پاسخ رشدی و فیزیولوژیک دو رقم انگور به تنش خشکی در حضور قارچ میکوریز آربسکولار

فاطمه شاهسوندی، سعید عشقی*
[۱] دانشگاه شیراز، دانشکده کشاورزی، شیراز
*نویسنده مسئول: Eshghi@shirazu.ac.ir

چکیده

کمبود آب یکی از عوامل محیطی محدود کننده رشد گیاه در بسیاری از مناطق می‌باشد. در مطالعه حاضر اثر قارچ میکوریز آربسکولار (*Glomus etunicatum*) بر برخی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک در دو رقم انگور پرلت و یاقوتی تحت دو سطح آبیاری (تنش خشکی به مدت ۹ روز و آبیاری در حد ظرفیت مزرعه) مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۹۲ در گلخانه انجام شد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده کاهش وزن تر و خشک ریشه در هر دو رقم انگور یاقوتی و پرلت تحت تنش خشکی مشاهده شد. میزان فسفر در گیاهان مایه‌کوبی شده با قارچ در هر دو رقم تحت شرایط تنش خشکی افزایش یافت. همچنین میزان پرولین در شرایط تنش خشکی افزایش پیدا کرد. هر دو رقم به شرایط بهبود به‌خوبی پاسخ دادند و به شرایط قبل از تنش نزدیک شدند. به‌طورکلی قارچ میکوریز آربسکولار باعث بهبود برخی صفات در حضور تنش خشکی شد.

واژه‌های کلیدی: **رقم یاقوتی، وزن تر، ظرفیت مزرعه، پرولین**

مقدمه

از فاکتورهای محیطی مهم که رشد و فتوسنتز گیاهان را در بسیاری از مناطق جهان محدود می‌کند می‌توان به تنش خشکی اشاره کرد. تنش خشکی بر ویژگی‌های گیاه مانند توسعه ریشه، میزان فعالیت فتوسنتزی، تعرق و تجمع پرولین تأثیر می‌گذارد. گزارش شده است که تنش خشکی موجب کاهش وزن تر و خشک برگ و ریشه در گیاهان زیتون و انگور شده است. 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 غیر زیستی مانند تنش خشکی می‌شوند. قارچ *Glomus etunicatum* با افزایش زیست‌توده و صفات رشدی گیاه پسته باعث بهبود تحمل به تنش خشکی در این گیاه شد. با توجه به خشکسالی‌های اخیر پژوهش حاضر با هدف بررسی پاسخ دو رقم انگور به تنش خشکی در حضور قارچ میکوریز آربسکولار انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در اسفند ۱۳۹۱ در گلخانه پژوهشی بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انجام شد. نهال‌های یک‌ساله به‌دست‌آمده از قلمه‌های ریشه‌دار شده دو رقم انگور یاقوتی و پرلت از نهالستانی تجاری تهیه شد.

در هر گلدان پلاستیکی ۶ کیلوگرم خاک مزرعه ریخته شد. برای مایه‌کوبی قارچ میکوریز آربسکولار مایه تلقیح به میزان ۵۰ گرم به ازای هر گلدان با خاک اطراف ریشه‌ها آمیخته شد. تنش خشکی پس از اینکه گیاهان به مرحله ۱۰ تا ۱۲ برگی رسیدند اعمال شد. در این آزمایش ابتدا رطوبت نسبی در حالت ظرفیت مزرعه[۱](FC) به روش وزنی تعیین شد. تیمارها ۸ عدد شامل دو رقم انگور (پرلت و یاقوتی) و دو سطح قارچ شامل میکوریز آربسکولار و شاهد، دو

[1] Field Capacity

سطح آبیاری شامل دوره خشکی ۹ و آبیاری در حد ظرفیت مزرعه بود. قارچ میکوریز گونه*Glomus etunicatum* استفاده شد.

اندازه‌گیری‌ها و ارزیابی برخی صفات (شاخص سبزینگی و پرولین در سه مرحله که شامل: مرحله اول قبل از اعمال تنش، مرحله دوم، نه روز بعد از اعمال تنش خشکی، مرحله سوم دو روز بعد از قرار دادن گیاهان در شرایط بهبودی (دمای ۱±۲۶ درجه سلسیوس و آبیاری در حد ظرفیت مزرعه) صورت گرفت، و برخی صفات در یک مرحله (بعد از مرحله بهبودی) اندازه‌گیری شد.

وزن تر و خشک ریشه‌ها (گرم) پس از خارج کردن گیاهان از گلدان اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری شاخص سبزینگی در گلخانه از دستگاه کلروفیل‌متر SPAD-502 ساخت شرکت Minolta کشور ژاپن استفاده شد. برای اندازه‌گیری کلنیزاسیون ریشه از روش Kormanik و Mcgraw استفاده شد. فسفر نیز به روش رنگ سنجی اندازه‌گیری شد(Watanabe & Olsen, 1965) اندازه‌گیری غلظت پرولین به روش Bates و همکاران صورت گرفت(Bates et al., 1973).

