اثر پایه‌های انگور بر برخی صفات برگ پیوندک بیدانه سفید در شرایط تنش خشکی

داریوش مددی [*۱]، علی عبادی [۲]، حامد دولتی [۳]، وحید عبدوسی [۱]، مهدی حدادی نژاد [۴]

[*۱] گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

[۲] گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

[۳] مرکز تحقیقات کشاورزی ارومیه

[۴] گروه علوم باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

*نویسنده مسئول: madadidariush@gmail.com

چکیده

آزمایش حاضر جهت بررسی اثر پایه بر برخی از صفات برگ پیوندک انگور رقم بیدانه سفید پیوند شده بر پایه‌های رشه و P-۱۱۰۳ و غیر پیوندی (خود ریشه) تحت شرایط تنش خشکی در سه سطح صفر (۰/۱ MPa-)، متوسط (۱ MPa-) و شدید (۲ MPa-)در تابستان سال ۱۳۹۴ اجرا گردید. در این آزمایش نهال‌های یک‌ساله انگور پیوندی و خود ریشه پس از رشد کافی به گلدان‌های ۲۸ لیتری حاوی خاک لومی-شنی انتقال یافته و اعمال تنش خشکی پس از رشد کافی نهال‌ها طی تیر و مردادماه صورت پذیرفت. بر اساس نتایج بدست آمده RWC با افزایش شدت تنش کاهش داشت. سطح پنج برگ در هر سه سطح تنش کاهش معنی‌داری نشان داد. وزن تر برگ و وزن خشک برگ با افزایش شدت تنش کاهش معنی‌دار نشان دادند. ضخامت برگ و تراکم بافت برگ در تنش‌های متوسط و شدید کاهش معنی‌داری نسبت به تنش صفر داشتند. میزان کلروفیل برگ در تنش‌های متوسط و شدید اختلاف معنی‌داری با تنش صفر نشان داد. نتایج حاصل نشان داد در تمامی صفات مورد آزمایش استفاده از پایه‌های متحمل به خشکی تأثیر مثبت در تحمل به تنش خشکی پیوندک رقم بیدانه سفید حساس به خشکی داشته است.

کلمات کلیدی: **پایه‌های انگور، تنش خشکی، صفات برگ.**

مقدمه

از نظر تاریخی در اوایل قرن بیستم پایه‌های انگور جهت دوری از آسیب‌های وارده ناشی از فیلوکسرا گسترش یافت. سپس آن‌ها را بر اساس مقاومتشان به فیلوکسرا، همچنین سایر ویژگی‌های اساسی از قبیل مناسب بودن جهت پیوند گزینش کردند. به‌هرحال احتمال بالا رفتن کمبود آب ناشی از تغییر اقلیم و محدودیت‌های آبیاری باعث جستجو برای پایه‌های دارای مقاومت بیشتر به خشکی به‌عنوان یک هدف کلی مورد توجه واقع می‌شود (Serra *et al.*, 2013). یکی از راه‌های ممکن جهت سازگار کردن موکاری به تغییرات آب و هوایی (بخصوص از آنجا که دوره‌های طولانی‌مدت خشکی نگران کننده هستند)، اصلاح و انتخاب پایه‌های دارای تحمل بالا به خشکی می‌باشد (Flexas *et al.*, 2004). پایه‌ها قادرند سازگاری انگورها را به انواع خاک‌ها و شرایط گوناگون از قبیل نامناسب بودن زهکشی، شوری خاک‌ها و کم یا زیاد بودن pH افزایش دهند و تحمل به خشکی بیشتری را در انگورها القاء کنند (Shaffer *et al.*, 2004). میزان مواد و عناصر مختلف در میوه انگور به نوع رقم، شرایط محل کاشت و درجه رسیده بودن حبه انگور وابسته می‌باشد (Galleta *et al.*, 1990). تنش خشکی یکی از مهم‌ترین فاکتورهای محیطی بوده که باعث کاهش تولید گیاهان می‌شود (Jones, 1983). گزارش کرده‌اند که با کاهش محتوای نسبی آب برگ، میزان هدایت روزنه‌ای، فتوسنتز و فرآوری CO_2 کاهش پیدا می‌کند (Lawlor and Cornic, 2002). نتایج تحقیقات قبلی در ارتباط با ارزیابی تحمل به خشکی در تعدادی از ارقام انگور ایرانی، منجر به معرفی ارقام چفته، ملایی و سیاه انگور از قزوین (Rasuli and

