

بررسی اثر تنش خشکی بر برخی صفات برگ چهار رقم انار (*Punicagranatum L.*)

رسول محمدپور^۱، عبدالله احتشام نیا^{۲*}، بهمن زاهدی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

^۲ و ^۳ استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

* نویسنده مسئول: ab.ehteshamnia@gmail.com

چکیده

یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده رشد و نمو گیاهان، به‌ویژه درختان میوه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، محدودیت منابع آب قابل استفاده است. در همین راستا، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور، فاکتور اول تنش خشکی در سه سطح (۶۵، ۷۵ و ۸۵ درصد ظرفیت زراعی) و فاکتور دوم شامل چهار رقم (خزر، شهرضا، ملس ترش و ملس شیرین) در پنج تکرار در گلخانه به اجرا درآمد. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین مقادیر صفات تعداد برگ، سطح برگ، عرض برگ و طول برگ مربوط به محیط ۸۵٪ بود و کمترین مقدار این صفات مربوط به محیط تنش ۶۵٪ بود. نتایج این مطالعه نشان داد که برخی از شاخص‌های مورداندازه‌گیری تحت تأثیر تیمار خشکی واقع شدند و رقم‌ها عکس‌العمل متفاوتی را نشان دادند، به‌طوری‌که از نظر صفات تعداد برگ و سطح برگ، رقم خزر نسبت به ارقام شهرضا، ملس ترش و ملس شیرین بیشترین مقدار را داشت. کلمات کلیدی: انار، رقم، سطح برگ، نهال

مقدمه

انار با نام علمی (*Punicagranatum L.*) متعلق به کوچک‌ترین خانواده گیاهی یعنی Punicaceae می‌باشد. انار از جمله گیاهانی است که از گذشته‌های دور در ایران کشت می‌شده است. این تیره تنها دارای یک جنس به‌نام پونیکا و دو گونه به نام‌های پونیکاگرانانوم (انارهای معمولی و خوراکی) و پونیکا پروتوپونیکا (انارهای غیرخوراکی) می‌باشد (Behzadi-Shahrbabaki, 1998). ایران با داشتن حدود ۷۷ هزار هکتار سطح زیر کشت و تولید سالیانه حدود ۶۰۰ هزار تن انار مقام اول تولید و سطح زیر کشت را در جهان دارد (Behzadi-Shahrbabaki, 1998). انار از جمله گیاهانی است که قسمت‌های مختلف آن از قبیل میوه، برگ، گل، پوست، شاخه و ریشه دارای خواص دارویی متعدد است. مکانیسم‌های پرهیز از خشکی از جمله کاهش سطح برگ، ظرفیت بالای ذخیره آب، تراکم بالای روزنه‌ای و کاهش هدایت روزنه‌ای برای انار مشاهده شده است. به‌علاوه تحمل خشکی به‌وسیله تنظیم اسمزی و به حداقل رساندن ذخیره آب در فضای بین سلولی برای حفظ فعالیت‌های متابولیکی هم گزارش شده است (Gomez-delet *et al.*, 2002). همان‌طور که محتوای آب برگ در اثر تنش خشکی کاهش می‌یابد سلول‌ها در اثر از دست دادن آب موجود در خود بر اثر تبخیر و تعرق چروک‌خورده و دیواره سلولی پایداری خود را از دست می‌دهد. در نتیجه سطح برگ‌ها کاهش می‌یابد (Taiz and Zeiger, 1998). در نهایت رشد رویشی گیاه هم در اثر کمبود آب کاهش پیدا می‌کند. از مکانیسم‌های مهم در سازگاری گیاهان به تنش خشکی کاهش سطح برگ باهدف کاهش سطح تعرق است (Cheruth *et al.*, 2009). لذا، با توجه به اهمیت شناسایی واکنش ارقام مختلف انار در مقابل تنش خشکی، این مطالعه به بررسی اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر ویژگی‌های برگ چهار رقم انار می‌پردازد.

1. *Punica*

2. *Punicagranatum L.*

3. *Punicaprotopunica BAlf*

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت گلدانی در گلخانه‌ی دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان در اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۵ انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور، فاکتور اول تنش خشکی در سه سطح (۶۵، ۷۵ و ۸۵ درصد ظرفیت زراعی (که در واقع سطح ۸۵ درصد همان شاهد می‌باشد) و فاکتور دوم شامل چهار رقم انار (خزر، شهرضا، ملس ترش و ملس شیرین) با پنج تکرار در گلخانه به اجرا درآمد. ابتدا قلمه‌های یک‌ساله از نهالستان مورد تأیید جهاد کشاورزی شهرستان خرم‌آباد تهیه شده و در گلدان‌های پلاستیکی با قطر دهانه ۲۰ سانتیمتر و ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر، حاوی ۱۵ کیلوگرم خاک، ماسه و کود حیوانی به نسبت ۱:۲:۲ کاشته شدند. یک ماه پس از کاشت و استقرار نهال‌ها در گلدان، تنش خشکی به مدت دو ماه روی چهار رقم انار اعمال شد و پس از آن صفات مورفولوژیک برگ شامل تعداد برگ، سطح برگ، طول و عرض برگ اندازه‌گیری شد.