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تجزیه آماری داده‌ها با نرم‌افزار SAS (Version 9.1) انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با آزمون میانگین حداقل مربعات (LSD) در سطح معنی‌داری ۵ درصد مقایسه شد.

نتایج و بحث

تنش خشکی باعث کاهش وزن تر و خشک ریشه شد (جدول ۱). رشد سلول حساس‌ترین پاسخ به تنش آبی است. ازآنجاکه بزرگ شدن سلولی نیاز به فشار آماس دارد، کاهش فشار آماس در اثر تنش باعث توقف بزرگ شدن سلول‌ها می‌شود. همچنین در اثر کاهش آب فرآیند فتوسنتز دچار اختلال شده و مواد لازم برای ساخته شدن دیواره سلولی و تولید قندهای ساده که فشار اسمزی ایجاد می‌کنند کاهش می‌یابد و به دنبال آن بزرگ شدن سلولی مختل می‌شود. کاهش در رشد رویشی در شرایط تنش در گزارش‌های زیادی اشاره شده است.

جدول ۱- اثرات اصلی رقم، قارچ و تنش خشکی بر میزان فسفر برگ(گرم بر کیلوگرم وزن خشک)، وزن تر و خشک ریشه (گرم) و درصد کلنیزاسیون ریشه

	تیمارها	وزن تر ریشه(گرم)	وزن خشک ریشه(گرم)	میزان فسفر	کلنیزاسیون ریشه درصد
رقم	رقم یاقوتی	۱۰۰^{a}	۴۱^{a}	۰/۷^{a} ۱	۳۳^{b}
	رقم پرلت	۱۰۱^{a}	۴۲^{a}	۰/۴^{a} ۱	۳۸/۱^{a}
قارچ	با قارچ	۱۰۲^{a}	۴۱^{a}	۱/۰۹^{a}	۵۰^{b}
	بدون قارچ	۹۹^{a}	۴۳^{a}	۱/۰۴^{b}	۲۱^{a}
تنش خشکی	تنش خشکی	۹۳^{b}	۳۹^{b}	۰/۸^{a} ۱	۴۱^{a}
	ظرفیت مزرعه	۱۰۸^{a}	۴۴^{a}	۱/۰۵^{a}	۳۰/۳^{b}

*میانگین‌های با حروف غیرمتشابه، در سطح ۵ درصد آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD)، تفاوت معنی‌دار دارند.

مایه‌کوبی با قارچ باعث افزایش جذب عناصر از جمله فسفر (جدول ۱) و مواد غذایی در گیاهان مایه‌کوبی شده می‌شود که این می‌تواند باعث افزایش تحمل گیاه نسبت به شرایط تنش شود در هر دو رقم ، مایه‌کوبی با قارچ میزان فسفر را در حضور تنش افزایش داد (جدول ۲).

جدول ۲- برهمکنش رقم ، قارچ و تنش خشکی بر درصد کلنیزاسیون ریشه و میزان فسفر برگ(گرم بر کیلوگرم وزن خشک)

رقم	قارچ	تنش خشکی	میزان فسفر	کلنیزاسیون ریشه (درصد)
یاقوتی	با	با	۱/۱۵^{a*}	۵۵/۳^{a}
		بدون	۱^{d}	۴۰/۶۸^{b}
	بدون	با	۱/۱^{ab}	۲۳/۵^{c}
		بدون	۱/۰۴^{cd}	۱۳/۷^{d}
پرلت	با	با	۱/۱۱^{ab}	۶۲/۳^{a}
		بدون	۱/۰۸^{bc}	۴۱/۴۷^{b}
	بدون	با	۰/۹۳^{e}	۲۲/۸۷^{c}
		بدون	۱/۰۷^{bc}	۲۵/۶^{c}

*میانگین‌های با حروف غیرمتشابه، در سطح ۵ درصد آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD)، تفاوت معنی‌دار دارند.

در این پژوهش مشاهده شد وقتی گیاهان در معرض تنش خشکی قرار گرفتند درصد کلنیزاسیون بیشتر تحت تأثیر قرار گرفت (جدول ۱). مطالعات نشان داده است در زمان تنش گیاهان تمایل بیشتری به برقراری ارتباط با قارچ‌های میکوریز دارند. همچنین در این آزمایش افزایش درصد کلنیزاسیون ریشه در هر دو رقم یاقوتی و پرلت در حضور تنش خشکی مشاهده شد (جدول ۲).

نتایج آزمایش نشان داد که میزان پرولین در زمان تنش خشکی افزایش یافت(جدول ۳). بیشترین میزان پرولین در مرحله دوم یعنی پایان تنش خشکی مشاهده شد و دو روز بعد از قرار دادن گیاهان در شرایط بدون تنش روند کاهشی پیدا کرد (جدول ۴). یکی از مواد مؤثر در تنظیم پتانسیل اسمزی در زمان تنش پرولین می‌باشد. پرولین علاوه بر اینکه برافزایش محتوای مواد حل شونده در سلول نقش دارد درعین‌حال تجمع آن در تحمل به آب‌زدایی نیز مؤثر است و می‌تواند از پروتئین‌ها و ساختارهای غشا محافظت کند (Verslues *et al.*, 2006). نتایج پژوهش حاضر نیز نشان داد که در اثر تنش خشکی میزان پرولین در هر دو حالت مایه‌کوبی با قارچ و شاهد افزایش یافت (جدول ۲).

