بررسی اثر تنش خشکی بر تغییرات دما و رطوبت تاج، هدایت روزنه‌ای و محتوای نسبی آب برگ انگور

مهتاب ذوالنوری [۱]، ناصر قادری [۲]، تیمور جوادی [۲]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه کردستان. ۲- استادیاران گروه علوم باغبانی دانشگاه کردستان.

چکیده

خشکی مهمترین عامل غیر زنده می‌باشد که رشد گیاهان را محدود می‌کند. به منظور بررسی اثر تنش خشکی بر تغییرات دما و رطوبت تاج، هدایت روزنه‌ای و محتوای نسبی آب برگ دو رقم انگور (بی دانه سفید و خوشناو)، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و دو تیمار تنش خشکی (آبیاری ۲ هفته یک بار) و شاهد انجام شد. نهالهای کاشته شده در این آزمایش یک ساله بودند. دمای برگ، رطوبت داخل و خارج تاج، هدایت روزنه‌ای و محتوای نسبی آب برگ ارقام مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده اثر تنش خشکی بر روی دمای برگ، رطوبت داخل و خارج تاج، هدایت روزنه‌ای و محتوای نسبی آب برگ در سطح ۱٪ معنی دار بود. بیشترین دمای برگ در تیمار تنش خشکی و در رقم بی دانه سفید مشاهده گردید. از مقایسه رطوبت ثبت شده در ارقام مشخص گردید که در تیمار تنش خشکی رطوبت داخل تاج رقم خوشناو بیشتر از رقم بی دانه سفید بود. اثر تنش خشکی بر هدایت روزنه‌ای و محتوای نسبی آب برگ در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود. در تیمار تنش خشکی در هر دو رقم کاهش معنی‌دار در هدایت روزنه ای و محتوای نسبی آب برگ مشاهده شد. به این ترتیب در تاکستان های جوان و در شدت تنش خشکی اعمال شده، واکنش دو رقم بی دانه سفید و خوشناو به شرایط کم آبی مشخص گردید.

واژه های کلیدی: انگور، خشکی ، تغییرات دمای برگ و رطوبت تاج، هدایت روزنه‌ای، محتوای نسبی آب برگ

مقدمه

خشکی یکی از مهمترین عوامل غیر زنده می باشد که رشد گیاهان را در سراسر جهان محدود می‌کند (Deeba et al., 2012). عکس العمل گیاه نسبت به تنش خشکی بستگی به عواملی مانند مدت زمان، شدت تنش، مراحل نمو یا رشد گیاهان دارد (Alscher and Cumming, 1990). انگور به عنوان الگوی گیاهی جهت مطالعه‌ی پاسخ‌های اکوفیزیولوژیکی نسبت به تنش کمبود آب از دهه ۱۹۷۰ تا کنون مورد استفاده قرار گرفته است (Lovisolo et al., 2010). تنش خشکی مهمترین عامل محدود کننده رشد مو در مناطق مدیترانه است (Flexas et al., 2002). کمبود آب فتوسنتز را کاهش داده و از طرف دیگر آبیاری مستمر انگور غلظت مواد قندی و ترکیبات فنولی از جمله آنتوسیانین را کاهش می‌دهد (Esteban et al., 2001). بر اساس اظهار Flexas و همکاران (۲۰۰۲)، هدایت روزنه ای (gs) می تواند شاخص خوبی برای بررسی شدت تنش آبی باشد. در انگور همانند سایر گونه‌های دیگر، فعالیت فتوسنتز در طول روزهای تابستان کاهش می‌یابد که ناشی از محدودیت‌های روزنه‌ای و عوامل غیر روزنه‌ای می‌باشد (Chaves et al. 1987). برخی مطالعات حاکی از قابل اطمینان بودن محتوای نسبی آب برگ (RWC) به عنوان شاخص تحمل به تنش خشکی می‌باشد Sinclair, (1985). کاهش میزان RWC برگ‌ها، ابتدا باعث القای بسته شدن روزنه‌ها وکاهش در فراهم شدن CO_2 به سلول های مزوفیل شده و در نتیجه باعث کاهش میزان فتوسنتز برگ‌ها و کلروفیل می‌شود (Lu and Zhang, 1998). کاهش محتوی نسبی آب برگ در اثر تنش خشکی از یک طرف به دلیل کاهش جذب آب توسط ریشه‌ها و از طرف دیگر افزایش تعرق آب از طریق برگ ها بوده که در نهایت منجر به بسته شدن روزنه‌های برگ می‌گردد.گزارش‌ها نشان می‌دهد که خشکی سبب کاهش محتوی نسبی آب برگ در گیاهان چند ساله می‌شود (Abreu and Munne-Bosch, 2008).