Golmohamadi, 2009)، یاقوتی از فارس (Rabiei *et al.*, 2004) خوشناو از کردستان (Rabiei *et al.*, 2004)، فرخی، رشه (خوشناو) از آذربایجان شرقی و غربی (Azizi *et al.*, 2009) شده است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور انجام این آزمایش، قلمه‌های رقم انگور سفید بیدانه جهت ریشه‌دار نمودن و استفاده به‌عنوان پیوندک و قلمه‌های رقم انگور رشه از ایستگاه تحقیقات کشاورزی کهریز ارومیه و پایه P-۱۱۰۳ از باغ تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در کرج در دی‌ماه سال ۱۳۹۳ تهیه شدند. پیوندک‌های رقم بیدانه سفید بر روی قلمه‌های ارقام پایه رشه و P-۱۱۰۳ توسط دستگاه پیوندزن دستی به‌صورت امگا اتصال داده شده و بلافاصله به محیط ریشه‌زایی حاوی پیت و پرلایت منتقل و در دمای ۲۵°C به مدت ۲۰ روز ریشه‌دار گردیدند. جهت تسهیل در ریشه‌زایی از هورمون NAA با غلظت 100 ppm استفاده شده و به‌منظور تشکیل کالوس در محل پیوند، بستر ریشه‌زایی هر روز آب‌پاشی گردید. قلمه‌های ریشه‌دار بعد از رشد کافی در اوایل اردیبهشت به گلدان‌های اصلی با ظرفیت ۲۸ لیتر خاک لومی-شنی منتقل شدند. در اوایل اردیبهشت جهت برآورد F.C و پتانسیل آب خاک توسط سیلندرهای نمونه‌برداری از خاک اطراف ریشه چندین گلدان نمونه‌گیری و به آزمایشگاه خاکشناسی دانشگاه ارومیه منتقل شدند. بعد از قراردهی نمونه‌ها در دستگاه صفحه فشار و رسیدن به تعادل توسط نرم‌افزار RETC زمان رسیدن خاک گلدان‌ها به تنش‌های مورد نظر تعیین گردید. آزمایش با دو پایه فوق و در سه تیمار با سطوح تنش صفر (۰/۱ MPa-)، تنش متوسط (MPa ۱-) و تنش شدید (MPa ۲-) و در ۴ تکرار به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی تحت شرایط گلخانه‌ای انجام پذیرفت. سطح پنج برگ سالم از هر تیمار در چهار تکرار به‌وسیله دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ ADC Area Meter AM 200 تعیین و جهت دستیابی به وزن خشک، پنج برگ داخل پاکت کاغذی قرار داده شد و در آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد طی ۴۸ ساعت خشک گردید و توسط داده‌های حاصل تراکم برگ (میلی‌گرم وزن خشک برگ بر گرم وزن تر) و ضخامت برگ (میلی‌گرم وزن تر بر سانتی مترمربع) محاسبه گردید. همچنین میزان کلروفیل برگ توسط دستگاه chlorophyll meter (SPAD, Konica Minolta,502) اندازه‌گیری شد. محاسبات آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.2 و مقایسه میانگین‌ها با آزمون توکی (HSD) در سطح ۵٪ انجام شد و برای رسم شکل‌ها نیز از نرم‌افزار Excel 2013 استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان دهنده تأثیر معنی‌دار تیمارهای تنش خشکی و پایه در تمامی صفات مورد بررسی و اثر متقابل تنش و پایه در صفات وزن خشک برگ، ضخامت برگ و تراکم برگ در سطح ۱٪ و وزن تر برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بوده و اثر متقابل تنش و پایه در صفات مقدار نسبی آب برگ، سطح برگ و مقدار کلروفیل برگ معنی‌دار نگردید (جدول ۱).

