بررسی تاثیر قارچ مایکوریز بر برخی خصوصیات مورفولوژیک گوجه فرنگی تحت تنش کمبود آب

سعید حکم علی پور[1*]، ولی مستی[2] و بهرام فتحی آچاچلویی[3]

۱- استادیار گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور تهران، ایران. ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران ۳ -استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی.

*نویسنده مسئول: hokmalipour@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر کاربرد دو نوع قارچ مایکوریز (Clomus versiform, Clomus etunicatum) بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیک گوجه در شرایط تنش کمبود آب آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا شد. فاکتورهای مورد آزمایش شامل دو گونه قارچ میکوریز و تنش کمبود آب در سه سطح (ظرفیت زراعی، ۵۰ و ۷۵ درصد ظرفیت زراعی) بود. نتایج نشان داد همگام با افزایش سطوح تنش کمبود آب تعداد شاخه جانبی، طول شاخه، تعداد برگ، وزن تر و خشک ساقه به طور معنی داری کاهش یافت. بالاترین میزان این صفات در سطح شاهد تنش کمبود آب حاصل گردید. بیشترین تعداد شاخه جانبی در کاربرد قارچ کلوموس ورسیفورم و بالاترین طول شاخه، تعداد برگ و وزن تر و خشک ساقه، در کاربرد قارچ کلوموس اتونیکاتوم حاصل گردید. کمترین میزان این صفات در عدم کاربرد قارچ مشاهده شد.

کلمات کلیدی: کلوموس اتونیکاتوم،کلوموس ورسیفورم و وزن خشک

مقدمه

گوجه فرنگی با نام علمی Lycoperscon esculentum گیاهی علفی، چندساله و از تیره بادمجانیان می باشد که در مناطق معتدله به دلیل یخبندان به صورت یکساله پرورش می یابد (فرح وش و مبشر، ۱۳۸۶). نزدیک به ۷۵۰۰ رقم گوجه فرنگی در سراسر جهان کشت می‌شود. گوجه فرنگی بعد از سیب زمینی دومین سبزی معمولی مورد پرورش در جهان است. این گیاه امروزه در سراسر جهان به شیوه‌های مختلف، به‌صورت خام در انواع سالاد، و به‌طور فرآوری شده برای تهیه غذا و سوپ، سس، رُب، کچاب، پودر، پوره، خشک شده و آب میوه مصرف می‌شود. دانه‌های گوجه‌فرنگی دارای روغن می‌باشند که برای تهیه مارگارین، سالاد و صابون مصرف می‌شود (اردوخانی و همکاران، ۲۰۱۰). میکوریز همزیستی مسالمت آمیز میان انواعی از قارچ های خاکزی و ریشه گیاهان است، که در آن هر دو موجود، گیاه و قارچ از این همزیستی بهره مند می شوند، قارچ همزیست، کربوهیدرات ها و هورمون های لازم برای رشد را از گیاه دریافت کرده و در مقابل خدمات بسیار زیادی را در اختیار گیاه قرار می دهد. روابط بین گیاهان و قارچ های میکوریز نقش مهمی را در تکامل گیاهان ایفا نموده است، بطوری که این ارتباط موجب شده گیاهانی که در ابتدا فقط در آب می زیسته اند پای به خشکی بگذارند چرا که گیاهانی که در آب زندگی می کرده اند، قادر به زندگی در خشکی نبوده و این قارچ های همزیست بوده اند که با گسترش شبکه های هیفی خود در خاک های اطراف ریشه امکان دسترسی گیاه به منابع بیشتر آب و عناصر غذایی را فراهم نموده اند به نحوی که گیاهان به تدریج قادر به سازگاری با شرایط سخت و خشک محیطی شدند. به عبارت دیگر قارچ های میکوریز با تشکیل شبکه هایی در اطراف ریشه های گیاهان، سطح تماس آن‌ها با خاک و رطوبت را بین ۱۰ تا ۱۰۰۰ برابر افزایش داده و به این ترتیب گیاه توانایی بیشتری در استفاده از منابع موجود در محیط اطراف خود را پیدا می کند (شارما، ۲۰۰۲). قارچ های میکوریزآربوسکولار به دلیل این که می توانند ۴ تا ۲۰ درصد کربن تثبیت شده توسط