با توجه به اینکه تا کنون در زمینه‌ی بررسی تنش‌های ملایم و کم آبی در تاکستان‌های جوان تحقیقات کمی صورت گرفته، در این پژوهش اثر تنش خشکی بر روی دو رقم انگور مورد بررسی قرار گرفته است تا مشخص شود که تنش خشکی چه تاثیری بر تاکستان جوان دارد. از آنجایی که رقم خوشناو در نواحی دیم و بی دانه سفید بیشتر در شرایط آبی کشت می شوند، بررسی واکنش‌های فیزیولوژیکی آنها به مقادیر مختلف آب خاک می‌تواند برای انتخاب مناطق گسترش آنها کمک نماید.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر تنش خشکی بر تغییرات دما، رطوبت تاج، هدایت روزنه‌ای و محتوای نسبی آب برگ دو رقم انگور (بی دانه سفید و خوشناو)، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار به اجرا در آمد. در این تحقیق ابتدا قلمه های ریشه دار رقم بی دانه سفید و خوشناو انگور در فروردین سال۱۳۹۱ کشت گردیدند. شروع اعمال تنش از اوایل تابستان ۱۳۹۱ و پس از استقرار قلمه‌های ریشه‌دار آغاز گردید و تیمار شاهد به فاصله ۷ روز و تیمار تحت تنش به فاصله ۱۴ روز با میزان معین ۱۰ لیتر آب به طور دستی به ازای هر بوته آبیاری شدند. در این آزمایش رطوبت داخل و خارج تاج توسط رطوبت سنج ثبت و دمای برگ با استفاده از دماسنج مادون قرمز قرائت و یاداشت گردیدند. اندازه گیری هدایت روزنه‌ای در بین ساعات ۹:۳۰ تا ۱۱:۳۰ صبح از برگ‌های واقع در معرض نور و وسط شاخه انجام گرفت. محتوای نسبی آب برگ (RWC) بر اساس روش مورگان (۱۹۸۴) اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

در این آزمایش تنش خشکی بر دمای برگ در سطح احتمال ۱٪ اثر معنی‌دار داشت (جدول۱). بیشترین دمای برگ در تیمار تنش خشکی در دو رقم مشاهده گردید. بر اساس اظهار پژوهشگران دما و تنش کمبود آب به طور کامل عوامل مستقلی نیستند. تابش نور بالا، دمای بیشتری را ایجاد کرده و همینطور باعث افزایش سرعت تبخیر و تعرق می‌شود (Van Leewen et al., 2009). به علت اینکه در این شرایط روزنه‌ها بسته شده و عمل تبخیر و ایجاد خنکی ناشی از آن در برگ محدود شده و منتج به افزایش دمای برگ می‌شود (Sharkey and Schrader, 2006). افزایش در دما یا افت شدید رطوبت، اغلب منتج به کاهش شدید آب در گیاهان می‌شود. علاوه بر آن توده هوای خشک که در اطراف گیاه جریان می‌یابد، می‌تواند باعث تسریع کاهش شدید آب در گیاهان شود. چنین تغییراتی منتج به افزایش شدید شیب فشار بخار بین برگ و دمای محیط شده و به افزایش سرعت تعرق کمک می‌نماید. علاوه بر آن، افزایش شیب فشار بخار باعث تسریع کاهش آب در خاک می‌شود (Mahajan, 2005).

در این آزمایش اثر تنش خشکی بر رطوبت داخل و خارج تاج در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. از مقایسه رطوبت ثبت شده در ارقام مشخص گردید که تیمار تنش خشکی رطوبت داخل و خارج تاج در دو رقم را کاهش داد. در شرایط تنش خشکی به دلیل بسته شدن بیشتر روزنه‌ها میزان تعرق کاهش یافته و در نتیجه درصد رطوبت اطراف برگها را کاهش داد. اثر تنش خشکی بر هدایت روزنه‌ای در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. تیمار تنش خشکی هدایت روزنه‌ای در هر دو رقم را کاهش داد. بسته شدن روزنه‌ها در پاسخ به علائم شیمیائی ایجاد شده در ریشه، معمولاً عامل اصلی کاهش فتوسنتز تحت شرایط تنش ملایم و تنش متوسط در تابستان است (Medrano et al. 2002). بسته شدن روزنه نه تنها اتلاف آب را کم می‌نماید بلکه فراوری کربن را نیز کاهش می‌دهد (Sharkey and Schrader, 2006). در حقیقت اسید آبسزیک می‌تواند به عنوان پیام دهنده بین ریشه‌های مواجه با کمبود آب و برگ‌ها عمل نموده و باعث بسته