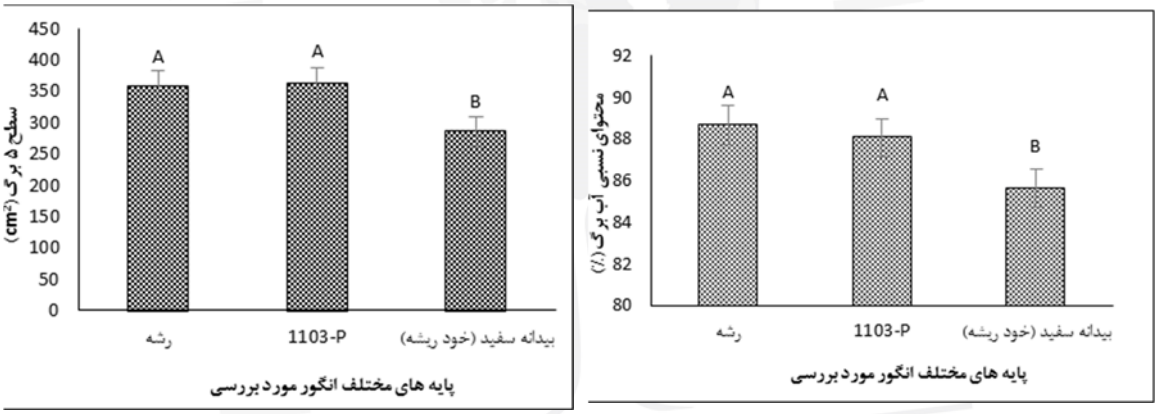
بر اساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها، پیوندک رقم بیدانه سفید پیوندی روی هر دو پایه رشه (۸۸/۶۵٪) و P- ۱۱۰۳ (۸۸/۰۵) دارای اختلاف معنی‌داری در محتوای نسبی آب برگ‌ها (RWC) با رقم بیدانه سفید غیر پیوندی شاهد (۸۵/۶۳) می‌باشد (شکل ۱). از مکانیسم‌های تحمل به خشکی حفظ اعمال حیاتی در محتوای نسبی آب کمتر برگ و دمای بالا می‌باشد (Taiz & Zeiger, 2002). کاهش در محتوای نسبی آب برگ (RWC) می‌تواند دلیل دیگر تفاوت هدایت روزنه‌ای و تعرق بین رژیم‌های مختلف رطوبتی باشد (De Lorenzi & Rana, 2011).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر پایه بر تحمل به تنش خشکی در صفات رویشی برگ و تبادلات گازی پیوندک انگور رقم بیدانه سفید

		میانگین مربعات						
منابع تغییرات		RWC %	سطح برگ (cm^2)	وزن تر برگ (g)	وزن خشک برگ (g)	ضخامت برگ ($mg \cdot cm^{-2}$)	تراکم برگ ($mg \cdot g^{-1}$)	کلروفیل برگ (SPAD)
تنش	۲	۶۱/۷۱ **	۳۰۴۲۲/۲۶**	۱۴/۲۶**	۱۸/۷۹**	۲۵/۸۶**	۳۶۸۱۲۰/۶۱**	۹۰۵/۳۲**
پایه	۲	۳۰/۷۸ **	۲۲۱۳۸/۰۶**	۲/۰۲**	۲/۷**	۳/۹۸**	۷۰۰۹۸/۶۸**	۳۶/۷۱**
تنش×پایه	۴	۲/۵۷	۲۲۲/۹۴	۰/۹۶*	۰/۲۴**	۶/۰۸**	۱۰۳۹۹/۰۸**	۲/۱۵
خطای آزمایش	۲۷	۵/۶	۳۷۲/۹	۰/۲۹	۰/۰۵	۲/۱۱	۱۱۳۳/۸	۲/۷۵
CV	-	۲/۷۱	۵/۷۷	۱۱/۶۷	۱۲/۵۶	۱۰/۵۴	۹/۸۳	۷/۱۱

