Archive of SID

اثر تنش خشکی روی برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی چند رقم انگور (Vitis vinifera L.)

وهب اسدی[1*]، منصور غلامی[2]، موسی رسولی[3]، معصومه ملکی[3]

1 و *- نویسنده مسئول و دانشجوی دکتری پژوهشکده ملی کشمش و انگور دانشگاه ملایر، wahab.asadi@gmail.com

2- استاد گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، همدان.

3- استادیار گروه فضای سبز، دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر، ملایر.

4- استادیار گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم دانشگاه ملایر، ملایر

کشت انگور در مناطق مختلفی از جهان رونق دارد و ایران یکی از مراکز عمده تولید انگور در دنیاست. در سال‌های اخیر، تغییرات آب و هوایی فراوانی در سراسر جهان مشاهده شده است که سبب تعدد سال‌های گرم و طولانی‌تر شدن دوره‌های خشک شده است. در همین راستا برای بررسی اثر تغییرات پتانسیل آب در برخی صفات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی پنج رقم انگور (یاقوتی، بیدانه سفید، خوشناو، سرخک، کج انگور بجنورد)، آزمایشی با سه تیمار شامل پتانسیل آب خاک در محدوده 0/2- مگا پاسکال (شاهد)، 0/7- و 1/2- مگا پاسکال پتانسیل آب خاک (سطوح تنش) در سال 1395 اجرا گردید. در این پژوهش قلمه‌های یک‌ساله انگور در گلدان‌های بزرگ 26 لیتری محتوی خاک لومی رسی، مستقر شدند. هر تیمار شامل سه تکرار و هر تکرار شامل یک گلدان و هر گلدان دارای دو گیاه بود. با رسیدن پتانسیل آب خاک به سطوح موردنظر، صفاتی مانند کلروفیل، سطح برگ، نسبت وزن خشک به سطح برگ (LMA)، میزان پایداری غشای سلولی، پرولین، پروتئین کل، کربوهیدرات‌های محلول، محتوای نسبی آب برگ (RWC) اندازه‌گیری شد. بر اساس نتایج این پژوهش همه سطوح رطوبتی اثر معنی‌داری بر صفاتی مانند کلروفیل، پروتئین کل، LMA، پایداری غشای سلولی، سطح برگ، پرولین و RWC گذاشته است. در صفت کربوهیدرات‌های محلول تفاوت معنی‌داری بین سطح 0/2- و 0/7- مگا پاسکال وجود نداشت ولی سطح 1/2- تفاوت معنی‌دار در این صفت را نشان داد. با افزایش سطح تنش میزان پرولین، پروتئین کل، پایداری غشا و RWC در رقم کج انگور، خوشناو، سرخک، یاقوتی و درنهایت بیدانه سفید به ترتیب بهترین نتایج را نشان داد. این در شرایطی است که بیشترین کاهش کلروفیل در ارقام یاقوتی و بیدانه سفید و کمترین آن در رقم کج انگور مشاهده شد. به‌طورکلی بر اساس نتایج به نظر می‌رسد ارقام کج انگور بجنورد، خوشناو، سرخک و سپس ارقام یاقوتی و بیدانه سفید به ترتیب دارای پتانسیل بالاتری برای تحمل شرایط تنش خشکی داشته باشند.

کلیدواژه‌ها: انگور، تنش خشکی، پتانسیل آب خاک، صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی

مقدمه

انگور (Vitis vinifera) یکی از مهمترین محصولات باغبانی در ایران و جهان می‌باشد که در سراسر جهان به‌طور گسترده مورد کشت و کار قرار می‌گیرد. جنس Vitis شامل دو زیر جنس به نام‌های V. euvitis و V. muscadine است. Vitis شامل32 گونه که به 3 گروه اصلی آسیایی، اروپایی وآمریکایی تقسیم می شود. گروه اروپایی شامل Vitis vinifera است که بیش از 90 درصد ارقام انگورهای تجاری جهان از این گونه (به‌صورت خالص یا دورگه) می‌باشد (اخوایا و اخالکتسی، 2010). کمبود فاحش آب ممکن است منجر به کاهش عملکرد و اختلال در کیفیت حبه‌های انگورها شود، به‌طوری که تنش القا شده توسط کمبود آب در فصل رشد، اثر قابل توجهی روی عملکرد فیزیولوژیکی انگور دارد. انگور دارای مکانیزم‌های متفاوت فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی هستند که آنها را قادر به حفظ رشد و تولید در شرایط نرمال و نیز شرایط کمبود آب می کند (کندراس، 2008).

