تاثیر قارچ میکوریز آربسکولار بر برخی صفات فیزیولوژیک انگور رقم یاقوتی در شرایط تنش خشکی

فاطمه شاهسوندی[1*]، سعید عشقی[2] و سحر صلح جو[3]

۱- فاطمه شاهسوندی دانشجوی پیشین کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه شیراز، شیراز ۲- دانشیار بخش علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز ۳- سحرصلح جو دانشجوکارشناسی ارشد یاغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز

*نویسنده مسئول: shahsavandif@yahoo.com

چکیده

تنش خشکی بر ویژگی‌های مورفولوژیک گیاه تأثیر می‌گذارد. در پژوهش حاضر تاثیر قارچ میکوریز آربسکولار بر برخی صفات فیزیولوژیک در انگور رقم یاقونی تحت تنش خشکی مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تکرار انجام گرفت. بر اساس نتایج به‌دست آمده تنش شدید خشکی سبب کاهش شاخص سبزینگی و کارایی فتوشیمیایی فتوسیستمII شد و قارچ ناثیری در بهبود تحمل به شرایط تنش در این رقم نداشت. همچنین درصد کلنیزاسیون ریشه با قرار گرفتن گیاهان در معرض تنش خشکی به طور معنی‌داری افزایش یافت.

کلمات کلیدی: انگور، شاخص سبزینگی، فتوسیستمII ،کلنیزاسیون ریشه

مقدمه

تنش خشکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده‌ی تولید محصول در سراسر دنیا است، ایران با متوسط بارندگی کمتر از یک سوم میانگین بارندگی جهان با تنش خشکی مواجه است. این تنش به وسیله عدم تعادل بین تبخیر و تعرق و بارندگی به وجود می‌آید، گیاهان زمانی تنش خشکی را تجربه می‌کنند که یا آب قابل دسترس برای ریشه‌ها محدود شود و یا سرعت تعرق ناگهان بسیار زیاد شود. این دو شرایط اغلب در اقلیم‌های خشک و نیمه خشک مشاهده می‌شود. با وقوع تنش آبی بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیکی مرتبط با رشد تحت تاثیر قرار می‌گیرند. شناخت واکنش‌های گیاه به محیط خارجی یک جزء اساسی برای ایجاد تحمل گیاه به تنش است (Reddy et al., 2004). برای ارائه راهکارهای مقابله با خشکسالی اهمیت مطالعاتی که به بررسی تغیرات گیاه تحت تنش خشکی می‌پردازد مشخص می‌شود. قارچ‌های میکوریز آربسکولار گروه مهمی از قارچ‌ها هستند که توانایی همزیستی با گیاهان را دارند. قارچ‌های میکوریز نه‌تنها رشد گیاه را افزایش می‌دهند، بلکه باعث افزایش تحمل گیاهان به تنش‌های زیستی و غیرزیستی مانند، دمای بالا، دمای پایین و تنش خشکی می‌شوند. این پژوهش به بررسی اثر قارچ میکوریز آربسکولار بر برخی صفات فیزیولوژیکی در انگور رقم یاقوتی تحت تنش خشکی پرداخت.

مواد و روش‌ها

آزمایش در اسفند ۱۳۹۱ در گلخانه پژوهشی بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز (دما ۳±۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت ۵±۴۰ درصد) انجام شد. نهال‌های یک‌ساله به‌دست آمده از قلمه‌های ریشه‌دار شده رقم یاقوتی از نهالستانی تجاری تهیه شد. در هر گلدان پلاستیکی ۶ کیلوگرم خاک مزرعه ریخته شد. برای مایه‌کوبی قارچ میکوریز آربسکولار مایه تلقیح شامل هاگ، هیف و قطعات ریشه‌ای به میزان ۵۰ گرم به ازای هر گلدان با خاک اطراف ریشه‌ها آمیخته شد. در این آزمایش ابتدا رطوبت نسبی در حالت ظرفیت مزرعه (FC) به روش وزنی تعیین شد. تیمارها شامل دو سطح قارچ شامل میکوریز آربسکولار و شاهد، دو سطح آبیاری شامل دوره خشکی ۹ روزه (برای تعیین طول دوره خشکی از روش وزنی استفاده شد) و آبیاری در حد ظرفیت مزرعه بود. قارچ میکوریز