** در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد. * در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد.

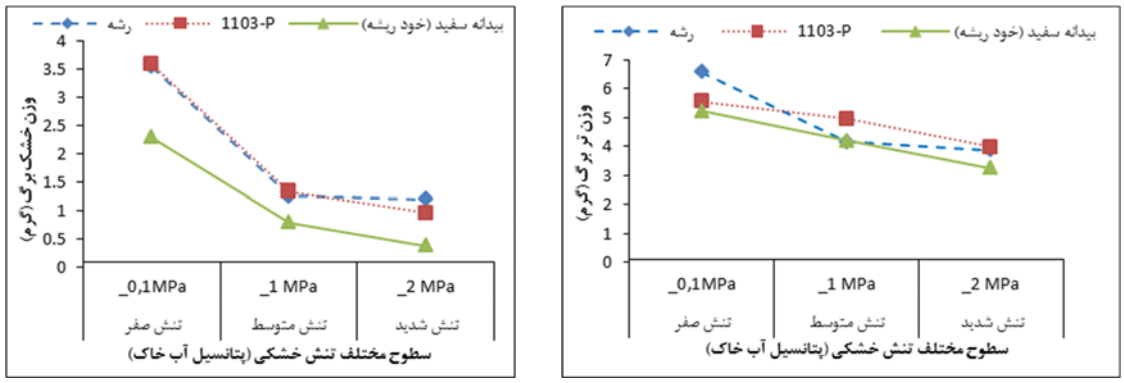
مقایسه میانگین‌ها نشانگر این بود که سطح پنج برگ پیوندک بیدانه سفید بر روی پایه‌های رشه (۳۵۷/۴۸ سانتی‌متر مربع) و P–۱۱۰۳ (۳۶۱/۷۵) اختلاف معنی‌داری با رقم بیدانه سفید غیر پیوندی شاهد (۲۸۵/۳۱) داشتند (شکل ۱). پایه‌های انگور می‌توانند سطح برگ و توسعه ریشه را تحت تأثیر قرار دهند (Gambetta et al., 2012). در ارقام مقاوم انگور تنظیم هدایت هیدرولیکی با کاهش سطح برگ یا تنظیم روزنه‌ای انجام می‌گیرد (Winkel & Rambal, 1993). بر اساس تحقیقات انجام یافته تنش خشکی موجب کاهش سطح برگ در رقم انگور شیراز گردید (Winkel & Rambal, 1993) که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد.



شکل ۱- مقایسه میانگین‌های صفات محتوای نسبی آب برگ و سطح ۵ برگ پیوندک بیدانه سفید بر روی پایه‌های مختلف انگور مورد بررسی

نمودار اثر متقابل صفات (شکل ۲) نشان داد که وزن تر برگ ارقام مورد بررسی با افزایش شدت تنش کاهش معنی‌داری داشتند ولی بااین‌حال در شرایط تنش شدید پیوندک رقم بیدانه سفید پیوندی روی پایه رشه (۳/۸۸ گرم) و P–۱۱۰۳ (۳/۹۹) اختلاف معنی‌داری با رقم شاهد بیدانه سفید غیر پیوندی (۳/۰۲) نشان نداد. همچنین وزن خشک برگ ارقام مورد آزمایش نیز با روندی مشابه وزن تر برگ با افزایش شدت تنش کاهش نشان داد (شکل ۲). بطوریکه در تنش متوسط وزن خشک برگ پیوندک رقم بیدانه سفید پیوند شده روی پایه P–۱۱۰۳ (۱/۳۴ گرم) با رقم بیدانه سفید غیر پیوندی شاهد (۰/۷۹) اختلاف معنی‌داری داشت و در تنش شدید وزن خشک برگ پیوندک رقم بیدانه سفید روی هر دو پایه رشه (۱/۲۱) و P–۱۱۰۳ (۰/۹۷) با رقم شاهد بیدانه سفید غیر پیوندی (۰/۳۹) و اختلاف معنی‌دار نشان داد. این نتایج در توافق با گزارشات قبلی می‌باشد (De Herralde *et al.* 1998, Lu and Zhang, 1999). کاهش وزن خشک برگ در اثر استرس ممکن است به تغییر متابولیسم کربن و نیتروژن نسبت داده شود (Kluge, 1976) و به