تنش خشکی منجر به انسداد روزنه‌ای و کاهش در سرعت تعرق، پتانسیل آب بافت‌های گیاهی، فتوسنتز و رشد شده و باعث تجمع آبسایزیک اسید، پرولین، مانیتول، سوربیتول و تشکیل رادیکال‌های آزاد (آسکوربات، گلوتاتیون و آلفاتکوفرول و غیره) و سنتز پروتئین‌های جدید می‌شود. به‌طوری‌که با اعمال تنش خشکی به گیاه می‌توان به گیاهان سازگارتر دست یافت (کانتر، 2011). از

www.SID.ir

Archive of SID

لحاظ تحمل به خشکی انگور گونه خوبی به شمار می‌آید لکن یک تنش شدید ممکن است تاثیر قابل توجهی روی خواص کیفی و پارامترهای دیگر انگور داشته باشد(چاوز و اولیویرا، 2004). در پژوهش‌های صورت گرفته ارقام مقاوم یا متحمل به تنش‌های خشکی معرفی شده‌اند که از آن جمله می‌توان به ارقام تمپرانیلو، آیرن (مدرانو، 2003) و نیز ژنوتیپ‌های کج انگور بجنورد، سرخک قوچان، سیاه معمولی زرقان و قلاتی شیراز (حدادی نژاد و همکاران، 1392) اشاره کرد.

با توجه به اینکه بزرگترین تنش غیرزنده حال حاضر کشاورزی کشور ما، تنش خشکی می‌باشد، باید شاخص‌های تحت تاثیر این تنش را بشناسیم. هدف از این پژوهش مطالعه اثر سطوح مختلف خشکی بر تغییرات مورفولوژیک و فیزیولوژیکی در برگ‌های پنج رقم یاقوتی، بیدانه سفید، کج انگور، خوشناو و سرخک بود.

مواد و روش‌ها

ابتدا قلمه‌های پنج رقم انگور(یاقوتی، بیدانه سفید، کج انگور، سرخک و خوشناو)، در اواخر بهمن سال 1394 انتخاب شده و در گلخانه ریشه‌دار شدند. نهال‌ها سپس به گلدان‌های 26 لیتری انتقال یافتند و گلدان با محیط رشدی شامل خاک با بافت لومی- رسی پر شد. از اواسط اسفندماه از نظر تغذیه و آبیاری به نهال‌ها رسیدگی گردید و دو مرحله کود کامل همراه با آب آبیاری به نهال‌ها داده شد. تا اوایل خرداد به گلدان‌ها رسیدگی یکسان و مناسبی صورت پذیرفت. آزمایش با 15 تیمار شامل 5 رقم و سه سطح رطوبتی و سه تکرار به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی اجرا گردید. هر واحد آزمایشی شامل یک گلدان و هر گلدان حاوی دو گیاه بود. سطوح تنش در ابتدای فلش رشدی اولیه از اواسط خرداد ماه اعمال گردید. گیاهان در زمانی که پتانسیل آب خاک به 0/2-، 0/7- و 1/2- مگاپاسکال رسید آبیاری شدند. میزان آب مورد استفاده برای همه گلدان‌ها یکسان بود. صفات فیزیولوژیکی در زمان رسیدن آب خاک به سطح رطوبتی مورد نظر، اندازه‌گیری شدند.این آزمایش در طول یک ماه سه بار انجام پذیرفت. برای اندازه‌گیری پتانسیل آب خاک گلدان‌ها از دستگاه تانسیومتر استفاده گردید و نمونه‌های خاک در ابتدا برای اطمینان از نتایج دستگاه تانسیومتر، از گلدان‌ها تهیه شده و با پرشرپلیت در مقادیر مختلف آب خاک، مکش آن محاسبه شد و با نتایج حاصل از تانسیومتر مقایسه گردید و در نهایت میزان پتانسیل خاک در روزهای آزمایشی به‌دست آمد.