اندازه‌گیری صفات

جهت اندازه‌گیری طول و عرض برگ، سه برگ توسعه یافته و بزرگ از بخش میانی شاخه‌های میانی هر نهال (به تعداد ۵ شاخه و از هر شاخه ۳ برگ) انتخاب گردید و توسط خط کش اندازه‌گیری شد، سپس میانگین آن‌ها بر حسب سانتی‌متر به عنوان یک تکرار ثبت گردید. برای اندازه‌گیری سطح برگ گیاه، ده برگ از بخش میانی شاخه‌های میانی هر گیاه را جدا کرده و توسط دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ سنج (مدل Delta-T ساخت کشور انگلستان) سطح برگ‌ها مشخص و سپس میانگین آن‌ها مدنظر قرار گرفتند.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک برگ انار تحت تنش خشکی در جدول ۱ آمده است. نتایج نشان داد که اثر تنش خشکی بر همه صفات مورد بررسی و اثر ارقام بر تعداد برگ و سطح برگ در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. همچنین اثر متقابل تنش خشکی در رقم برای صفات تعداد برگ و سطح برگ در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک برخی ارقام انار (*Punica granatum* L.) تحت تنش خشکی

منابع تغییرات	درجه آزادی	طول برگ	عرض برگ	تعداد برگ	سطح برگ
تنش	2	32.669 ^{***}	16.669 ^{**}	210.65 ^{**}	2654.74 ^{**}
رقم	3	4.862 ^{ns}	0.867 ^{ns}	190.77 ^{**}	98.12 ^{**}
تکرار	4	1.780 ^{ns}	0.977 ^{ns}	38.87 ^{ns}	30.88 ^{ns}
تنش*رقم	6	0.973 ^{ns}	0.869 ^{ns}	200.25 ^{**}	88.21 ^{**}
خطای آزمایشی	44	1.123	0.7760	52.86	15.30

ns, ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۱ درصد

طول و عرض برگ

نتایج مقایسه میانگین اثر تنش خشکی بر صفت طول برگ نشان داد که بیشترین طول و عرض برگ در تیمار ۶۵ درصد تنش (۷/۳۳ و ۶/۳۶ سانتی‌متر) و کمترین طول برگ در تنش خشکی ۸۵ درصد ظرفیت زراعی یا همان شاهد (۴/۰۸۲ و ۶/۴۰۲ سانتی‌متر) حاصل شد (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر برخی صفات برگي ارقام انار (*Punicagranatum*L.)

تعداد برگ	سطح برگ (سانتیمترمربع)	عرض برگ (سانتی‌متر مربع)	طول برگ (سانتی‌متر مربع)
تنش ۸۵%	200.050 ^a	24.070 ^a	4.082 ^a
تنش ۷۵%	165.500 ^b	22.041 ^b	6.065 ^a
تنش ۶۵%	144.650 ^c	20.111 ^c	7.333 ^b

تعداد برگ

نتایج مقایسه میانگین اثر تنش خشکی بر صفت تعداد برگ نشان داد که بیشترین تعداد برگ در تیمار ۸۵ درصد یا شاهد (۲۰۰/۰۵۰ عدد) و کمترین تعداد برگ در تنش خشکی ۶۵ درصد ظرفیت زراعی (۱۴۴/۶۵۰) حاصل شد که اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد داشتند. تیمار تنش خشکی ۷۵ درصد ظرفیت زراعی (۱۶۵/۵۰۰ عدد) اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد و ۶۵ درصد ظرفیت زراعی در سطح پنج درصد داشت (جدول ۳). از نظر تعداد برگ، رقم خزر بیشترین تعداد برگ (۲۰۰/۲۶۷) را داشت که اختلاف معنی‌داری با ملس ترش و ملس شیرین نداشت ولی با رقم شهرضا اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۳). نتایج حاصل از این پژوهش با Higgs and Jones (1992) که تنش خشکی ویژگی‌های رشدی در درخت زیتون از قبیل تعداد برگ و ارتفاع بوته را تحت تأثیر قرار داد، مطابقت دارد.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر برخی صفات برگي ارقام انار (*Punicagranatum*L.)