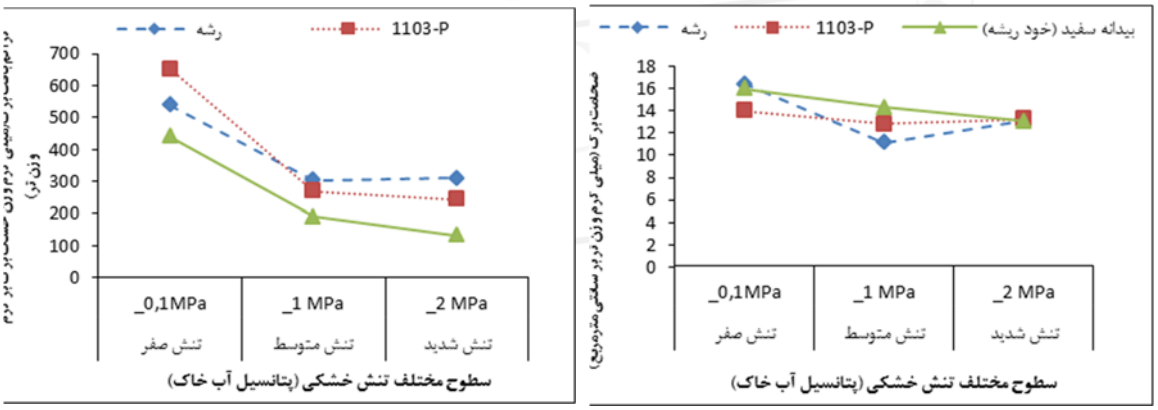
نظر می‌رسد موقع پیری و مرگ برگ، یک مکانیزم اجتناب وجود دارد که اجازه می‌دهد تلفات آب به حداقل برسد (De Herralde *et al*. 1998).



شکل ۲- اثر متقابل سطوح تنش خشکی بر روی صفات وزن تر برگ و وزن خشک برگ پیوندک انگور بیدانه سفید بر روی پایه های مورد بررسی

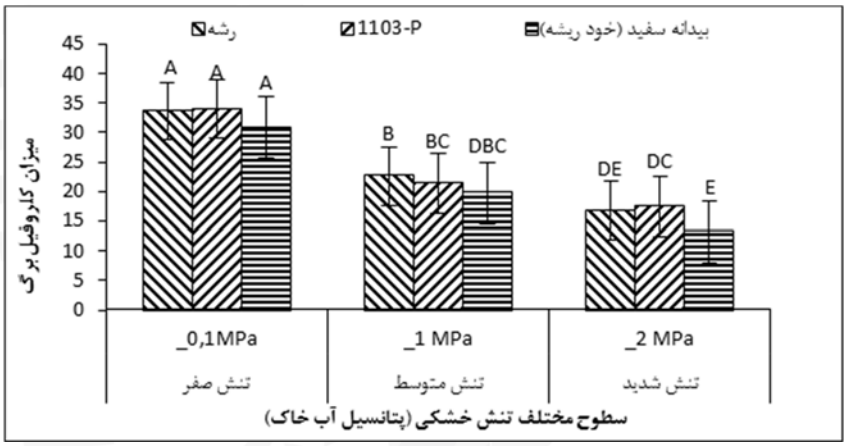
بر اساس نمودار اثر متقابل صفات (شکل ۳) ضخامت برگ رقم بیدانه سفید پیوندی روی رقم رشه در شرایط تنش متوسط (۱۱/۱۶ میلی‌گرم وزن خشک برگ بر گرم وزن تر) و ۱۱۰۳–P (۱۲/۸۲) نسبت به شرایط بدون تنش کاهش شدید داشته و با افزایش میزان تنش به ترتیب با (۱۳/۰۸) و (۱۳/۲۵) افزایش غیر معنی‌داری نسبت به رقم شاهد بیدانه سفید خود ریشه مشاهده گردید. کاهش سطح برگ و ضخامت برگ در برگ‌های دچار کمبود آب نشان می‌دهد که تقسیم و بزرگ شدن سلولی به‌طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار می‌گیرند (Bertamini *et al*. 2006) که ضخامت برگ پایین احتمالاً به دلیل لایه‌های سلولی مزوفیل کمتر می‌باشد (Waring et al., 1985).