گیاهان را مصرف کنند، به عنوان مهمترین تنظیم کننده های جریان کربن از گیاهان به خاک به شمار می آیند، این قارچ ها تقریبا ۵ تا ۳۶ درصد زیست توده ی خاک و ۹ تا ۵۵ درصد زیست توده میکرو ارگانیسم های خاک را در زمین‌های کشاورزی شامل می شوند. هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر کاربرد قارچ مایکوریز بر برخی خصوصیات مورفولوژیک گوجه فرنگی در شرایط تحت تنش کمبود آب می باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا شد. فاکتورهای مورد آزمایش شامل دو گونه قارچ میکوریز، تنش خشکی در سه سطح (ظرفیت زراعی، ۵۰ و ۷۵ درصد ظرفیت زراعی) بود. برای اعمال تنش کمبود آب ابتدا حجم خاک و ماسه مورد نظر جهت انجام آزمایش با نسبت اختلاط ۲ به ۱ در دستگاه اتوکلاو در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد و به مدت یک ساعت استریل و با دو گونه قارچ میکوریز Clomus versiform, Clomus etunicatum که از آزمایشگاه بیولوژی خاک دانشگاه تبریز تهیه شده و به میزان ۱۰ گرم از هر قارچ برای هر کیلوگرم خاک استفاده شد (علی اصغر زاده و همکاران، ۲۰۰۶). سپس خاک در گلدان های پلاستیکی دارای زهکش ریخته شد. برای انجام این آزمایش ابتدا از خاک مورد استفاده برای بستر کاشت گیاه نمونه هایی تهیه و میزان رطوبت آن در شرایط ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی تعیین شد. برای تعیین رطوبت ظرفیت مزرعه ابتدا خاک گلدان با آب آبیاری گردید و زمانی که رطوبت خاک به حد اشباع رسید، آنگاه آب از سطح گلدان خارج شد، سطح گلدان با پوشش نایلونی پوشانده شده تا تبخیر از سطح صورت نگیرد، سپس به مدت ۲۴ ساعت بدین حالت باقی ماند. آنگاه از خاک گلدان نمونه های دست نخورده تهیه نموده و به آون منتقل شد. نمونه خاک به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد در آون باقی ماند، رطوبت ظرفیت مزرعه، حاصل تفاوت وزن خاک اولیه و خاک خشک بعد از آون بود. رطوبت نقطه پژمردگی نیز توسط دستگاه Pressure-Plate تعیین شد. اعمال تنش خشکی در مرحله رشد رویشی و پس از استقرار گیاهچه صورت گرفت. برای این منظور مقدار آب مورد نیاز برای هر سطح تنش خشکی را با توجه به میزان رطوبت قابل دسترسی خاک در محدوده بین رطوبت ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی محاسبه نموده و مقادیر رطوبت در حد ظرفیت مزرعه، ۵۰ و ۷۵ درصد ظرفیت مزرعه به عنوان سطوح تنش خشکی در نظر شد، در دفعات متعدد آبیاری ابتدا گلدان را وزن نموده و با توجه به تبخیر و تعرق انجام شده از سطح گلدان، مقدار آب مورد نیاز بر اساس کاهش وزن گلدان در سطح تنش مورد نظر اضافه شد. داده های مربوط به آزمایش‌های مختلف در این پژوهش با استفاده از نرم افزارهای آماری SAS تجزیه شده و مقایسه میانگین تیمارها نیز با آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفت. نمودارها نیز با استفاده از نرم افزار EXCEL رسم شدند.

نتایج و بحث

تعداد شاخه جانبی

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد اثر سطوح مختلف کمبود آب در سطح احتمال یک درصد و کاربرد قارچ در سطح احتمال پنج درصد بر تعداد شاخه جانبی معنی‌دار می‌باشد. اثر متقابل قارچ × کمبود آب روی این صفت معنی دار نبود (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد با افزایش سطوح کمبود آب تعداد شاخه‌های جانبی گیاه کاهش پیدا می کند. به این ترتیب که بیشترین (۱۵/۵۸) و کمترین (۷/۹۱) تعداد شاخه جانبی به ترتیب در رطوبت ظرفیت زراعی و بالاترین سطح تنش کمبود آب حاصل گردید (شکل۱- ب). به عبارت دیگر در بالاترین سطح کمبود آب نسبت به رطوبت ظرفیت زراعی تعداد شاخه‌های جانبی حدود دو برابر کاهش یافت. سطح دوم کمبود آب با تعداد شاخه جانبی ۱۳/۰۸ عدد در حدفاصل بین رطوبت ظرفیت زراعی و بالاترین سطح کمبود آب قرار گرفت (شکل ۱- ب). مقایسه میانگین اثر کاربرد قارچ روی این صفت نشان داد تعداد

