اثر تنش خشکی بر برخی ویژگی‌های رشدی و کربوهیدرات‌های محلول برگ در چهار رقم تجاری انار

حمید خسروی، احمد ارشادی *، حسین بیات

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیاران گروه باغبانی و گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، همدان.

*نویسنده مسئول: Ershadi@basu.com

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر تنش خشکی بر برخی ویژگی‌های رشدی و غلظت کربوهیدرات محلول برگ در چهار رقم تجاری انار انجام گرفته است. شاخص‌های مورد بررسی شامل تغییر در طول سه شاخه اصلی، حجم ریشه، بیومس ریشه و غلظت کربوهیدرات برگ می‌باشد. تنش کم آبی باعث کاهش شاخص‌های رشدی و افزایش غلظت کربوهیدرات‌های محلول برگ شده است. اما عکس العمل ارقام متفاوت بود. حداکثر غلظت کربوهیدرات‌های محلول و حداقل کاهش در رشد طولی شاخه و بیومس در تنش ۴۰٪ آب فراهم خاک، در رقم ملس ساوه و حداقل غلظت کربوهیدرات‌های محلول و حداکثرکاهش در رشد طولی شاخه و بیومس در رقم شیشه‌کپ مشاهده شد. بر اساس نتایج به دست آمده رقم ملس ساوه دارای بیشترین تحمل، رقم‌های خزر و یوسف‌خانی تحمل متوسط و رقم شیشه‌کپ رقم حساس به تنش کم آبی می‌باشد.

کلمات کلیدی: تنش خشکی، انار، کربوهیدرات‌های محلول، بیومس

مقدمه

انار با نام علمی .*Punica granatum* L و متعلق به تیره *Punicaceae* می باشد (بهزادی، ۱۳۷۷). این گیاه بومی ایران و شمال شرقی ترکیه است که به مرور زمان به مناطق دیگر آسیا (افغانستان، ترکمنستان، هند، چین و غیره)، شمال آفریقا و ناحیه مدیترانه گسترش پیدا کرده است (جانیک، ۲۰۰۷). ایران با ۶۰۰۰۰ هکتار سطح زیر کشت و ۷۰۰۰۰۰ تن محصول، مقام اول را در تولید انار به خود اختصاص داده است (آمارنامه کشاورزی ایران، ۱۳۸۶). کشور ایران با داشتن بیش از ۷۰۰ رقم، ژرم پلاسم غنی انار در دنیا محسوب می شود. کمبود آب یکی از مهمترین تنش‌های غیرزیستی مؤثر بر بهره‌وری کشاورزی در سراسر جهان است (هسین و همکاران، ۲۰۰۵). رایج ترین پاسخ های مورفو- فیزیولوژیکی به تنش خشکی شامل کاهش بیومس گیاهی، افزایش نسبت ریشه به ساقه، افزایش مقاومت روزنه و در نتیجه کاهش تعرق و سرعت فتوسنتز خالص می‌باشند (شارپ و همکاران،۲۰۰۴). انار جزء گونه‌های مقاوم به کم آبی محسوب می‌شود. اما در شرایط خشک و نیمه خشک، برای رسیدن به رشد، عملکرد و کیفیت میوه مطلوب برای تولید تجاری محصول نیاز به آبیاری منظم در طول فصل خشک می باشد (آسری و همکاران، ۲۰۰۸). هدف از این تحقیق ارزیابی مقاومت به خشکی چهار رقم تجاری انار از طریق بررسی رشد و و غلظت کربوهیدرات‌های محلول آنها است

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در طی فصل رویشی سال ۱۳۹۱ در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی همدان انجام شد. این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا" تصادفی با سه تکرار و به روش کشت گلدانی انجام شد. سه رژیم آبی شامل: ۱- حفظ رطوبت به میزان ۸۰٪ آب فراهم (شاهد) ۲- حفظ رطوبت به میزان ۶۰٪ آب فراهم ۳- حفظ رطوبت به میزان ۴۰٪ آب فراهم خاک و چهار رقم انار مورد بررسی شامل ملس‌ساوه، ، شیشه‌کپ، یوسف‌خانی و خزر می‌باشند. نهال‌های یکساله در گلدان‌های پلاستیکی ۱۰ لیتری آماده شده با ترکیب خاکی لومی-شنی کاشته شدند. پس از رسیدن گیاهان به مرحله رشدی مناسب تیمارهای خشکی با سطوح تعیین شده به مدت ۴۰ روز روی آنها اعمال شد. در پایان آزمایش برخی صفات رویشی شامل تغییرات رشد طولی سه شاخه اصلی، حجم

