Iran,
E-mail: kvahdati@ut.ac.ir

³ Department of Biology, Faculty of Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran

⁴ Department of Horticulture, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran

Abstract

Drought and salt stress were induced by PEG 6000, withholding irrigation and NaCl in 6 salinity levels, respectively. Mineral composition, levels of proline (PRO) and peroxidase isozyme (Guaiacol Peroxidase, Ascorbate Peroxidase and Peroxidase) activity were determined in 1 years-old walnut plants grown in environmental conditions characterized by high temperatures and high photosynthetic photon flux density levels and subjected to a withholding irrigation for a 20 days period. There was a negative correlation between media osmotic potential and most of the vegetative growth indices. When subjected to prolonged water stress, 'Lara' and 'Serr' varieties wilted more rapidly than 'Chandler' and 'Panegin₂₀'. Reduction in most of growth indices resulted in water stress. Proline content increased significantly in relation to the severity of drought stress, in particular in shoots of tolerant genotypes. The accumulation of PRO specially in germination phases and high activities of POX specially APX indicates a possible role of PRO in drought tolerance.