اندازه‌گیری میزان قندهای محلول به روش ایروگوین و همکاران (1992) اندازه‌گیری شد و برای اندازه‌گیری نسبت وزن خشک برگ به سطح برگ (LMA) از هر تیمار شش برگ بالغ و سالم انتخاب شد، ابتدا توسط دستگاه اندازه‌گیری و سطح برگ مدل OT، سطح برگ‌ها اندازه‌گیری و سپس برگ‌ها در 70 درجه سانتی‌گراد خشک شدند (گالمز و همکاران، 2007). جهت اندازه-گیری پایداری غشا سلولی از روش سایرام و همکاران استفاده شد که از طریق فرمول زیر به‌دست می‌آید(سایرام و همکاران، 2001).

$$MSI = \left[1 - \frac{C_1}{C_2}\right] \times 100$$

اندازه‌گیری کلروفیل براساس روش لیچ‌تندالر و بوچمن (2001) استخراج شد و غلظت کلروفیل از طریق روابط زیر به‌دست آمد. در این روابط V حجم و W وزن تر نمونه استخراج شده است.

$$\text{کلروفیل } a = 11.24\,(OD\ 662) - 2.04\,(OD\ 645) \times \left(\frac{V}{(1000 \times W)}\right)$$

$$\text{کلروفیل } b = 20.13\,(OD\ 645) - 4.19\,(OD\ 662) \times \left(\frac{V}{(1000 \times W)}\right)$$

www.SID.ir

Archive of SID

برای اندازه‌گیری میزان نسبی آب برگ (RWC[1]) از هر واحد آزمایشی دو برگ توسعه یافته جدا نموده و 10 دیسک به قطر 8 میلی‌متر از قسمت میانی پهنک‌ها تهیه گردید و برای عملیات اندازه‌گیری وزن این دیسک‌ها و دماهای استفاده شده از روش اسمارت و بینگام (1974) استفاده شد (اسمارت و بینگام، 1974).

$$RWC = \frac{\text{وزن خشک دیسک های برگی} - \text{وزن تر دیسک های برگی}}{\text{وزن خشک دیسک های برگی} - \text{وزن آماس دیسک های برگی}} \times 100$$

نتایج و بحث

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها، اثرات تیمارها بر صفات نسبت LMA، درصد پایداری غشای سلولی، کلروفیل های a، b و کلروفیل کل، میزان قندهای محلول و درصد RWC را نشان می‌دهد. تمام تیمارها اثرات معنی‌داری بر کلیه صفات داشته‌اند (جدول1 و 2 و 3).

براساس نتایج حاصل از اندازه‌گیری صفت نسبت وزن خشک به سطح برگ، مشاهده می‌شود که با افزایش سطوح تنش میزان این صفت به شکل معنی‌داری کاهش می‌یابد و مقدار آن در ارقام کج انگور و سرخک بیشترین مقدار و در رقم‌های بیدانه و یاقوتی کمترین مقدار بوده است. براساس گزارش‌های ارائه شده گیاهان با LMA بالا دارای مقاومت بیشتر در برابر تنش خشکی بوده و ظرفیت بالاتری برای فتوسنتز دارند (ناین منتز و همکاران، 2001).

براساس نتایج جدول 1 و 2 پایداری غشای سلولی در اثر تیمارهای تنش خشکی به‌طور معنی‌داری کاهش یافته است. ارقام خوشناو و کج انگور بیشترین و رقم یاقوتی کمترین پایداری غشای سلولی را نشان دادند. در جدول اثرات متقابل مشخص است که در همه ارقام تنش در سطح بالا باعث ایجاد نشت الکترولیت و کاهش پایداری غشا گردیده است. در دو رقم خوشناو و سرخک پایداری غشای سلولی در سطح تنش 0/7- با سطح 0/2- تفاوت معنی‌دار نشان نمی‌دهند ولی سطح 1/2- با سطح شاهد تفاوت معنی‌دار دارد. ارقامی که پایداری غشای بالاتری داشته باشند و با افزایش سطوح تنش آن را حفظ کنند توانایی تحمل بهتر خشکی را خواهند داشت. با وقوع تنش خشکی سلول‌های گیاهی چروک شده و دیواره سلولی پایداری خود را از دست می‌دهد و نشت یونی اتفاق می‌افتد (تایز و زایگر، 1998؛ هورا و همکاران، 2007).