در این پژوهش، تنش خشکی باعث کاهش شاخص سبزینگی شد و میزان کلروفیل در گیاهان مایه‌کوبی شده با قارچ نسبت به شاهد بالاتر بود (جدول ۳). احتمالاً خشکی سبب افزایش تشکیل گونه‌های اکسیژن فعال می‌شود که به روش‌های مختلف بر متابولیسم گیاه اثر گذاشته و باعث صدمه به سلول می‌شوند این مواد اگر به‌وسیله سیستم‌های دفاعی زدوده نشوند، آغاز کننده فرایندهای مخرب مانند از بین رفتن کلروفیل، پراکسیداسیون چربی‌ها یا اکسیداسیون پروتئین‌ها هستند.

جدول ۳- اثرات اصلی رقم، قارچ تنش خشکی و مرحله بر پرولین** و شاخص سبزینگی برگ

		پرولین	شاخص سبزینگی
رقم	رقم یاقوتی	۱/۴^{b}	۲۵/۷^{b}
	رقم پرلت	۱/۶۶^{a}	۳۴/۴^{a}
قارچ	با قارچ	۱/۷۶^{a}	۳۰/۱^{a}
	بدون قارچ	۱/۳^{b}	۲۹/۹^{a}
تنش خشکی	تنش خشکی	۱/۷۰^{a}	۲۸/۹^{b}
	ظرفیت مزرعه	۱/۳۷^{b}	۳۱/۲^{a}
مراحل	مرحله یک	۰/۹۸^{c}	۲۹^{b}
	مرحله دو	۲/۰۴^{a}	۳۰/۹^{a}
	مرحله سه	۱/۵۸^{b}	۳۱^{ab}

*میانگین‌های با حروف غیرمتشابه، در سطح ۵ درصد آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD)، تفاوت معنی‌دار دارند.

** داده‌های آورده شده حاصل لگاریتم داده‌های اصلی می‌باشند.

جدول ۴- برهمکنش تنش خشکی و مرحله بر میزان پرولین **و شاخص سبزینگی

تنش خشکی	مرحله	پرولین	کلروفیل
بدون	یک	۱/۰۱^{de}	۲۸/۴^{b}
	دو	۱/۷۵^{bc}	۳۲^{a}
	سه	۱/۳۷^{cd}	۳۲/۲۶^{a}
با	یک	۰/۹۴^{e}	۲۹/۷^{ab}
	دو	۲/۳۳^{a}	۲۹^{ab}
	سه	۱/۷۹^{b}	۲۸^{b}

*میانگین‌های با حروف غیرمتشابه، در سطح ۵ درصد آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD)، تفاوت معنی‌دار دارند.

** داده‌های آورده شده حاصل لگاریتم داده‌های اصلی می‌باشند.

منابع

Kormanik, P., and A. McGraw. 1982. Quantification of vesicular-arbuscular mycorrhizae in plant roots. Phytol. 87: 63-67

Bates, L., Waldren, R. & Teare, I. 1973. Rapid determination of free proline for water-stress studies. Plant and Soil, 39, 205-207.

Verslues, P.E., Agarwal, M. Katiyar-Agarwal, S. Zhu, J. & 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.

Watanabe, F. & Olsen, S. 1965. Test of an ascorbic acid method for determining phosphorus in water and NaHCO3 extracts from soil. Soil Science Society of America Journal, 29,677-678.

Abbaspour, H., S. Saeidi-Sar and H. Afshari. 2011. Improving drought tolerance of Pistacia vera L. seedlings by arbuscular mycorrhiza under greenhouse conditions. J. Med. Plants Res. 5: 7065-7072.

Growth and Physiological Response of Two Grapevine Cultivars to Drought Stress in the Presence of Arbuscular Mycorrhizal Fungi

Fatemeh Shahsavandi and Saeid Eshghi*
[1]Shiraz University, College of Agriculture, Shiraz
*Corresponding Author: Eshghi@shirazu.ac.ir

Abstract

Plant growth and photosynthetic rate are affected by water deficit as environmental factors in many areas. In this research the effects of mychorizal arboscular (*Glomus etunicatum*) on growth and physiological traits was considered in two grape cultivars (Perllet and Yaghouti) under two irrigation levels (water deficit for 9 days and field capacity regimes). This experiment was conducted on the basis of completely randomized design with 4 replications in a greenhouse. Results indicated that fresh and dry weights were decreased in two cultivars (Perllet and Yaghouti) under drought stress, and fungi were increased phosphorus content and proline in both cultivars under drought stress. Both Perllet and Yaghouti cultivars were recovered during 2 days. We observed mychorizal arboscular fungi improved drought tolerance in some traits.

Key words: Yaghouti cultivar, Fresh weight, Field capacity, Proline