با توجه به نمودار اثر متقابل صفات (شکل ۳) تراکم بافت برگ رقم بیدانه سفید پیوندی بر روی پایه رشه (۳۰۴/۰۵ گرم وزن تر بر سانتی‌متر مربع) با اختلاف معنی‌داری نسبت به رقم شاهد بیدانه سفید غیر پیوندی (۱۹۰/۱۵) بیشتر بود، اما در تنش شدید تراکم بافت برگ پیوندک رقم بیدانه سفید بر روی هر دو پایه پیوندی رشه (۳۱۱/۰۴) و ۱۱۰۳–P (۲۴۴/۲۸) با رقم بیدانه سفید غیر پیوندی شاهد (۱۳۱/۴۷) اختلاف معنی‌دار نشان داد. افزایش تراکم بافت برگ، مکانیزمی است که گیاه را قادر می‌سازد با محبوس ساختن رطوبت در مزوفیل از میزان تعرق بکاهد. برای این منظور رشد رویشی در اثر تنش متوقف شده و با توجه به فعال بودن سیستم فتوسنتزی مواد هیدروکربنی در سلول‌های باقی‌مانده، ذخیره شده و تراکم را بالا می‌برد (Koundouras *et al*., 2008).



شکل ۳- اثر متقابل سطوح تنش خشکی بر روی صفات میزان فتوسنتز و CO_2 زیر روزنه‌ای پایه‌های مورد بررسی

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (شکل ۴) حاکی از این است که میزان کلروفیل برگ رقم بیدانه سفید غیر پیوندی شاهد تحت شرایط بدون تنش و تنش متوسط با رقم بیدانه سفید پیوندی روی پایه‌های مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری نداشت. ولی در شرایط تنش شدید میزان کلروفیل برگ رقم بیدانه سفید روی پایه ۱۱۰۳–P (۱۷/۵) با رقم شاهد بیدانه سفید غیر پیوندی (۱۳/۲۲) اختلاف معنی‌دار نشان داد. در روزهای اولیه پس از تنش اسمزی فعالیت آنزیم کلروفیلاز که سبب تجزیه کلروفیل می‌گردد افزایش می‌یابد، ولی با گذشت زمان و با طولانی شدن تنش کاهش ساخت کلروفیل دلیل اصلی کاهش میزان آن است. زیرا خشکی زیاد مانع از تشکیل آمینول آوولینیک اسید[1]می‌شود. این ماده پیش ماده پروتوکلروفیل[2]است که در معرض نور تبدیل به کلروفیل می‌شود (Santos, 2004). کلروفیل برگ را یکی از مهم‌ترین شاخص‌های نشان دهنده فشارهای محیطی وارد بر گیاه است و مقدار کلروفیل در گیاهان تحت تنش کاهش می‌یابد و باعث کاهش کل جذب نور توسط گیاه می‌شود (Zarco-Tejada *et al.*, 2000). کاهش کلروفیل تحت تنش خشکی در انگور (Ghaderi et al., 2005) و سیب (Sircelj et al., 2007) گزارش شده است.