براساس نتایج به‌دست آمده، میزان کلروفیل a، b و کلروفیل کل به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر سطوح تنش خشکی قرار گرفتند. ارقام کج انگور و سرخک و خوشناو نسبت به دو رقم دیگر میزان کاهش کلروفیل بیشتری دارند. اثرات متقابل گویای این ادعاست که با افزایش سطوح تنش کاهش کلروفیل در ارقام کج انگور و خوشناو کمتر بوده و این میزان کاهش در رقم یاقوتی بیشتر از سایر ارقام بوده است. به گونه‌ای که در رقم کج انگور میزان کلروفیل در سطح تنش 1/2- با میزان کلروفیل در سطح تنش 0/2- تفاوت معنی‌داری نشان نمی‌دهد. در رقم بیدانه سفید میزان کلروفیل b با افزایش سطوح تنش با شدت زیادی کاهش یافته است که نشان‌دهنده حساسیت این رقم به مشکل کم آبی می‌باشد(جدول 1 و 3).

پژوهش‌های دانشمندان نشان می‌دهد که تنش خشکی منجر به پیری زودرس گیاه و شکسته شدن کلروپلاست که مکان اصلی حضور کلروفیل است می‌شود(حسنی و امید بیگی، 1381). کاهش کلروفیل می تواند ناشی از افزایش اسید آمینه‌هایی مانند پرولین نیز باشد زیرا این دو ماده دارای پیش ماده یکسان می‌باشند و با افزایش تولید پرولین، میزان سنتز کلروفیل کاهش خواهد یافت (باسرا و باسرا، 1997). کاهش کلروفیل از عوامل اصلی کاهش میزان فتوسنتز در گیاهان تحت تنش خشکی می‌باشد (قادری و همکاران، 1385؛ ربیعی، 1382).

بررسی صفت قندهای محلول نشان می‌دهد که با افزایش تنش خشکی، میزان قندهای محلول افزایش یافت. میزان قند محلول در ارقام خوشناو و سرخک بیشتر از سایر ارقام بود و براساس نتایج اثرات متقابل ارقام و سطوح تنش خشکی، این دو رقم میزان قند

1. Water Content Relative

www.SID.ir

Archive of SID

محلول بیشتری را در شرایط تنش خشکی تولید کرده‌اند. و ارقام بیدانه سفید و یاقوتی کمترین میزان قند محلول را داشتند (جدول 1 و 2).تنش خشکی با کاهش میزان فتوسنتز باعث کاهش تولید این کربوهیدارت‌های محلول شده ولی افزایش آن‌ها به دلیل تنش خشکی بوده است تا به‌منظور تنظیم اسمزی برای تداوم جذب آب توسط گیاه می‌باشد. تجمع قندهای محلول مانند ساکارز، فروکتوز و گلوکز، با میزان تحمل گیاهان به تنش خشکی رابطه نزدیکی دارند (پاینهیرو و همکاران، 2004؛ ویرجونا و بارلو، 1991).

میزان درصد نسبی آب برگ نیز در اثر افزایش سطوح تنش کاهش معنی‌دار نشان داد (جدول 1). میزان درصد RWC در ارقام خوشناو، کج انگور و بیدانه سفید بالا بود ولی در ادامه با اعمال سطوح تنش خشکی ارقامی مانند بیدانه سفید به سرعت رطوبت نسبی برگشان کاهش یافت و ارقامی مانند خوشناو، کج انگور و سرخک با سرعت کمتری این کاهش RWC را نشان دادند (شکل 1). شاخص درصد RWC جزء صفات مناسب برای نشان دادن الگوی پاسخ فتوسنتزی گیاهان به کم آبی می‌باشد (لاولور و کورنیک، 2002). کاهش پتانسیل آب مانع از تقسیم سلولی، رشد اندام، فتوسنتز خالص و سنتز پروتئین شده و تعادل هورمونی بافت‌های اساسی گیاه را تغییر می‌دهد. طی تنش‌هایی همچون تنش خشکی محتوای نسبی آب، پتانسیل آب برگ و پتانسیل اسمزی سلول‌ها کاهش می‌یابد و در گروه حساس نسبت به گروه مقاوم میزان کاهش محتوای نسبی آب، بالاتر است (ربیعی، 1382؛ قادری، 1385).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 1: مقایسه میانگین اثر رقم و تنش خشکی بر برخی صفات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی ارقام انگور