گونه *Glomus etunicatum* استفاده شد. تیمار تنش خشکی پس از اینکه گیاهان به مرحله ۱۰تا ۱۲ برگی رسیدند بر روی گیاهان اعمال شد. وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه (گرم) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری شاخص سبزینگی در گلخانه از دستگاه کلروفیل‌متر SPAD-502 ساخت شرکت Minolta کشور ژاپن استفاده شد. برای اندازه‌گیری فلورسانس برگ‌ها از دستگاه فلورسانس سنج (فلوریمتر) مدل OS-30p ساخت کشور آمریکا استفاده شد. اندازه‌گیری کلنیزاسیون ریشه (Root colonization) با توجه به روش کورمانیک و مک گرا انجام شد(Kormanik & McGraw, 1982). فسفر نیز به روش رنگ سنجی اندازه گیری شد (wahid et al., 2007). آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تجزیه آماری داده‌هابا نرم افزار SAS (Version 9.1) صورت گرفت. و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح معنی داری ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

تنش خشکی بر ویژگی‌های مورفولوژیک گیاه مثل رشد شاخه، رنگدانه‌های گیاهی، وزن تر و خشک تأثیر می‌گذارد در این پژوهش نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تنش خشکی سبب کاهش وزن تر و خشک اندام هوایی در انگور رقم یاقوتی شد (جدول۱-۲).

جدول ۱- اثر قارچ و تنش خشکی بر وزن تر اندام هوایی در انگور رقم یاقوتی

	مایه کوبی با قارچ	شاهد	میانگین
تنش خشکی	۳۴^{b*}	۴۰/۵^{b}	۳۷/۳^{B}
ظرفیت مزرعه	۵۳/۳^{a}	۵۱/۵^{a}	۵۲/۵^{A}
میانگین	۴۳/۸^{A}	۴۶^{A}	

*میانگین‌های که دارای حروف مشابه (حروف کوچک مربوط به برهمکنش، حروف بزرگ مربوط به اثرات اصلی) هستند، در سطح ۵ درصد آزمون LSD تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

جدول ۲- اثر قارچ و تنش خشکی بر وزن خشک اندام هوایی در انگور رقم یاقوتی

	مایه کوبی با قارچ	شاهد	میانگین
تنش خشکی	۲۳/۸^{b*}	۲۴^{b}	۲۳/۹^{B}
ظرفیت مزرعه	۲۶/۵^{ab}	۲۹/۳^{a}	۲۷/۹^{A}
میانگین	۲۵/۱^{A}	۲۶/۶^{A}	

میانگین‌های که دارای حروف مشابه (حروف کوچک مربوط به برهمکنش، حروف بزرگ مربوط به اثرات اصلی) هستند، در سطح ۵ درصد آزمون LSD تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

در این پژوهش مایه کوبی با قارچ اثری بر این مشخصات نداشت و مانع از کاهش وزن تر و خشک اندام هوایی در نهال‌ها تشد. تنش خشکی همچنین باعث از دست دادن آب بافت‌های گیاهی، کمبود مواد غذایی و همچنین کاهش جذب دی‌اکسید کربن به دلیل بسته شدن روزنه‌ها می‌شود، و در نهایت منحر به گرسنگی گیاه می‌شود (Kramer & Boyer, 1995). در پژوهشی مشاهده شد تنش خشکی موجب کاهش وزن تر و خشک برگ و ریشه، سطح برگ انگور شد (عزیزی و همکاران، ۱۳۸۸).

در این پژوهش، خشکی باعث کاهش شاخص سبزینگی که ارتباط مستقیمی با میزان سبزینه دارد شد (جدول ۵). کم شدن کلروفیل در تنش خشکی را می‌توان به عواملی همچون آسیب‌های ساختاری کلروپلاست در اثر تشکیل گونه‌های فعال اکسیژن و تجزیه نوری این رنگدانه‌ها مرتبط دانست (Anjum et al., 2011). وجود قارچ نتوانست از کاهش کلروفیل در اثر تنش جلوگیری کند (جدول ۳).