شدن روزنه‌ها شود (Blackman and Davies, 1985). یکی از نتایج کاهش هدایت روزنه‌ای کاهش تعرق و در نتیجه افزایش دمای برگ است که در پژوهش حاضر مشاهده شد.

تنش خشکی بر محتوای نسبی آب برگ در سطح احتمال ۱٪ اثر معنی دار داشت. در تیمار تنش خشکی هر دو رقم کاهش معنی دار در محتوای نسبی آب برگ مشاهده شد. کاهش محتوای نسبی آب برگ، به علت کاهش پتانسیل آب برگ و کاهش جذب آب از ریشه ها در شرایط خشکی می‌باشد (Siddique et al., 2000). مون و آلرگ (۱۹۹۹) با بررسی اثر تنش خشکی بر روی بادرنجبویه نتیجه گرفتند که تنش خشکی موجب کاهش ۳۴ درصدی محتوای نسبی آب برگ، بسته شدن روزنه‌ها و در نتیجه سبب پایین آمدن جذب دی اکسیدکربن، کاهش میزان فتوسنتز و عملکرد گردید. بالا بودن میزان درصد RWC در ژنوتیپ‌های متحمل به تنش می تواند به دلیل وجود برخی عوامل کم کننده تلفات آب از طریق بستن روزنه ها و یا جذب بیشتر آب از طریق گسترش ریشه باشد (Jiang and Huang, 2001). بر اساس نتایجی که از این پژوهش بدست آمد برگ‌های در معرض تنش خشکی اغلب گرم‌تر از دمای هوای اطراف بودند زیرا طی تنش خشکی عمل تعرق که خنک کننده‌ی گیاه است، کاهش می‌یابد. تنش خشکی اغلب در تاکستان های جوان شدیدتر است چون در بوته‌های جوان سیستم‌های توسعه یافته ریشه در آنها کمتر بوده و نمی‌توانند رطوبت کافی را از خاک به خوبی بوته‌های بالغ‌تر جذب کنند.

جدول ۱– اثر تنش خشکی بر برخی صفات اندازه‌گیری شده در دو رقم انگور بیدانه‌سفید و خوشناو

رقم	تیمار	دمای برگ (ºC)	هدایت روزنه‌ای (میلی مول بر متر مربع بر ثانیه)	محتوای نسبی آب برگ (٪)	رطوبت تاج (٪)	رطوبت داخل تاج (٪)
بی دانه سفید	شاهد	۴۰/۶۷bc	۱۶۸/۸a	۹۴/۲a	۱۶/۱a	۱۳/۱۷a
بیدانه سفید	تنش خشکی	۴۳/۳۳a	۱۱۱b	۸۴b	۱۱/۶۷b	۹/۳۷b
خوشناو	شاهد	۳۹/۶۷c	۱۷۸/۲a	۹۱/۸a	۱۵/۴۷a	۱۳/۲۱a
خوشناو	تنش خشکی	۴۲/۸۹ab	۱۱۹/۷b	۸۰/۹۹b	۱۱/۸۱b	۱۰/۲۱b

*میانگین های هر ستون که دارای حرف مشترک نمی باشند، با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار هستند. شاهد و تنش خشکی به ترتیب نمایانگر آبیاری به فاصله ۷ و ۱۴ روز می باشند.

منابع

- Abreu, M. E., and Munne-Bosch, S. 2008. Salicylic acid may be involved in the regulation of drought-induced leaf senescence in perennials: A case study in fieldgrown Salvia officinalis L. plants. Environmental and Experimental Botany, 1862: 1-8.
- Alscher, R.G., Cumming, J.R., 1990. Stress responses in plants: adaptation and acclimation mechanisms. Plant Biology, vol. 12. Wiley, New York.
-Blackman, P.G., Davies, W.J., 1985. Root-to-shoot communication in maize plants of the eVects of soil drying, J. Exp. Bot. 36: 39–48.
- Chaves MM, Harley PC, Tenhunen JD, Lange OL (1987). Gas exchange studies in two Portuguese grapevine cultivars. Physiology Plant, 70: 639-647.