تیمار	نسبت وزن خشک برگ به سطح LMA	پایداری غشا سلولی (MSI)	کلرفیل a	کلرفیل b	کلرفیل کل	درصد محتوای نسبی آب برگ (RWC)	کربوهیدرات محلول
خشکی							
0.2	5.9700 a	77.5717 a	1.1233 a	0.4528 a	1.576 a	86.8881 a	13.3846 c
0.7	5.7170 b	76.1817 b	1.0356 b	0.4231 b	1.459 b	86.0218 b	16.5983 b
1.2	5.3228 c	75.3558 c	0.9282 c	0.4020 c	1.330 c	85.5961 b	19.4994 a
رقم							
Yaghooti	4.1143 e	75.0641 d	0.7673 d	0.3653 c	1.133 d	85.0824 b	14.6328 bc
Bidaneh sefid	4.7418 d	76.0773 c	0.8169 cd	0.4038 b	1.221 cd	86.8302 a	14.1093 c
Kaj angoor	6.1750 b	76.4672 b	1.2957 a	0.4440 a	1.740 a	87.2417 a	15.5841 bc
Khoshnav	5.6528 c	76.6722 a	0.8654 c	0.4372 a	1.303 c	86.8828 a	18.2693 a
Sorkhak	6.4279 a	76.1366 c	1.0887 b	0.4067 b	1.495 b	83.3090 c	16.6134 ab

جدول 2: مقایسه میانگین‌های نسبت وزن خشک برگ به سطح برگ (LMA)، پایداری غشای سلولی(MSI) و کربوهیدرات‌های محلول در پنج رقم انگور تحت سطوح رطوبتی مختلف

	LMA(mg/cm^2)			MSI(%)			کربوهیدرات محلول($mg\ g^{-1}$ D.W.)		
	0.2	0.7	1.2	0.2	0.7	1.2	0.2	0.7	1.2
Yaghooti	4.322 ab	4.163 b	3.858 b	76.04 a	75.32 b	73.30 c	11.773 b	15.28 ab	16.84 a
Bidaneh sefid	5.221 ab	4.854 b	4.151 c	78.01 a	77.08 b	73.24 c	11.567 b	13.90 ab	17.17 a
Kaj angoor	6.514 ab	6.269 ab	5.742 c	77.87 a	76.27 b	75.25 c	12.41 b	15.76 ab	18.58 a
Khoshnav	5.816 a	5.671 a	5.471 a	77.95 a	77.66 ab	77.02 c	14.590 b	18.77 ab	21.42 a
Sorkhak	6.755 a	6.431 b	6.097 ab	76.91 a	76.53 ab	74.97 c	14.053 b	16.557 ab	19.248 a