تعداد برگ	سطح برگ (سانتی‌متر مربع)	
200.267 ^b	23.782 ^{ab}	خزر
195.800 ^a	19.211 ^a	ملس شیرین
142.324 ^a	18.921 ^b	شهرضا
185.667 ^{ab}	19.329 ^b	ملس ترش

سطح برگ

نتایج مقایسه میانگین اثر تنش خشکی بر صفات سطح برگ در جدول (۲) نشان داد که بیشترین سطح برگ در تیمار ۸۵ درصد شاهد (۲۴/۰۷ سانتی‌متر) و کمترین سطح برگ در تنش خشکی ۶۵ درصد ظرفیت زراعی (۲۰/۱۱ سانتی‌متر) حاصل شد که اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد داشتند. تیمار تنش خشکی ۷۵ درصد ظرفیت زراعی (۲۲/۰۴۲ سانتی‌متر) اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد و ۶۵ درصد ظرفیت زراعی در سطح پنج درصد داشت. از نظر سطح برگ رقم خزر بیشترین سطح برگ (۲۳/۷۸۲) را داشت و با رقم‌های ملس ترش، ملس شیرین و شهرضا اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۳). Rasuli and Golmohammadi (2009) در مطالعه‌ای که به بررسی اثر تنش خشکی ارقام انگور استان قزوین پرداختند، نشان دادند که شاخص سطح برگ بین ارقام تنوع زیادی و در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار بود. Koozbanani and Karimi (2013) در پژوهشی پایه‌های پسته و دو رگ بین‌گونه‌ای آتلانتیکا × ورا و همچنین پایه‌های قزوینی و بادامی زرد به تنش خشکی بررسی گردید. آن‌ها گزارش کردند که نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مربوط به سطح برگ نشان داد که سطح

برگ تحت تأثیر نوع پایه واقع شد ($p < 0.01$). مقایسه میانگین تأثیر نوع پایه بر سطح برگ نشان داد که بیشترین سطح برگ در پایه هیبرید و کمترین آن در پایه بادامی زرد ریز مشاهده شد.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل صفات مورفولوژیکی انار (*Punicagranatum*L.) تحت تنش خشکی

تعداد برگ	سطح برگ (سانتی‌متر مربع)	
405.050 ^a	24.07 ^{ab}	خزر*تنش/۸۵٪
397.500 ^a	23.81 ^{ab}	شهرضا*تنش/۸۵٪
385.650 ^{ab}	23.76 ^{ab}	ملس ترش*تنش/۸۵٪
375.422 ^{ab}	21.59 ^{bc}	ملس شیرین*تنش/۸۵٪
375.500 ^{cd}	22.04 ^{bcd}	خزر*تنش/۷۵٪
367.220 ^c	23.48 ^{ab}	شهرضا*تنش/۷۵٪
362.420 ^{bc}	22.45 ^{abc}	ملس ترش*تنش/۷۵٪
383.600 ^{ab}	23.84 ^{ab}	ملس شیرین*تنش/۷۵٪
270.400 ^{ef}	22.01 ^f	خزر*تنش/۶۵٪
282.120 ^{def}	23.05 ^{abc}	شهرضا*تنش/۶۵٪
257.320 ^f	22.47 ^f	ملس ترش*تنش/۶۵٪
282.810 ^{bc}	22.59 ^{df}	ملس شیرین*تنش/۶۵٪

اثر متقابل تنش خشکی و ارقام بر صفات مورفولوژیکی

نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثرات متقابل تنش در ارقام بر صفات مورفولوژیکی انگور نشان داد که بیشترین تعداد برگ مربوط به رقم خزر در تنش ۸۵ درصد ظرفیت زراعی (۴۰۵/۰۵۰ عدد) و کمترین آن مربوط به رقم ملس ترش در تنش ۶۵ درصد ظرفیت زراعی (۲۵۷/۲۳۰ عدد) بود (جدول ۴). همچنین بیشترین سطح برگ مربوط به رقم خزر در تنش ۸۵ درصد (۲۴/۰۷ سانتی‌متر) و کمترین آن مربوط به رقم خزر و ملس ترش در تنش ۶۵ درصد ظرفیت زراعی (۲۲/۰۱ سانتی‌متر) و (۲۲/۴۷ سانتی‌متر) بود (جدول ۴). نتایج پژوهش حاضر با نتایج (Robert, 1995) *et al.* که خصوصیات دو رقم پرتقال را تحت تنش خشکی مورد بررسی قرار دادند مطابقت دارد. آن‌ها مشاهده کردند که تنش خشکی موجب کاهش سطح برگ درختان پرتقال شد، به طوری که بیشترین و کمترین مقدار سطح برگ به ترتیب در تیمارهای شاهد (بدون تنش) و تنش شدید مشاهده گردید.