شکل ۴: اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر میزان تعرق پایه‌های مورد بررسی

در نهایت با عنایت به موارد ذکر شده اعلام می‌دارد در تمامی صفات مورد ارزیابی پایه‌های پیوندی انگور که یکی از ارقام ایرانی امیدبخش کاندید پایه متحمل به خشکی (رشه) و دیگری از پایه‌های آمریکایی مشهور که به‌عنوان یکی از پایه‌های مهم در سطح جهان به‌منظور افزایش قدرت تحمل انگور به خشکی (۱۱۰۳–P) مطرح می‌باشند در مقایسه با رقم بیدانه سفید غیر پیوندی (شاهد) که از ارقام حساس به خشکی می‌باشد نتایج امیدوار کننده نشان دادند.

منابع

Azizi, H., Jalilimarandi, R., Hasani, A. and Dolati bane, H. 2009. Effect of drought stress on some morphological and physiological characters of three grapevine cultivar. In: Proceedings of 6th Iranian Horticultural science Congress. 12-15 July, University of Gilan, Rasht, Iran, pp 527 (In Persian).

Bertamini, M., Zulini, L., Muthuchelian, K. and Nedunchezhian, N. 2006. Effect of water deficit on photosynthetic and other physiological responses in grapevine (*Vitis vinifera* L. cv. Riesling) plants. Photosynthetica, 44(1), 151-154.

De Lorenzi, F. and Rana, G. 2001. Sap flow transpiration measurments in a table grape vineyard growing in Southern Italy. Acta Horticulturae, 537,171-175.

Flexas, J., Josefina, B., Josep, C., Jose, M.E., Jeroni, G., Javier, G., El-Kadri, L., Sara, F.M-C., Maria, T.M., Miquel, R-C., Diego, R., Bartolome, S. and Hipolito, M. 2004. Understanding down-regulation of photosynthesis under water stress: future prospects and searching for physiology tools for irrigation management. Ann. Appl. Biol. 144. 273-283.

[1] - Aminol aevulinic acid
[2] - Protochlorophyll

Galleta, G.J., Himerik, D.G. and Chandler, L.E. 1990. Small Fruit Crop Management. Prentice-hall, INC. PP. 383-385.

Gambetta, G.A., Manuck, C.M., Drucker, S.T., Shaghasi, T., Fort, K., Matthews, M.A., Walker. M.A. and McElrone, A.J. 2012. The relationship between root hydraulics and scion vigour across Vitis rootstocks: what role do root aquaporins play? Journal of Experimental Botany 63, 6445–6455.

Ghaderi, N., Siosemardeh, A. and Shahoei, S. 2005. The effect of water stress on some physiological characteristics in Rasheh and Khoshnave grape cultivars. Acta Horticulture, 754, 317-322.

Hesabi esfahlan, P. and Valizade, M. 2000. Effect of different level of drought stress and soil water on some grapevine (*Vitis vinifera*. L.) cultivar growth, M.Sc. Thesis. Faculty of Agriculture. Tabriz University, Iran (In Persian).

Jones, H. G. 1983. Plant and microclimate: A quantitative approach to environmental plant physiology. Cambridge Univ. Press, U. K.

Kluge, M. 1976. Carbon and nitrogen metabolism under water stress. Water and Plant Life. Pp. 243-252. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg– New York

Koundouras, S., Tsialtas, I.T., Zioziou, E. and Nikolaou, N. 2008. Rootstock effects on the adaptive strategies of grapevine (*Vitis vinifera* L. cv. Cabernet–Sauvignon) under contrasting water status: Leaf physiological and structural responses. Agriculture, Ecosystems and Environment. 128, 86–96.

Lawlor, D.W. and Cornic G. 2002. Photosynthetic carbon assimilation and associated metabolism in relation to water deficits in higher plants. Plant Cell Environ 25:275-294.

Lowlor, D. W. and Cornic, G. 2002. Photosynthetic carbon assimilation and associated metabolism in relation to water deficits in higher plants. Plant Cell and Environ, 25, 275-294

Lu, C., and Zhang, J. 1999. Effects of water stress on photosystem II photochemistry and its thermostability in wheat plants.– J. exp. Bot. **50**: 1199-1206,

Rabiei, V., Talaei, A., Ebadi, A., Ahmadi, A. and Khosh Kholgh Sima, N.A. 2004. Physiological and morphological response of some grapevine cultivars to water stress. Ph.D. Thesis. Faculty of Horticulture. University of Tehran., Iran (In Persian).