ریشه، بیومس ریشه و همچنین غلظت کربوهیدرات محلول (پاکوین و لچاسر،۱۹۷۹) اندازه گیری شد. برای تعیین سطوح آبیاری از روش وزنی استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه ای دانکن و تجزیه و تحلیل آماری داده ها با نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

شاخص‌های رشد:

اثر تنش خشکی بر تغییرات رشد طولی سه شاخه اصلی و بیومس ریشه در سطح احتمال (p<۰/۰۵) و حجم ریشه در سطح احتمال (p<۰/۰۱) معنی‌دار شد. همچنین اثرات متقابل رقم×تنش خشکی بر صفات مورد بررسی معنی دار گردید. در تنش ۰/۴۰ آب فراهم خاک بالاترین رشد طولی سه شاخه اصلی (۳/۲۰ سانتیمتر) و بیومس ریشه (۳۰/۶۳ درصد) در رقم‌های ملس‌ساوه و کمترین رشد طولی سه شاخه اصلی (۰/۰۶ سانتیمتر) و بیومس ریشه (۲۶/۸۰ درصد) به ترتیب در رقم‌های یوسف‌خانی و شیشه‌کپ مشاهده شده است.لازم به ذکر است که بالاترین رشد طولی سه شاخه اصلی و بیومس در تیمار شاهد در رقم‌های ملس ساوه و خزر مشاهده شده است. رشد اندام‌های گیاهی تابع سرعت تولید سلول‌های جدید و سرعت بزرگ شدن این سلول‌ها می‌باشد که هردوی این فرآیندها نیز تابع آماس سلولی می‌باشند. شرایط تنش کم آبی با کاهش آماس سلولی و در نتیجه کاهش رشد و توسعه سلول‌ها، کاهش رشد بخصوص در ساقه و برگ‌ها را به دنبال دارد (هیسیائو، ۱۹۷۳). از دلایل مهم کاهش بیومس در زمان تنش کم آبی، کاهش سطح فتوسنتز کننده برگ ناشی از کاهش آماس سلولی و همچنین کاهش جذب دی‌اکسیدکربن و در نهایت کاهش وزن خشک کل می‌باشد (نیومن، ۱۹۹۵). بالاترین حجم ریشه در تیمار شاهد در رقم شیشه‌کپ (۳۳ سانتیمتر مکعب) و کمترین مقدار آن در رقم خزر با (۲۴ سانتیمتر مکعب) مشاهده شده است. و بیشترین افزایش حجم ریشه در تنش ۰/۴۰ آب فرآهم خاک مربوط به رقم یوسف‌خانی (۱۹/۴۵ سانتیمترمکعب) وکمترین آن در رقم ملس ساوه (۱۴/۵۵ سانتیمترمکعب) می‌باشد. افزایش حجم ریشه از راهکارهای مقاومت به تنش کم آبی می‌باشد (ساسیلاتو و برنینگر ، ۲۰۰۷). حجم بالای ریشه در دو رقم یوسف‌خانی علاوه بر تاثیر تنش کم آبی، ناشی از خصوصیات رقم نیز می‌باشد. به گونه‌ای که این رقم تمایل بالایی به تولید ریشه‌های فرعی و البته نه چندان عمیق دارند. اما رقم ملس‌ساوه و رقم خزر دارای ریشه‌های کم انشعاب ولی نسبتا عمیق‌تر می‌باشند.