جدول ۳- اثر قارچ و تنش خشکی بر شاخص سبزینگی در برگ انگور رقم یاقوتی

	مایه کوبی با قارچ	شاهد	میانگین
تنش خشکی	۲۴/۱^{bc*}	۲۳/۵^{c}	۲۳/۸^{B}
ظرفیت مزرعه	۳۰/۳^{a}	۲۷/۴^{ab}	۲۸/۹^{A}
میانگین	۲۷/۲^{A}	۲۵/۴^{A}	

میانگین‌های که دارای حروف مشابه (حروف کوچک مربوط به برهمکنش، حروف بزرگ مربوط به اثرات اصلی) هستند، در سطح ۵ درصد آزمون LSD تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

کمبود آب در انگور منجر به کاهش مقدار نسبی آب ، وزن خشک برگ و مقدار کلروفیل می‌شود (Bertamini et al., 2006). نسبت Fv/Fm حداکثر کارایی فتوشیمیایی فتوسیستم II را نشان می‌دهد، تنش‌های محیطی باعث کاهش نسبت Fv/Fm می‌شوند. نتایج این پژوهش نشان داد که با اعمال تنش خشکی کارایی فتوشیمیایی فتوسیستم II در انگور یاقوتی کاهش پیدا کرد، این کاهش بویژه در گیاهانی که با قارچ مایه کوبی شده بودند بیشتر بود (جدول ۶). کاهش نسبت Fv/Fm در اثر تنش خشکی می‌تواند به این دلیل باشد که در شرایط ثبات غلظت دی‌اکسیدکربن فعالیت اکسیژنازی روبیسکو، بیش از فعالیت کربوکسیلازی آن می‌شود ودر شرایط کمبود آب میزان جذب CO_2 کاهش می‌یابد، این کاهش می‌تواند موجب کاهش انتقال الکترون در فتوسیستم II شود (Stancato et al., 2001).

جدول ۴- اثر قارچ و تنش خشکی بر کارایی فتوشیمیایی فتوسیستمII در برگ انگور رقم یاقوتی

جدول ۴- اثر قارچ و تنش خشکی بر کارایی فتوشیمیایی فتوسیستمII در برگ انگور رقم یاقوتی

	مایه کوبی با قارچ	شاهد	میانگین
تنش خشکی	۰/۶۹^{b*}	۰/۷۸^{a}	۰/۷۴^{B}
ظرفیت مزرعه	۰/۸۰^{a}	۰/۸۱^{a}	۰/۸۰^{A}
میانگین	۰/۷۵^{B}	۰/۷۹^{A}	

میانگین‌های که دارای حروف مشابه (حروف کوچک مربوط به برهمکنش، حروف بزرگ مربوط به اثرات اصلی) هستند، در سطح ۵ درصد آزمون LSD تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

در یک پتانسیل آب مشخص، پتانسیل فشاری بالاتر می‌تواند با تجمع مواد حل شونده درون سلول و در نتیجه کاهش پتانسیل اسمزی به‌دست آید، تجمع مواد قابل حل در پاسخ به پتانسیل آب پایین تنظیم اسمزی نامیده می‌شود (Verslues et al., 2006). نتایج این پژوهش نیز نشان داد با اعمال تنش خشکی میزان فسفر در برگ افزایش یافت(جدول ۵).

جدول ۵- اثر قارچ و تنش خشکی بر میزان فسفر در برگ انگور رقم یاقوتی

	مایه کوبی با قارچ	شاهد	میانگین
تنش خشکی	۱/۱۵^{a*}	۱/۱۱^{a}	۱/۱^{A}
ظرفیت مزرعه	۱/۰۳^{b}	۱/۰۲^{b}	۱/۰۲^{B}
میانگین	۱/۰۹^{A}	۱/۰۶^{A}	

میانگین‌های که دارای حروف مشابه (حروف کوچک مربوط به برهمکنش، حروف بزرگ مربوط به اثرات اصلی) هستند، در سطح ۵ درصد آزمون LSD تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

تنش خشکی باعث افزایش درصد کلنیزاسیون ریشه شد (جدول ۶). به احتمال گیاهان در عدم وجود تنش خشکی و در صورت فراهمی آب تمایل به همزیستی با قارچ‌های میکوریز آربسکولار ندارند زیرا این قارچ‌ها کربوهیدرات مورد نیاز خود را از گیاهان دریافت می‌نمایند. با اعمال تنش خشکی درصد کلنیزاسیون ریشه بیشتر شد. اما به طور کلی در این پژوهش مشاهده شد که قارچ میکوریزا آربسکولار در انگور رقم یاقوتی تحت تنش شدید خشکی موثر نمی باشد و نمی تواند اثرات منفی تنش خشکی را تعدیل نماید.