www.SID.ir

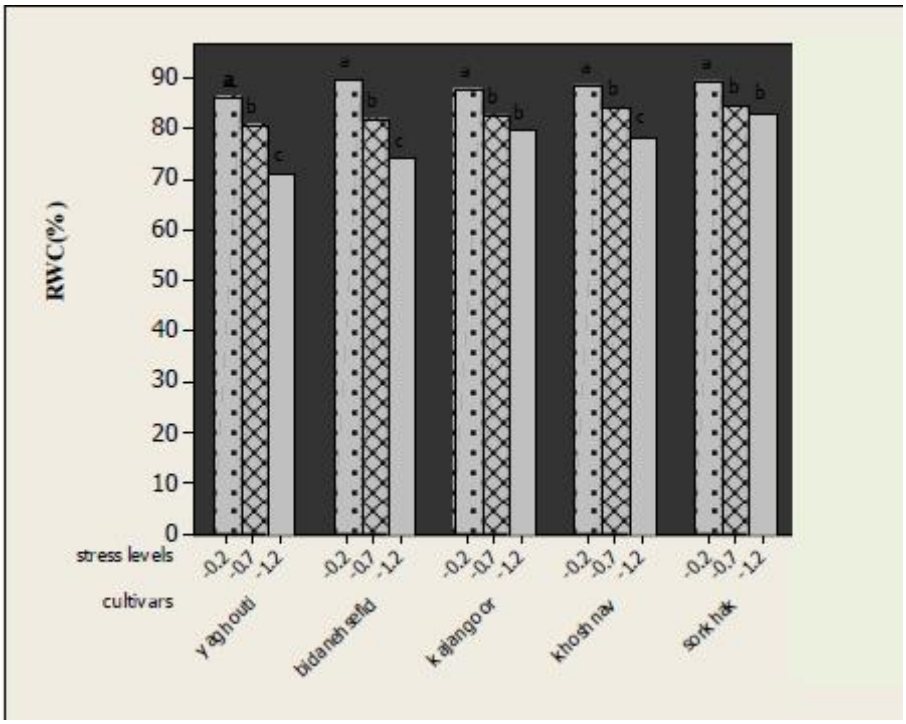
Archive of SID

جدول 3:مقایسه میانگین های کلروفیل a ، b و کلروفیل کل در پنج رقم انگور تحت سطوح رطوبتی مختلف

	کلروفیل a (mg g^{-1} F. W.)			کلروفیل b (mg g^{-1} F. W.)			کلروفیل کل (mg g^{-1} F. W.)		
	0.2	0.7	1.2	0.2	0.7	1.2	0.2	0.7	1.2
Yaghooti	0.8463 a	0.7510 ab	0.7047 b	0.3960 a	0.3653 ab	0.3347 b	1.242 a	1.116 ab	1.039 ab
Bidaneh sefid	0.9230 a	0.7950 ab	0.7327 b	0.4477 a	0.4043 b	0.3580 c	1.371 a	1.201 ab	1.091 b
Kaj angoor	1.3403 a	1.3013 ab	1.2453 ab	0.4827 a	0.4327 b	0.4167 bc	1.823 a	1.734 ab	1.662 ab
Khoshnav	0.9363 a	0.8607 a	0.7993 ab	0.4547 a	0.4370 ab	0.4200 ab	1.391 a	1.298 ab	1.219 ab
Sorkhak	1.2167 a	1.1063 ab	1.0943 b	0.4203 a	0.4043 ab	0.3953 c	1.637 a	1.511 ab	1.338 b

www.SID.ir

Archive of SID



شکل 1: اثر متقابل رقم و سطوح مختلف رطوبتی خاک بر محتوای نسبی آب برگ

منابع مورد استفاده

حدادی نژاد م.، ع. عبادی، ر. فتاحی‌مقدم و م. نجاتیان، 1392. غربالگری اولیه مورفولوژیکی 698 ژنوتیپ انگور براساس تحمل به خشکی برای انتخاب پایه. مجله علوم باغبانی. 44، (2): 207-193.

حسنی ع. و ر. امیدبیگی، 1381. اثرات تنش آبی بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی و متابولیکی گیاه ریحان. مجله دانش کشاورزی. 12 (3): 73-65.

ربیعی، و. 1382. بررسی واکنش‌های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی برخی ارقام انگور به تنش خشکی. رساله دکتری رشته علوم باغبانی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تهران.

قادری ن.، ع. سی وسه مرده و س. ص. شاهویی، 1385. بررسی اثر تنش خشکی بر برخی خصوصیات دو رقم انگور، مجله علوم کشاورزی ایران. 37 (1): 55-45.

Basra, A. S. and R. K. Basra. 1997. Mechanisms of environmental stress resistance in plants. Harwood Academic, Amesterdam. The Netherlands. Pp.1-43.

Chaves, M. M. and M. M. Oliveira. 2004. Mechanisms underlying plant resilience to water deficits: Prospectsfor water-saving agriculture. Journal of Experimental Botany, 55: 2365-2384.

Ekhvaia, J. and M. Akhalkatsi. 2010. Morphological variation and relationships of Georgian populations of Vitis vinifera L. subsp. sylvestris (C. C. Gmel.). Flora, 205: 608-617.

Galmes, J., J. Flexas, and R. Save. 2007. Water relations and stomatal characteristics of Mediterranean plants with different growth forms and leaf habits: responses to water stress and recovery. Plant Soil, 290: 139-155.

Hura, T., K. Hura, M. Grzesiak, and A. Rezepka. 2007. Effect of long-term drought stress on leaf gas exchange and fluorescence parameters in C3 and C4 plants. Acta Physiol Plant, 29: 103-113.

Irigoyen JJ., UW. Emerich, and M. Sanchcz-Diaz. 1992. Water stress induced changes in concentrations of proline and total soluble sugars in nodulated alfalfa (Medicare saliva) plants. Physiologia Plantarum, 84: 55-60.

