بررسی تحمل به خشکی برخی از ارقام انگور به عنوان پایه برای رقم بیدانه سفید

سمیه بهرامی[1]، احمد ارشادی[1*]

[1]به ترتیب دانشجوی دکتری و دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان ، ایران

*نویسنده مسئول:Ershadi@basu.ac.ir

چکیده

تنش خشکی منجر به تغییرات قابل ملاحظه در ویژگی‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه می‌شود. یکی از راه‌های مقابله با تنش خشکی استفاده از پایه‌های مقاوم است. این پژوهش به منظور بررسی تحمل به خشکی برخی ارقام انگور ایرانی به‌عنوان پایه برای رقم بیدانه سفید به صورت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور پایه (چفته، رطبی، لعل، خلیلی، رشه و بیدانه سفید) و تنش خشکی (۴۰% و ۸۰% آب در دسترس خاک) در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه بوعلی سینا در سال ۱۳۹۸صورت گرفت. کاهش در فتوسنتز و کارایی مصرف آب در پایه بیدانه سفید بسیار چشمگیرتر از پایه‌های رطبی، چفته، لعل، خلیلی و رشه بود. در شرایط تنش بیشترین فتوسنتز روی پایه‌های چفته و رطبی و بالاترین کارایی مصرف آب روی پایه چفته مشاهده شد. پایه چفته با افزایش تجمع فنل کل و حفظ وزن تر اندام هوایی و ریشه دارای تحمل به خشکی بالاتری نسبت به سایر پایه‌ها بود. پایه بیدانه سفید با بیشترین کاهش در غلظت کلروفیل، تجمع کمتر فنل کل، کارایی پایین مصرف آب ضعیف‌ترین عکس‌العمل را به خشکی در بین پایه‌ها داشت.

واژه‌های کلیدی: پایه، تعرق، تنش خشکی، فتوسنتز

مقدمه

به‌طور سنتی انگور یکی از محصولات باغبانی است که با شرایط کمبود آب سازگاری یافته است، اگرچه تنش شدید آبی باعث تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی جزئی یا غیرقابل برگشت می‌شود (Bianchi *et al.*, 2020). تغییرات آب و هوایی یکی از بزرگترین تهدیدات در مناطق وسیعی از جهان بوده و منجر به ایجاد مشکلات خشکسالی و کمبود آب می‌شود. یکی از راه‌حل‌های مناسب برای مقابله با کم‌آبی استفاده از پایه‌های متحمل به خشکی است. هنگامی که آب قابل دسترس خاک کاهش می‌یابد، یکی از اولین پاسخ‌های گیاه بسته شدن روزنه است. به منظور حفظ تعادل آب مطلوب، کاهش پتانسیل آب آوند چوبی و جلوگیری از آمبولی، بسته شدن روزنه‌ها منجر به کاهش تعرق آب از برگ‌ها می‌شود و در نتیجه، فعالیت فتوسنتز به شدت کاهش می‌یابد (Vilagrosa *et al.*, 2003). کاهش محتوای کلروفیل طی تنش خشکی یکی از نشانه‌های تنش اکسایشی است که ممکن است نتیجه اکسیداسیون نوری رنگدانه‌ها و تجزیه کلروفیل باشد(Faroogh *et al.*, 2009). پژوهش حاضر با هدف بررسی تغییرات رشد و برخی پاسخ‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی انگور رقم بیدانه سفید روی شش پایه انگور (چفته، رطبی، لعل، خلیلی، رشه و بیدانه سفید) در شرایط تنش خشکی انجام شد.