شاخه جانبی با کاربرد قارچ افزایش می یابد. کاربرد قارچ کلموس ورسیفرم در مقایسه با قارچ کلموس اتونیکاتوم بیشتر موجب افزایش تعداد شاخه جانبی شده است. عدم کاربرد قارچ در پایین ترین سطح قرار گرفت (شکل ۱- الف).

طول شاخه

نتایج نشان داد طول شاخه به طور معنی دار در سطح احتمال یک درصد متاثر از کاربرد قارچ و سطوح مختلف کمبود آب می باشد. همچنین اثر متقابل قارچ × کمبود آب نیز برای صفت طول شاخه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود (جدول۱). نتایج مقایسه میانگین های اثر متقابل کاربرد قارچ × سطوح کمبود آب نشان داد بیشترین طول شاخه (۴۷ سانتی متر) در اثر متقابل کلموس اتونیکاتوم × سطح شاهد کمبود آب (رطوبت ظرفیت زراعی) حاصل می گردد (شکل ۲-ب). این در حالی است که کمترین طول شاخه (۲۵ سانتی متر) در بالاترین سطح تنش کمبود آب و عدم کاربرد قارچ مایکوریز به دست آمد که کاهش بیش از دو برابری در این صفت را نشان می دهد (شکل ۲- ب). مطالعه روند واکنش کاربرد قارچ در سطوح مختلف کمبود آب نشان می دهد در تمامی سطوح کمبود آب مورد مطالعه عدم کاربرد قارچ در پایین ترین سطح و کاربرد قارچ کلوموس اتونیکاتوم در بالاترین سطح قرار دارد. همچنین در تمامی سطوح کمبود آب مورد مطالعه کلوموس ورسیفرم در حد فاصل بین سطح شاهد و قارچ کلوموس اتونیکاتوم قرار گرفت (شکل ۲-ب).

تعداد برگ

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد اثر سطوح مختلف کمبود آب و نیز کاربرد قارچ بر تعداد برگ در سطح احتمال یک درصد معنی دار می‌باشد (جدول۱). همچنین اثر متقابل قارچ × کمبود آب نیز در سطح احتمال یک درصد برای این صفت معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ × کمبود آب نشان داد که بیشترین تعداد برگ در رطوبت ظرفیت مزرعه × قارچ کلوموس اتونیکاتوم حاصل گردید که از نظر آماری با رطوبت ظرفیت مزرعه × قارچ ورسیفرم در یک گروه قرار داشت (شکل ۲- الف). کمترین تعداد برگ نیز در بالاترین سطح کمبود آب × عدم کاربرد قارچ مشاهده شد (شکل ۲- الف). مطالعه روند کاربرد قارچ در سطوح مختلف کمبود آب نشان می دهد در تمامی سطوح کمبود آب عدم کاربرد قارچ در پایین ترین سطح و کاربرد قارچ کلوموس اتونیکاتوم در بالاترین سطح قرار دارد. همچنین در تمامی سطوح کمبود آب مورد مطالعه کلوموس ورسیفرم در حد فاصل بین سطح شاهد و قارچ کلوموس اتونیکاتوم قرار گرفت (شکل ۲- الف).