- Deeba, F., Pandey, A. K., Ranjan, S., Mishra; A., Singh, R., Shgh, R., Sharma, Y.K., Shirke, P.A., Pandey, V.2012. Physioligical and protemic response of cotton (Gossypium herbaceum L.) to drought stress. 53:6-18.
- Esteban, M. A., M. J. Villanueva & J. R. Lissarrague. 2001. Effect of irrigation on changes in the anthocyanin composition of the skin of cv. Tempranillo (Vitis vinifera L.) grape berries during ripening. Journal of science. Food Agriculture, 81:409-420.
- Flexas, J., Bota, J., Escalona, J.M., Sampol, B., Medrano, H. 2002: Effects of drought on photosynthesis in grapevines under field conditions: an evaluation of stomatal and mesophyll limitations. Funct. Plant Biology, 29: 461-471.
- Jiang, Y. and Huang, B., 2001. Osmotic adjustment and root growth associated with drought preconditioning-enhanced heat tolerance in Kentucky bluegrass. Crop Science, 41: 1168-1173.
- Lovisolo, C., Perrone, I., Carra, A., Ferrandino, A., Flexas, J., Medrano, H., and Schubert, A. 2010. Drought-induced changes in development and Function of grapevine (Vitis spp.) Orangs and in their hydraulic and non hydraulic interaction at the whole plant level: a physiological and molecular update. Functional Plant Biology, 37: 98-116.
- Lu, C., Zhang, J., 1998. Effects of water stress on photosynthesis, chlorophyll fluorescence and photo inhibition in wheat plants. Aust. J. Plant Physiol. 25, 883–892.
- Mahajan, S., Tuteja, N., 2005. Cold, salinity and drought stresses: An overriew. Archives of Biochemistry and Biophysics 444: 139-158.
- Medrano, H., Escalona, J.M., Bota, J., Gulías, J., Flexas, J. 2002: Regulation of photosynthesis of C3 plants in response to progressive drought: Stomatal conductance as a reference parameter. – Ann. Bot. 89: 895-905.
- Morgan, J.M., 1984. Osmoregulation and water stress in higher plants. Ann. Rev. Plant Physiol. 35, 299–319.
- Munne, S. and L. Alegre. 1999. Role of dew on the recovery of water stressed Melissa officinallis L. Journal of Plant Physiology, 154(5-6): 759-766.
- Sharkey, T.D., Schrader, S.M., 2006. High temperature stress. In: Madhava Rao, K.V., Raghavendra, A.S., Reddy, K. (Eds.), Physiology and Molecular Biology of Stress Tolerance in Plants. Springer, Netherlands, pp. 101–129.
- Siddique, M.R.B., A. Hamid, and M.S. Islam. 2000. Drought stress effects on water relations of wheat. Bat. Bull. Acad. Sin, 41: 35-39.
- Sinclair, T. R., and M.M. Ludlow. 1985. Who thought plant thermodynamics? The unfulfilled potential of plant water potential. Australia.Journal Plant Physiology.33:312-317.
- Van Leewen, C., Tregoat, O., Chone, X., Bois, B., Pernet, D. and Gaudillere, J. P.2009. Vine water status is a key factor in grape ripening and vintage quality for red Bordeux wine. How can it be assessed for vineyard mangement purposes?. Vigne Vine, 43:121-134.

Effect of drought stress on leaf temperature, canopy moisture, stomatal conductance and leaf relative water content in grape

Abstract

Drought is main abiotic stress that limit plants growth. An experiment performed for study the effect of drought on leaf temperature, canopy moisture, stomatal conductance and leaf relative water content (RWC) in two grape cultivars ("bidane sefid" and "Khoshnave"). The experimental design was factorial on based complete block with three replication and two treatments (every week irrigation and every two week irrigation). Results showed that drought had significant effect on leaf temperature, canopy moisture, stomatal conductance and leaf relative water content. Drought treatment increased leaf temperature and reduced canopy humidity in both cultivars. Stomatal conductance and RWC reduced by drought stress. Therefore, reduction of stomatal conductance in young vineyard resulted leaf temperature increasing and canopy humidity reduction because stomatal conductance reduction coin sainted with transpiration decrease.

Keywords: Grape, drought, leaf temperature, Canopy humidity, Stomatal conductance, RWC