جدول ۶- اثر قارچ و تنش خشکی بر درصد کلنیزاسیون ریشه انگور رقم یاقوتی

	مایه کوبی با قارچ	شاهد	میانگین
تنش خشکی	۵۵/۴^{a*}	۲۳/۷^{c}	۳۹/۴^{A}
ظرفیت مزرعه	۴۰/۷^{b}	۱۳/۷^{c}	۲۷/۲^{B}
میانگین	۴۸^{A}	۱۸/۶^{B}	

میانگین‌های که دارای حروف مشابه (حروف کوچک مربوط به برهمکنش، حروف بزرگ مربوط به اثرات اصلی) هستند، در سطح ۵ درصد آزمون LSD تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

منابع

۱. عزیزی، ح.، جلیلی مرندی، ر.، حسنی، ع. و دولتی بانه، ح. ۱۳۸۸. تاثیر تنش خشکی روی برخی خصوصیات مورفولوژیکی وفیزیولوژیکی سه رقم انگور. ششمین کنگره علوم باغبانی ایران. گیلان. ۲۰۹۸-۲۰۹۷.

2. Anjum, S.A., Wang, L.C., Hussain, M., Xue, M. and Zou, C.M. 2011. Brassinolide application improves the drought tolerance in maiz through modulation of enzymatic antioxidants and leaf gas exchange. Journal of Agronomy Crop Science 197: 177-185.
3. 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. Riseling) plant. Photosynthetica. 44: 151-154.
4. Kramer, P.P.J. and Boyer, J.S. 1995. Water Relations of Plants and Soils. Access Online via Elsevier.
5. Kormanik, P. and McGraw, A. 1982. Quantification of vesicular-arbuscular mycorrhizae in plant roots. New phytologist.87:63-67.
6. Reddy, A.R., Chaitanya, K.V. and Vivekanandan, M. 2004. Drought-induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. Journal of Plant Physiology. 161: 1189-1202.
7. Šircelj, H. M, Tausz. D, Grill. and Batič, F. 2007. Detecting different levels of drought stress in apple trees (M*alus domestica* Borkh.) with selected biochemical and physiological parameters. Scientia Horticulturae. 113, 362-369.
8. Stancato, G.C., Mazzafera, P. and Buckeridge, M.S. 2001. Effect of a drought period on the mobilisation of non-structural carbohydrates, photosynthetic efficiency and water status in an epiphytic orchid. Plant Physiology and Biochemistry 39: 1009-1016.
9. Verslues, P.E., Agarwal, M., Katiyar-Agarwal, S., Zhu,J. and Zhu, J.K. 2006. Methods and concepts in quantifying resistance to drought, salt and freezing, abiotic stresses that affect plant water status. The Plant Journal. 45: 523-539.
10. Wahid, A., Gelani, S., Ashraf, M. and Foolad, M. R. 2007. Heat tolerance in plants: an overview. Environmental and Experimental Botany. 61, 199-223.

Effect of mycorrhizal fungus on some physiological traits in Yaghouti grapevine under drought stress

F. Shahsavandi[1*], S. Eshghi[2], S. Solhjoo[3]

1- M. Sc of Horticultural Science, Shiraz University. 2- Associate Professor, Dep. of Horticultural Science, Shiraz University. 3- M. Sc of Horticultural Science, Shiraz University
*Corresponding author: Shahsavandif@yahoo.com

Abstract
Drought stress is the most important limiting factor for plant growth in most regions. Drought stress affects different morphological characteristics. In this search, effect of micorrhizal arboscular fungus on some physiological traits of grape vine (Yaghouti cultivar). under drought stress were studied The experiment was conducted as a factorial experiment based on completely randomized desing with four replications. The results indicated that, photosystem II photochemical efficiency and chlorophyll index were reduced in vines by drought stress and in Yaghouti grapevine, inoculation by mycorrhizal didn't have significant effect on tolerance improvement to drought stress. Root colonization rate was increased by drought stress.
Key words: vitis, chlorophyll index, photosystemII, root colonization.