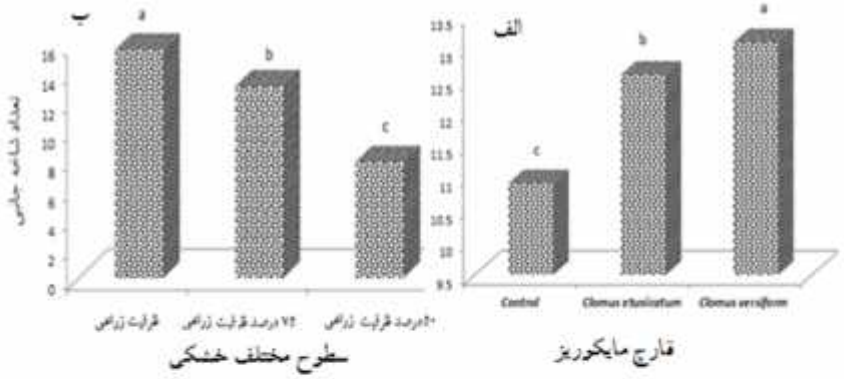
وزن تر و خشک ساقه

نتایج نشان داد اثر ساده قارچ و کمبود آب برای وزن تر و خشک ساقه در سطح احتمال یک درصد معنی دار می باشد. همچنین اثر متقابل قارچ × کمبود آب برای صفت وزن خشک ساقه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول۱). مقایسه میانگین اثر ساده نشان داد که بیشترین وزن تر ساقه در رطوبت ظرفیت مزرعه و کمترین میزان آن در بالاترین سطح تنش کمبود آب به دست آمد. بالاترین وزن تر ساقه در کاربرد قارچ کلوموس ورسیفورم و پایین ترین میزان این صفت در عدم کاربرد قارچ حاصل شد (شکل ۳- ب). مقایسه میانگین اثر متقابل کمبود آب × قارچ نشان داد بیشترین وزن خشک ساقه در اثر متقابل قارچ کلموس اتونیکاتوم × رطوبت ۷۵ درصد ظرفیت زراعی حاصل گردید. کمترین میزان این صفت نیز در بالاترین سطح تنش کمبود آب و عدم کاربرد قارچ حاصل گردید (شکل ۳- الف). اورتوس و هریس (۱۹۹۶) اظهار داشتند که استفاده از قارچ میکوریزی سرعت رشد گیاه را افزایش داده و بر تخصیص و انتقال عناصر غذایی بین ریشه و ساقه اثر داشته است به طوری که با افزایش

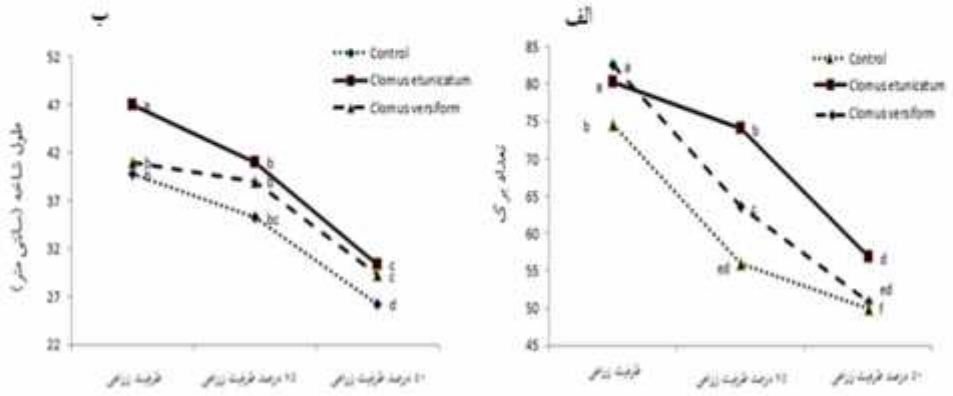
منبع تغییر	درجه آزادی	تعداد شاخه جانبی	طول شاخه	تعداد برگ	وزن تر ساقه	وزن خشک ساقه
بلوک	۳	۲/۹۹	۱/۷۸	۱۵/۸۷	۹۶۷/۵۰	۳۲/۳۲
قارچ	۲	۱۵/۴۴*	۷۱/۰۰**	۲۰۱/۸۶**	۳۹۸۷۷/۰**	۷۵۸/۷۷**
کمبود آب	۲	۱۸۳/۴۴**	۸۵/۷۰**	۱۸۳۴/۰۲**	۱۹۸۹۷/۶**	۵۵۹/۶۹**
قارچ × کمبود آب	۴	۰/۷۷	۲۷/۰۰۵	۱۱۷/۹۸**	۳۳۴/۳۱	۴۰/۹۰ **
خطا	۱۲	۴/۲۴	۶/۱۴	۱۰/۷۲	۱۷۶/۸۰	۱۰/۴۷
ضریب تغییرات	-	۱۶/۸۸	۶/۹۰	۴/۹۴	۳/۸۰	۷/۸۲

جذب عناصر غذایی و انتقال آنها، وزن اندام‌های هوایی گیاه افزایش می یابد. مدارک کافی وجود دارد که بیانگر القای افزایش سرعت فتوسنتز به‌وسیله میکوریز در گیاه میزبان می باشد (علی اصغرزاد و همکاران، ۲۰۰۶).