Kantar, M., S. J. Lucas, and Budak H. 2011. Drought Stress: Molecular Genetics and Genomics Approaches. Faculty of Engineering and Natural Sciences, Sabanci University, Istanbul, Turkey. Advances in Botanical Research, Vol. 57.

Koundouras, S., I. T. Tsialtas, E. Zioziou, and N. Nikolaou. 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.

www.SID.ir

Archive of SID

Lawlor, DW. 2002. Limitation to photosynthesis in water leaves: stomata vs. metabolism and role of ATP. Annals of Botany, 89: 871-885.
Lichtenthaler, H. K. and C. Buschmann. 2001. Extraction of photosynthetic tissues: chlorophylls and carotenoids. Food Analytical Chemistry, F4.3.1-F4.3.8.
Medrano, H., J. M. Escalona, J. Cifre, J. Bota, and J. Flexas. 2003. A ten-year study on the physiology of two Spanish grapevine cultivars under field conditions: effects of water availability from leaf photosynthesis to grape yield and quality. Functional Plant Biology, 30: 607-619.
Niinemets, U. 2001. Golbal-scale climatic controls of leaf dry mass per area, density, and thickness in trees and shrubs. Ecology, 82: 2390-2401.
Pinheiro, C., J. A. Passarinho, and C. P. Ricardo. 2004. Effect of drought and rewatering on the metabolism of Lupinus albus organs. Journal of Plant Physiology, 161: 1203-10.
Sairam, R. K., V. Chandrasekhar, and G. C. Srivastava. 2001. Comparison of hexaploid and tetraploid wheat cultivars in their responses to water stress. Biologia Plantarum, 44 (1): 89-94.
Smart, R. E. and G. E. Bingham. 1974. Rapid estimates of relative water content. Plant Physiology, 53: 256-260.
Tiaz, L. and E. Zeiger. 1998. Plant Physiology. (2nd). Sinauer Associates Inc., Massachusetts.
Virgona, J. M. and E. W. R. Barlow. 1991. Drought stress induces changes in the nonstructural carbohydrate composition of wheat stems. Journal of Plant Physiology, 18: 239-297.

Effect of drought stress on some morphological and physiological characteristics of grape varieties (Vitis vinifera L.)

W. Asadi[1*], M. Gholami[2], M. Rasouli[3] and M. Maleki[4]
1- Iranian Research Institute in Grape and Raisin, Malayer University, Malayer–Iran.
2- Dept. of Horticultural Science, Bu-Ali Sina University, Hamedan-Iran
3- Dept. of Horticultural Science, Malayer University, Malayer–Iran.
4- Dept. of Horticultural Science, Bu-Ali Sina University, Hamedan-Iran.
*Corresponding author

Abstract
Grape cultivation has flourished in different parts of the world, Iran is one of the most important production centers of grapes. In recent years, frequency climate changes has been observed in worldwide that has caused the multiplicity of hot years and dry periods are longer. In this regard, the experimental was carried out to study the water potential changes in some physiological and morphological responses of five grapes varieties (Yaghooti, Bidaneh sefid, Kaj angoor, Khoshnav, Sorkhak,). Present experiment was conducted with three levels of drought stress including -0.2 (control), -0.7 and 1.2 MPa in 1395. One year old cutting were planted in 26 liter pots that filled by loamy- clay soil. Each treatment consists of three repetitions and each repetition consisting of a pot and each pot containing two plants. When soil water potential reached to the desired level, measured traits such as; chlorophyll content, leaf area, ratio leaf dry weight/ leaf area(LMA), the percentage of cell membrane stability(MSI), proline, total protein, soluble carbohydrates and relative water content(RWC). The results were showed soluble carbohydrates trait non-significant difference in stress levels -0.2 and -0.7 but there were significant differences in stress level. The traits such as proline, total protein, MSI and RWC in cultivars Kaj angoor, Khoshnav, Sorkhak, yaghooti and finally Bidaneh sefid with increasing levels of stress showed the best results respectively. The highest decrease observed in Kaj angoor cultivar but least decrease was in yaghooti and Bidaneh sefid cultivars. according to results, Kaj angoor, Khoshnav, Sorkhak, Yaghooti and Bidaneh sefid cultivars respectively have higher tolerance potential to drought stress conditions.
Keywords: Grapes, Drought stress, Soil water potential, Morphological and physiological traits.

www.SID.ir