Rasuli, V. and Golmohamadi, M. 2009. Evaluation of drought stress tolerance in grapevine cultivars of Qazvin province. Journal of Seed and Seedling Breeding, 25(2), 349-359 (In Persian).

Santos, C.V. 2004. Regulation of chlorophyll biosynthesis and degradation by salt stress in sunflower leaves. Sci. Hortic. 103:93-99.

Serra, I., Strever, A., Myburgh, P. and Deloire, A. 2013. Review: the interaction between rootstocks and cultivars (*Vitis vinifera* L.) to enhance drought tolerance in grapevine. Austr. J. Grape Wine Res. doi: 10.1111/ajgw.12054.

Shaffer. R., Sampaio, T. L., Pinkertorn, J. and Vasconcelos, M.C. 2004. Grapevine root stocks for oregan vineyards, Extension Service Oregan State University.

Sircelj, H., Tausz, M., Grill, D. and Batic, F. 2007. Detecting different levels of drought stress in apple (*Malus domestica* Borkh.) with selected biochemical and physiological parameters. *Scientia Horticulturae*, 113, 362-369.

Taiz, L. and Zeiger, E.2002. Plant Physiology. Sinauer Associates. Inc publishers. Sunderland Massachusetts. P.690.

Waring, R.H., McDonald, A.J.S., Larsson, S., Ericsson, T., Wiren, A., Arwidsson, E., Ericsson, A. and Lohammar, T. 1985. Di erences in chemical composition of plants grown at constant relative growth rates with stable mineral nutrition. Oecologia 66: 157–160.

Winkel, T. and Rambal, S. 1993. Influence of water stress on grapevine growing in field: from leaf to whole- plant response. Australian Jounrnal of Plant Physiology, 20, 143-57.

Zarco-Tejada, P.J., Miller, J.R., Mohammad, G.H., Noland, T.L. and Sampson, P.H. 2000. Chlorophyll fluorescence effects on vegetation apparent reflectance. Remo. Sens. Environ. 74: 596-608.

Effects of Grapevine Rootstocks on the Scion of *Vitis vinifera* L. Cv. Sultana under Drought Stress

Dariush Madadi[1]*, Ali Ebadi[2], Hamed Dolati[3], Vahid Abdousi[1], Mehdi HadadiNejad[4]

[1*&3] Department of horticulture, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Science and Research Branch, Islamic Azad university, Tehran, Iran

[2] Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj-Iran

[3] Scientific board member of Agriculture and Natural Resources Research Centre of West Azarbaijan, Urmia, Iran

[4] Department of Horticultural Sciences, Sari Agricultural sciences and Natural Resources University (sanru), Sari, Iran

[*]*Corresponding Author:* madadidariush@gmail.com

Abstract

In order to compare the effect of drought stress on some of the leaf characteristics and gas exchange of Sultana grape grafted on an Iranian cultivar (*Vitis vinifera* L. cv. Rasheh) and 1103-Paulsen as rootstocks and un-grafted *Vitis vinifera* L. cv. Sultana grapes (own root) with three stress test involves non stress (-0.1 MPa), moderate stress (-1 MPa) and severe stress (-2 MPa) was conducted in summer 2015. In this experiment, one years old grafted and un-grafted Sultana grapes after enough growth were transferred to 28 liters pots with sandy loam soil. Drought stress was conducted during July and August.

Results showed RWC decreased with increasing stress severity. Five leaf area (LA) in all three levels of stress showed a significant decrease. Leaf fresh mass (FM) and dry mass (DM) showed a significant decrease with increasing stress. Leaf thickness (LT) and leaf tissue density (D) in moderate and severe stress levels showed a significant reduction compare to zero stress. The chlorophyll in moderate and severe stress showed significant differences with zero stress. The results showed that all tested traits of drought-tolerant rootstocks had positive impact on drought tolerance of sensitive Sultana scion to drought.

***Keywords*: grapes rootstocks, drought stress, leaf traits.**