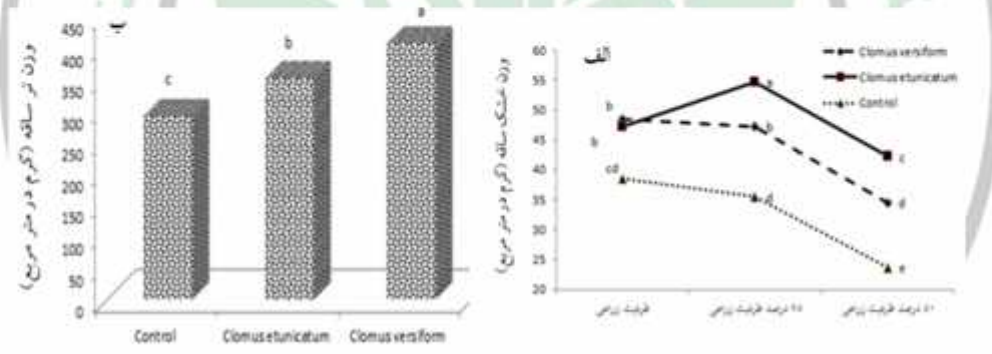
* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.



شکل ۱- اثر کاربرد قارچ مایکوریز (الف) و سطوح مختلف کمبود آب (ب) بر تعداد شاخه جانبی در گوجه فرنگی



شکل ۲- اثر سطوح مختلف کمبود آب و قارچ مایکوریز بر تعداد برگ (الف) و طول شاخه گوجه فرنگی(ب)



شکل ۳- اثر سطوح مختلف کمبود آب و قارچ مایکوریز بر وزن خشک ساقه (الف) و اثر کاربرد قارچ مایکوریز بر وزن تر ساقه گوجه فرنگی(ب).

منابع

۱. فرح وش، ف.، میشر، م. ۱۳۸۶. تکنولوژی مدرن تولید سبزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز. ۶۲۳ص.

2. Ordookhani, K., Khavazi, K., Moezzi, A., Rejali, F. 2010. Influence of PGPR and AMF on antioxidant activity, lycopene and potassium contents in tomato. African Journal of Agricultural Research, 5(10): 1108-1116.

3. Sharma, A. K. 2002. Biofertilizers for sustainable agriculture. Agrobios, India. 407 p.

4. Aliasgharzad, N., Neyshabouri, M. R., Salimi, G. 2006. Effects of Arbuscular Mycorrhizal fungi and Bradyrhizobium japonicum on drought stress of soybean. Biologia, Bratislava, 19: 324-328.

5. Ortus, I., Harris, P. J. 1996. Enhancement uptake of phosphorus by Mycorrhizal sorghum plant as influenced by forms of nitrogen. Plant and Soil, 184: 225-264.

The effect of mycorhizal fungi on some morphological characteristics of tomato under water stress

S. Hokmalipour[1*], V. Masti[2], B. Fathi[3]

*Corresponding author: hokmalipour@yahoo.com

Abstract

In order to investigate the effect of two mycorhizes (Glomos etunicatum and Glomos versiform) on some morphological characteristics of tomato at water deficit condition, an experiment were conducted on the basis of completely randomized block design with four replication. Factors were two mycorhize types and three levels of drought stress (50, 75 and 100 percent of field capacity). Result showed that increasing drought stress level decreased lateral shoot number, shoot length, leaf number, and shoot dry and fresh weight. Maximum of this traits were obtained at control level of water deficit. Maximum of lateral shoot number was observed in application of Clomus versiform and maximum of shoot length, leaf number and shoot dry and fresh weight were obtained at Clomus etunicatum. Minimum of this traits were obtained at control level of mycorhize.

Key words: Clomus etunicatum,Clomus versiform and dry weight.