مواد و روش‌ها:

این پژوهش به‌صورت یک آزمایش گلدانی در سال ۱۳۹۸ در گلخانه تحقیقاتی گروه علوم باغبانی دانشگاه بوعلی سینا به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور پایه (چفته، خلیلی، لعل، رشه، رطبی و بیدانه سفید) و تیمار رطوبتی (۴۰% و ۸۰% آب قابل دسترس خاک) صورت گرفت. رقم پیوندی بیدانه سفید بود که با روش اسکنه روی پایه های مختلف پیوند شد. نهال‌های پیوندی از مرحله ۸ برگی به مدت سه ماه تحت تنش خشکی قرار گرفتند. بوته‌ها در گلخانه با شرایط دمای ۲۶ تا ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد روز و ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد شب نگهداری شدند. پس از اجرای تیمار رطوبتی، پارامترهایی چون میزان فتوسنتز، کارایی مصرف آب و تعرق (با استفاده از دستگاه LCI، انگلستان)، کلروفیل کل به روش پورا و همکاران (۱۹۸۰)، فنل کل به روش فولین سیکوالته، وزن تر ریشه و اندام هوایی اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس داده‌ها با نرم افزار آماری SAS (۹/۲) و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد انجام شد.

نتایج

فتوسنتز: تأثیر پایه، تنش خشکی و اثر متقابل آن‌ها بر فتوسنتز در سطح آماری یک درصد معنی‌دار شد. در شرایط نرمال بالاترین میزان فتوسنتز رقم بیدانه سفید روی پایه‌های رشه و رطبی و کمترین روی پایه چفته مشاهده شد. تحت تنش خشکی بیشترین میزان فتوسنتز روی پایه‌های رطبی و چفته و کمترین آن روی پایه خلیلی دیده‌شد که تفاوت معنی‌دار با پایه‌های بیدانه سفید و رشه نداشت جدول ۱.

کارایی مصرف آب: تأثیر پایه، تنش خشکی و اثر متقابل آن‌ها بر کارایی مصرف آب در سطح آماری یک درصد معنی‌دار شد. بیشترین کارایی مصرف آب در شرایط نرمال روی پایه بیدانه سفید و کمترین آن روی پایه لعل مشاهده شد. در شرایط تنش خشکی بیشترین کارایی مصرف آب روی پایه چفته و کمترین روی پایه لعل مشاهده شد که تفاوت معنی‌دار با پایه بیدانه سفید و رشه در این شرایط نداشت جدول ۱.

تعرق: تأثیر پایه و خشکی روی میزان تعرق در سطح یک درصد معنی‌دار شد اما اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار نشد. بالاترین میزان تعرق روی رطبی در حالت نرمال مشاهده گردید که تفاوت معنی‌دار با پایه‌های لعل، رشه و بیدانه سفید در این حالت نداشت و کمترین میزان تعرق روی پایه‌های چفته و خلیلی این شرایط مشاهده شد. تحت تنش خشکی بالاترین تعریق روی پایه بیدانه سفید و کمترین میزان تعرق روی پایه خلیلی و رشه مشاهده شد که تفاوت معنی‌دار با چفته در شرایط تنش خشکی نداشت جدول۱.

کلروفیل‌کل: تأثیر پایه، تنش خشکی و اثر متقابل آن‌ها روی غلظت کلروفیل کل در سطح آماری یک درصد معنی‌دار شد. در شرایط نرمال بیشترین غلظت کلروفیل کل روی پایه چفته، خلیلی و لعل (به ترتیب ۱/۶۶، ۱/۶۲ و ۱/۶۰ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ) مشاهده شد. تحت تنش خشکی غلظت کلروفیل کاهش یافت و بیشترین غلظت آن روی پایه چفته (۱/۳۳ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ) و کمترین غلظت در این شرایط روی پایه بیدانه سفید (۰/۶۵ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ) مشاهده شد جدول۱.

فنل‌کل: تأثیر پایه، تنش خشکی و اثر متقابل آن‌ها روی غلظت فنل کل در سطح آماری یک درصد معنی‌دار شد. در شرایط نرمال بیشترین غلظت فنل کل روی پایه لعل و بیدانه سفید، کمترین آن روی پایه چفته مشاهده شد. تحت تنش خشکی غلظت فنل کل افزایش یافت و بیشترین غلظت فنل کل روی پایه‌ی رطبی و چفته و کمترین غلظت آن روی پایه بیدانه سفید مشاهده شد جدول ۱.