کربوهیدرات‌های محلول:

اثر تنش خشکی بر غلظت کربوهیدرات‌های محلول برگ در سطح P<./۰۱ معنی‌دار شد. با افزایش شدت کم آبی،کربوهیدرات‌های محلول در تمام ارقام مورد بررسی افزایش نشان داد اما شدت تغییرات در ارقام مختلف متفاوت بود. در تیمار شاهد بیشترین مقدار قندهای محلول برگ (۵۵/۴۲ میلی‌گرم بر گرم وزن تر برگ) در رقم ملس ساوه و کمترین آن (۳۶/۸۸ میلی‌گرم بر گرم وزن تر برگ) در رقم شیشه‌کپ می‌باشد. در تنش ۰/۴۰ آب فراهم خاک رقم ملس ساوه افزایش چندانی در غلظت کربوهیدرات‌ای محلول نشان نداد و بیشترین افزایش در مقدار قندهای محلول برگ (۶۲/۲۰ میلی‌گرم برگرم وزن تر برگ) مربوط به رقم خزر بود. تجمع کربوهیدرات‌های محلول در پاسخ به تنش‌های محیطی در ارتباط با تنظیم اسمزی و یا حفاظت از غشاهای سلولی می‌باشد. تنظیم اسمزی می‌تواند به وسیله تبدیل پلی ساکاریدها به یکدیگر باعث تنظیم اسمزی می‌شود. (هندری، ۱۹۹۳). گونه‌های وحشی مقاوم به خشکی بادام در شرایط کم آبی افزایش کمتری در غلظت کربوهیدرات‌های محلول برگ نسبت به ارقام تجاری نشان می‌دهند و افزایش در غلظت این تنظیم‌کننده‌های اسمزی لزوما" نشان‌دهنده مقاومت بیشتر گیاه به خشکی نمی‌باشد (ربیعی، ۱۳۹۱).به طور کلی بر اساس نتایج به دست آمده رقم ملس‌ساوه دارای بیشترین تحمل و رقم شیشه‌کپ حساس ترین رقم به تنش کم آبی بودند.

جدول ۱-اثر ات متقابل تنش خشکی برشاخص‌های رشدی ومحتوای کربوهیدرات محلول برگ در چهار رقم تجاری انار

تیمار	کربوهیدرات (mg/ kg)	تغییرات رشد طولی سه شاخه اصلی (cm)	حجم ریشه (cm^3)	بیومس ریشه (درصد)
YS1	۴۲/۸۲^{cd}	۱/۲۵^{b}	۲۹/۴۴^{c}	۳۴/۹۲^{abcd}
YS2	۴۴/۰۶^{cd}	۱/۸۰^{b}	۴۶/۱۱^{a}	۳۰/۰۱^{bcd}
YS3	۵۵/۸۶^{abc}	۰/۶۰^{b}	۴۸/۸۹^{a}	۳۰/۱۹^{bcd}
MS1	۵۵/۴۲^{abc}	۶/۷۴^{a}	۲۵/۵۵^{cd}	۳۸/۸۳^{a}
MS2	۵۶/۷۶^{ab}	۳/۷۱^{ab}	۲۷/۵۵^{cd}	۳۸/۳۵^{ab}
MS3	۶۱/۹۰^{a}	۳/۲۰^{ab}	۴۰/۰۰^{ab}	۳۰/۶۳^{abcd}
KS1	۴۳/۰۲^{cd}	۷/۰۴^{a}	۲۴/۱۶^{cd}	۳۵/۹۳^{abc}
KS2	۴۹/۷۷^{abcd}	۱/۷۹^{b}	۲۰/۰۰^{d}	۳۵/۲۴^{abcd}
KS3	۶۲/۲۰^{a}	۰/۹۲^{b}	۴۰/۳۳^{ab}	۳۰/۴۷^{abcd}
SS1	۳۶/۸۸^{d}	۳/۹۱^{ab}	۳۳/۰۰^{cd}	۳۲/۹۹^{abcd}
SS2	۵۱/۸۳^{abc}	۱/۷۵^{b}	۴۵/۸۷^{a}	۲۷/۴۸^{cd}
SS3	۵۴/۰۰^{abc}	۱/۶۱^{b}	۴۸/۸۹^{a}	۲۶/۸۰^{d}
SEM	۳/۸۶	۱/۳۸	۲/۸۷	۲/۵۱
P value	۰/۰۰۲۶	۰/۰۳۳۵	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۹۹

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی دار می‌باشد

SEM: انحراف از خطای استاندارد، P value: سطح معناداری

S1: تیمار شاهد (۰/۸۰ آب فراهم)، S2: تنش متوسط (۰/۶۰ آب فراهم)، S3: تنش شدید (۰/۴۰ آب فراهم)، Y: رقم یوسف خانی، M: رقم ملس ساوه، K: رقم خزر، S: رقم شیشه کب.