نتیجه‌گیری کلی

به نظر می‌رسد گونه‌های مختلف گیاهی دامنه وسیعی از مکانیسم‌های مقاومت به خشکی را نشان می‌دهند که منجر به ایجاد سازگاری آن‌ها با تنش می‌گردد. در این مطالعه نیز ارقام تحت تأثیر تنش خشکی قرار گرفتند و پاسخ‌های ارقام متفاوت بود و در اغلب صفات ارقام اختلاف معنی‌داری با هم داشتند. به طوری که از نظر صفت تعداد برگ، سطح برگ رقم خزر نسبت به ارقام شهرضا، ملس ترش و ملس شیرین بیشترین مقدار را داشت.

منابع

- BehzadiShahrbabaki, H. 1998. Diversity and distribution of Pomegranate in Iran. Agriculture Education Press. 245 pp.
- Cheruth, A. J., Manivannan, P., Wahid, A., Farooq, M., Al-Juburi, Somasundaram, H., and Panneerselvam, R. 2009. Drought stress in plants: A review on morphological characteristics and pigments composition. *International Journal of Agriculture and Biology*. ISSN Print: 1560-8530; ISSN Online: 1814- 9596.
- Gomez-del, C., Ruiz, M. C. and Lissarrague, J. R. 2002. Effect water stress on leaf area development, photosynthesis and productivity in chardonnay and airen grape vine. *Am. J. Enol. Vitic*, 53 (2), 138-143.



- Higgs S.S., Lavsén E.E., Bendel, R.B., Rada maker. G.K., Bassmam. L.H., Bistiaké, W.R., AadAlwir, A. 1992 “comparative gas exchange characteristics of glasshouse-grown almond, apple, fig, lime, peach and Asian pear”. *Scientia Horticulturae*, 52(4), 313-329
- Koohbanani.A, Karimi.H, 2013. Baseline assessment of pistachio and interspecies hybrids *Atlantica* × *Vera* to drought stress. *Journal of Horticultural Science*. Volume 44, Number (1), 81-93.
- Rasuli.V, Golmohammadi.M, 2009. Evaluation of Tolerance to drought stress grape varieties of Qazvin province. *Journal seed and sapling Linebreed*. Volume 25-1(2), 349-359.
- Robert, S., Carme, B., Domingo, R., Cameron, M., Ruiza-sanchez, M. and Torrecillas, A. 1995 “some physiological and morphological characteristics of citrus plant for drought resistance”. *plant science*, 110:167-172.
- Taiz, L. and Zeiger, E. 1998. *Plant Physiology*. (2nd). Sinauer Associates Inc., Massachusetts.





Investigation of Drought Stress Effect on Some Leaf Traits of Four Pomegranate (*Punicagranatum* L.) Cultivars

Rasoul Mohamadpour¹, Abdollah Ehteshamnia^{*2}, Bahman Zahedi³

¹ M.Sc of Horticulture science Department, Lorestan University, Khoramabad, Iran

^{2,3} Assistant Professor of Horticulture science Department, Lorestan University, Khoramabad, Iran

*Corresponding Author: ab.ehteshamnia@gmail.com

Abstract

One of the main limiting factors of growth and development of plants, especially fruit trees in arid and semi-arid areas, is limitation of useable water resources. In this regard, this study investigates the effect of drought stress (in three levels of 85, 75 and 65 percent of field capacity) and Pomegranate cultivars (in four levels including Khazar, Shahreza, Sour Mlass and Sweet Malss) on some leaf characteristics of grape sapling as factorial trial in form of completely randomized design. The results of the analysis of data variance showed that the interaction of drought stress in variety for characteristics of the leaves, numbers and leaf surface was meaningful in level 1%. The results of means comparison showed that the highest traits in numbers of leaves, leaf surface, leaf length and leaf width are related to control group (85% of field capacity) and the lowest traits were related to sever stress environment (55% of field capacity). The results showed that some evaluated characteristics of leaves were affected by drought statue and the number showed different reaction. As a whole, the Khazar due to numbers of leaves and main leaf surface had the higher level compared to Shahreza, Sour mlass and Sweet Malss.

Keywords: Pomegranate, surface leaf, cultivar, seedling