وزن‌تر ریشه و اندام هوایی: تأثیر پایه، تنش خشکی و اثر متقابل آن‌ها روی وزن تر ریشه و اندام هوایی در سطح آماری یک درصد معنی‌دار شد. در شرایط نرمال بیشترین وزن تر اندام هوایی روی پایه‌های رشه و رطبی و کمترین روی پایه لعل و چفته مشاهده شد. تحت تنش خشکی وزن تر اندام هوایی در همه پایه‌ها کاهش یافت، بیشترین وزن تر اندام هوایی در شرایط تنش روی پایه‌های چفته و رطبی دیده شد و بیشترین کاهش رشد در شرایط تنش روی پایه بیدانه سفید مشاهده شد جدول ۱.

جدول ۱- نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل تنش خشکی و پایه روی برخی صفات بیوشیمیایی، فیزیولوژیکی و رشدی شش پایه انگور ایرانی.

تیمار		فتوسنتز (mol CO_2 $m^{-2}s^{-1}\mu$)	کارایی مصرف آب (CO_2. $mmol^{-1}$ $\mu mol\ H_2O$)	تعرق (mmol $m^{-2}s^{-1}$)	کلروفیل کل (mg g^{-1}Fw)	فنل کل (µg g^{-1}Fw)	وزن تر اندام هوایی (g)	وزن تر ریش (g)
شاهد ٪۸۰	چفته	4.75de	1.18cd	4.01bcd	1.66a	0.53f	127.16cde	38.68b
	رطبی	7.92a	1.62b	5.64a	1.50b	0.63e	204.08ab	57.46a
	خلیلی	5.91bc	1.48b	3.97bcd	1.62a	0.64e	153.64bc	29.36bcd
	لعل	5.00cd	0.72de	5.16ab	1.61ab	0.84c	119.54cde	37.362bc
	بیدانه سفید	6.51b	2.43a	4.57abc	1.38c	0.84c	161.48bc	35.22bc
	رشه	8.23a	1.71b	4.81ab	1.23d	0.76d	228.56a	65.63a
تنش خشکی ٪۴۰	چفته	4.04de	1.57b	2.59ed	1.33cd	0.99b	102.64cde	30.28bcd
	رطبی	4.39de	1.03cd	3.06ed	1.06e	1.01a	73.98def	17.16cd
	خلیلی	2.34g	1.29bc	0.84e	0.80f	0.65e	64.04fg	18.86bcd
	لعل	3.93ef	0.53e	3.75bcd	0.84f	0.98b	56.87fg	29.62bcd
	بیدانه سفید	3.12fg	0.81de	3.30cde	0.65g	0.56f	38.78g	9.61d
	رشه	2.84g	0.69de	1.99ef	0.87f	0.84c	64.09fg	23.86bcd

تأثیر تنش خشکی، پایه و اثر متقابل پایه و تنش خشکی بر وزن تر ریشه در سطح آماری یک درصد معنی‌دار شد. در شرایط نرمال بیشترین وزن تر ریشه در پایه‌های رشه و رطبی دیده شد و بین سایر پایه‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. تحت تنش خشکی وزن تر ریشه کاهش یافت به‌طوری‌که بیشترین کاهش در پایه بیدانه سفید (۷۳٪) و کمترین کاهش در پایه چفته (۲۱٪) و لعل (۲۲٪) مشاهده شد جدول ۱.