منابع

بهزاد شهر بابکی، ح. ۱۳۷۷. پراکندگی و تنوع ارقام انار در ایران. نشر آموزش کشاورزی کرج. ۲۶۵ صفحه.

بی نام. ۱۳۸۶. آمارنامه کشاورزی ایران. انتشارات جهاد کشاورزی.

ربیعی، م. ۱۳۹۱. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه بوعلی سینا. همدان

Aseri, G.K., Jain, N., Panwar, J., Rao, A.V., Meghwal, P.R., 2008. Biofertilizers improve plant growth, fruit yield, nutrition, metabolism and rhizosphere enzyme activities of Pomegranate (*Punica granatum* L.) in Indian Thar Desert. Scientia horticulturae. 117:130-135.

Bohnert, H. J. and Jensen, R. G. 1996. Strategies for engineering water- stress tolerance in plants. *Tibtech. March.* 14: 89-97.

Janick, J. 2007. Fruits of the bibles. HortScience. 42: 1072–1076.

Hendry, G. 1993. Evolutionary origins and natural functions of fructans. New Phytologist. 123: 3-14.

Hessine, K. Martinez, J.P. Gandour, M. Albouchi, A. Soltani, A. and Abdelly, C. 2005. Effect of water stress on growth, osmotic adjustment, cell wall elasticity and water-use efficiency in *Spartina alterniflora*. Environmental and Experimental Botany. 67: 312–319.

Hsiao, T. C. 1973. Plant responses to water stress. Annu. Review. Plant physiology. 24: 519-570.

Khalafallah, A.A. and Abo-Ghalia, H.H. 2008. Effect of *Arbuscular mycorrhizal* fungi on the metabolic products and activity of antioxidant system in wheat plants subjected to short-term water stress, followed by recovery at different growth stages. Applied Sciences Research, 4(5): 559-569.

Neumann, P.M., 1995. The role of cell wall adjustment in plant resistance to water deficits. Crop Science. 35: 1258-1266.
Paquin, R. and Lechasseur, P. 1979. Observations sur une methode dosage de la proline libre dans lesextraits de plantes. Canadian Journal of Botany, 57: 1851-1854.

Sharp, R.E. Poroyko, V. Hejlek, L.G. Spollen, W.G. Springer, G.K. Bohnert, H.J. and Nguyen, T. 2004. Root growth maintenance during water deficits: physiology to functional genomics. Experimental Botany. 55: 2343–2351.

Susiluoto, S. and Berninger, F., 2007. Interactions between Morphological and Physiological Drought Responses in *Eucalyptus microtheca.* Silva Fennica. 41: 221-233.

Effects of Drought stress on Some Growth characteristics and Soluble Carbohydrates in Four Commercial Pomegranate Cultivars

Hamid khosravi, Ahmad ershadi [*] and Hossein bayat
1- MSC Student and assistant professors of Depart ments Bu-Ali Sina University, Hamedan.
[*]Corresponding author: Ershadi@basu.com

Abstract
This experiment was conducted to investigate the effect of drought stress on some growth characteristics and leaf soluble carbohydrats in four commercial pomegranate cultivars. The parameters investigated were changs in the length of three main branches, root volume, biomass and soluble carbohydrate content of the leafes. Water stress was resulted in the reduction of growth parameters and increase in concentration of soluble carbohydrates. However, the reactions of the cultivars to drought stress were different. Maximum concentration of soluble carbohydrates and minimum reduction in the length of the branches and biomass in 0.40 avaielable water was observed in "Malas Saveh" and minimum concentration of soluble carbohydrates and the most reduction in growth was seen in "Shyshe kap". On the basis of results obtained," Malas Saveh" were the most tolerant, moderate tolerance in "Khazar" and "Youssef khani" and "Shyshe kap" was susceptible cultivars to low water stress.
Keywords: stress, pomegranate, soluble carbohydrates, biomass