بحث و نتایج:

فتوسنتز در گیاهان بسیار حساس به تنش است و معمولاً محل اصلی آسیب ناشی از تنش است(Nijs, 1997)، رنگدانه‌های فتوسنتز و متابولیت‌های ثانویه آن‌ها در برگ‌ها، در جذب، انتقال و تبدیل انرژی نور در فتوسنتز نقش دارند و محتوای آن‌ها به طور مستقیم بر ظرفیت فتوسنتز گیاهان تأثیر می‌گذارد (Nijs, 1997). کاهش میزان فتوسنتز در مرحله اولیه ممکن است ناشی از مهار بسته شدن روزنه و جذب CO_2 باشد. در مقابل، با افزایش تنش خشکی در مرحله بعد، محدودیت‌های غیر روزنه‌ای اندام‌های فتوسنتزی گیاهان را از بین می‌برد و به عامل اصلی کاهش میزان فتوسنتز تبدیل می‌شود. برگ‌ها با افزایش تنش بیشتر قادر به پاسخ مثبت نیستند. طی بررسی پیوندک رقم *Grecetto Gentire* روی پایه‌های انگور M4 و ۱۱۰۳Pمشاهده شد که میزان فتوسنتز و کارایی مصرف آب روی پایه‌ی

M4 بیشتر از پایه‌ی ۱۱۰۳P است (*Frioni et al.*, 2020). نوع پایه حتی با وجود مقاوم بودن به خشکی ممکن است برای پیوندک ایجاد مقاومت نکند. وقتی خشکی شدید باشد یا مدت زمان طولانی‌تری داشته باشد، باعث از بین رفتن کلروفیل گیاه می‌شود که در نتیجه باعث کاهش جدی فتوسنتز می‌شود. در پژوهش حاضر برگ بیدانه سفید روی پایه چفته تحت تنش خشکی کاهش کمتری در غلظت کلروفیل و تعرق داشته و کارایی مصرف آب بالاتری نشان داد. سوخت سرایی و همکاران (۱۳۹۸) گزارش کردند که تحت تنش خشکی تجمع فنل کل در برگ رقم بیدانه سفید کاهش یافت، در مقابل، در رقم‌های چفته و یاقوتی طی تنش خشکی تجمع فنل کل برگ افزایش یافته بود. ترکیبات فنلی دارای خاصیت آنتی اکسیدانی هستند که با جمع آوری و احیای گونه‌های فعال اکسیژن از اکسیداسیون مولکول‌های حیاتی سلول پیشگیری کرده و مانع بروز تنش اکسایشی در سلول‌های گیاه می‌شوند (Marschner *et al.*, 1996). پایه ها و پیوندک‌ها ممکن است در مقاومت در برابر عوامل تنش یکدیگر را تحت تأثیر قرار دهند، در یک شرایط آب و هوایی و خاک یکسان، اثر متقابل پایه و پیوندک تأثیر زیادی در رشد ریشه دارد (Ollat *et al.*, 2003). پایه‌هایی که قادر به انتقال مواد غذایی و آب بیشتری به پیوندک خود باشند قطعاً توانایی مقابله با تنش خشکی را خواهند داشت در این پژوهش پایه چفته به دلیل کاهش جزیی ریشه‌ها طی تنش قادر به جذب بیشتر آب قابل دسترس خاک و انتقال آن به پیوندک بیدانه سفید شده است. به‌عنوان نتیجه گیری کلی می‌توان گفت طی تنش خشکی پیوندک بیدانه سفید روی پایه چفته و در مرتبه بعدی رطبی ضمن حفظ فتوسنتز و کارایی مصرف آب بالاتر، مانع کاهش شدید رشد در شرایط تنش شدند. رقم بیدانه سفید روی پایه بیدانه سفید دارای کمترین شدت فتوسنتز و رشد بوته در شرایط تنش خشکی بوده و قابل توصیه برای کشت در مناطق با کمبود شدید آب نیست.

منابع

ارجی، ع. ارزانی، ک. ۱۳۸۲. پاسخ‌های رشدی و تجمع پرولین در سه رقم زیتون بومی ایران به خشکی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۰(۲):۹۱-۱۰۰.

سوخت سرایی، ر. عبادی، ع. سلامی، ع. لیسانی، ح. ۱۳۹۴. بررسی شاخص های اکسیداتیو درسه رقم انگور (*Vitis Vinifera* L.) در شرایط تنش خشکی. مجله علوم باغبانی ایران، ۴۸: ۸۴-۹۸.

علیزاده، ا. مجیدی، نورمحمدی، ق. ۱۳۸۷. تأثیر تنش خشکی و میزان نیتروژن خاک بر جذب عناصر غذایی در ذرت رقم ۷۰۴. پژوهش در علوم کشاورزی،۴(۱): ۵۹-۵۱.

Bianchi, D., Caramanico, L., Grossi, D., Brancadoro, L., Lorenzis, G.D. 2020. How do novel M-rootstock (vitis Spp.) genotypes cope with drought? Journal of Plants, 9(10): 1385:1-16.

Frioni, T., Biagioni, A., Squeri, C., Tombesi, S., Gatti, M., Poni, S. 2020. Grafting cv. grechetto gentile vines to new M4 rootstock improves leaf gas exchange and water status as compared to commercial 1103 rootstock. Agronomy, 10: 708.

Marschner et al., 1996 H., Kirkby, E.A., Cakmak, I. 1996. Effect of mineral nutritional status on shoot-root partitioning of photoassimilates and cycling of mineral nutrients. Journal of Experimental Botany, 1255-1263.

Nijs, I., Ferris, R., Blum, H., Hendrey, G., Impens I. 1997. Stomatal regulation in a changing climate: A field study using free air temperature increase (FATI) and free air CO_2 enrichment (FACE). Journal of Plant, Cell & Environment, 20(8): 1041-1050.

Ollat, N., Tandonnet, J.P., Lafontaine, M., Schultz, H.R. 2003. Short and long term effects of three rootstocks on cabernet sauvignon vine behavior and wine quality. In Workshop on Rootstocks Performance in Phylloxera Infested Vineyards, 617: 95-99.

Ponce, R.G., Salas, M.L. 1995. Improvement of the growth, grain yield, and nitrogen, phosphorus, and potassium nutrition of grain corn through weed control. Journal of plant nutrition, 18(11): 2313-2324.

Porra, R.J., Klein, O., Dörnemann, D., Senger, H. 1980. A simple method for the rapid determination of 4, 5-dioxovaleric acid in the presence of 2-oxoglutarate and other 2-oxocarboxylic acids. Journal of Hoppe Seylers Z Physiol Chem, 361(2): 187-190.

Vilagrosa, A., Bellot, J., Vallejo, V., Gil-Pelegrín, E. 2003. Cavitation, stomatal conductance, and leaf dieback in seedlings of two co-occurring mediterranean shrubs during an intense drought. Journal of Experimental Botany, 54(390): 2015-2024.

Study of drought tolerance in some grape cultivars used as rootstock for Bidane Sefid

Somayeh Bahrami, Ahmad Ershadi*
PhD student and associate professor, Department of Horticultural Science, University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran
**Corresponding Author: Ershadi@basu.ac.ir*

Abstract

Drought stress leads to significant changes in the physiological and biochemical properties of the plant. One approach to deal with drought stress is to use drought tolerant rootstocks. This study was conducted in the greenhouse conditions to evaluate the drought tolerance of some Iranian grape cultivars as rootstocks for Bidaneh Sefid cultivar using a factorial experiment in a completely randomized design with two factors; rootstock ('Chafte', 'Rotabi', 'Khalili', 'Lal', 'Rashe' and 'Bidaneh Sefid') and drought stress (40% and 80% of soil available water) at Bu-Ali Sina University in 2019. 'Bidaneh Sefid' showed the highest decrease in photosynthesis and water use efficiency compared to 'Rotabi', 'Chafte', 'Lal', 'Khalili' and 'Rashe' Rootstocks. 'Chafte' and 'Rotabi' showed a minor decrease in water use efficiency and photosynthesis under drought stress. 'Bidaneh Sefid' had the highest decrease in chlorophyll, less accumulation in total phenol, low water use efficiency and designated as the most sensitive rootstock to drought tolerance.

Key word: Drought stress, Photosynthesis, Rootstock, Transpiration.