12th Iranian Horticultural Science Congress
September 05-08 2021
۱۴ لغایت ۱۷ شهریـورمـاه ۱۴۰۰
دوازدهمین کنگره علوم باغبانی ایران
دانشگاه خلیج فارس

تاثیر تلقیح قارچ ریشه ای(*Glomus mosseae* و *Glomus intraradices*) بر برخی پارامترهای مورفولوژیکی گوجه فرنگی تحت تنش شوری

سکینه خضری*[۱]، رحیم نیکخواه[۲]، لیلا کرمی[۲]، علی دیندارلو[۳]
۱دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه خلیج فارس، بوشهر
۲ استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه خلیج فارس، بوشهر
۳ استادیار گروه اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه خلیج فارس، بوشهر
*نویسنده مسئول: *khezri.Sakineh96@gmail.com*

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تاثیر تاثیر قارچ میکوریز در برخی پارامترهای مورفولوژیکی گیاه گوجه فرنگی تحت تنش شوری به اجرا در آمده است. آزمایش به صورت اسپیلت پلات در قالب طرح کامل تصادفی با دو عامل میکوریزا و شوری اجرا شد. تیمارهای قارچی شامل دو گونه میکوریزا همزیست *G.i* و *G.m* و شاهد بودند. تیمار شـوری در چهار سطح شاهد ۲، ۵/۳ و ۵/۵ دسی زیمنس بر متر اجرا شد. صفات مورد اندازه گیری شده شامل: ارتفاع، وزن تر و خشک ریشه، قطر ساقه و سطح برگ بود. نتایج نشان داد که با افزایش شوری در بستر کشت، صفات اندازه گیری شده افزایش یافت. نتایج آزمایش نشان داد که همزیستی قارچ های به کار برده شده باعث افزایش معنی دار تمام صفات اندازه گیری شده گردید، بهترین نتیجه در اثر برهمکنش قارچ میکوریز *G.mosseae* و شوری شاهد بدست آمد و نسبت به بقیه ی تیمارها اختلاف معنی داری نشان دادند. تیمار میکوریز اثرات منفی شوری را به طور قابل توجهی کاهش دادند و موجب افزایش رشد و عملکرد گوجه فرنگی شدند.

مقدمه

گوجه‌فرنگی متعلق به تیره سیبزمینی‌سانان و از جنس *Lycopersicum* و گونه *esculentum* می‌باشد. و مناطق گرم و خشک که اقلیم مناسبی برای تولید گوجه فرنگی است (حسامی و همکاران،۱۳۹۳). تنش شوری یکی از اصلی ترین عامل های محدود کننده تولید محصول در بسیاری از منطقه های مهم کشاورزی دنیا به خصوص مناطق گرم و خشک محسوب می شود. با توجه به هزینه های زیاد تامین آب و انرژی، یافتن راهکارهای جدید در زمینه مقابله با شوری دارای اهمیت می باشد (مختاری، ۱۳۹۲). در کنار مهندسی ژنتیک، راههای بیولوژیک مثـل استفاده از رقم¬های مقاوم و یا استفاده از میکوریزا بـرا ی کـاهش تنش شوری به عنوان راه مفیدی پیشنهاد شده است (دیکسون و همکاران، ۲۰۰۸). در سالهای اخیـر، پـژوهش در مـورد کـاربرد قـارچ میکـوریزا به عنوان افزایش دهنده رشد و کیفیت، در گیاهان باغبانی افـزایش یافته است (کافکاس و اورتاس، ۲۰۰۹). گیاهـان میکوریزای گوجه فرنگی در شرایط شوری، نسـبت بـه گیاهـان شاهد، عملکرد بیشتری تولید نمودند (برین و همکاران، ۱۳۸۵). یکی از راه های اساسی و ضروری برای افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات تولیدی، تأمین امنیت غذایی، پایداری در تولید و ارتقای سطح سلامت جامعه در تولید محصولات غذایی استفاده و بکارگیری کودهای زیستی است؛ بنابراین استفاده از کودهای زیستی را می توان یک راهکار مناسب برای احیای خاک و همچنین مسیری برای رسیدن به کشاورزی پایدار دانست. این پژوهش با هدف بررسی تاثیر قارچ میکوریز بر برخی عوامل فیزیولوژیک گیاه گوجه فرنگی تحت تنش شوری به اجرا در آمده است.

مواد و روش ها

کلیه مراحل این پژوهش در سال زراعی ۹۸- ۹۷ در شرایط گلخانه ای، به صورت اسپیلت پلات در قالب طرح کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۱۲ تیمار به اجرا درآمد. در این آزمایش از دو گونه قارچ میکوریز *Glomus mosseae(G.m.)* و *Glomus intraradices (G.i.)* استفاده شد. بستر کشت شامل خاک مزرعه ای با بافت متوسط و کود دامی پوسیده با نسبت ۹۵:۵ تهیه گردید. کود دامی جهت کاهش شوری با آب شستشو شد. کشت در گلدان های پلاستیکی با ابعاد ۲۵×۳۰ سانتی متر با زهکش مناسب در زیر گلدان انجام شد. سپس مواد بستر کشت درون گلدان ها ریخته، پس از آن میزان ۵۰ گرم از مایه تلقیح قارچ میکوریز بر اساس دستورالعمل شرکت زیست فناور توران، به خاک سطحی هر گلدان اضافه گردید و در آخر نشاء گوجه فرنگی ۳-۴ برگی رقم النا در هرگلدان کشت شد و آبیاری انجام گرفت. پـس از گذشت سه هفته، تیمار شوری حاوی چهار سطح شامل: شاهد (۴/۰)، ۲، ۵/۳ و ۵/۵ دسی زیمنس بـر متـر اعمـال شد. به منظور واقعی بودن با شرایط طبیعی اعمال تنش های مورد نظر، به صورت ترکیبی از آب چاه با *EC*: ۸ دسی زیمنس برمتر و آب تصفیه شده از گلخانه با *EC* : ۰/۴ دسی زیمنس بر متر بود. پس از اتمام دوره رشد، ریشه ها از خاک خارج و با آب شسته شدند و وزن تر ریشه توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰۱/۰گرم اندازه گیری شد سپس هر کدام از ریشه ها به صورت جداگانه درون روزنامه قرار گرفتند و به مدت ۷۲ ساعت در آون در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد جهت خشک شدن قرار داده شدند و در مرحله بعد وزن خشک آن ها توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰۱/۰گرم نیز اندازه گیری شد. ارتفاع ساقه بوسیله متر و قطر ساقه با استفاده از کولیس دیجیتال Guanglu مدل ۱۰۲-۱۱ HB در ارتفاع پنج سانتی متری از سطح خاک اندازه¬گیری شد. جهت اندازه گیری سطح برگ پس از جدا کردن چهارمین برگ توسعه یافته از هر بوته، سطح برگ را توسط دستگاه سطح سنج برگ (CL-202 AREA METERآمریکا) بر حسب سانتی متر مربع اندازه¬گیری شد. ایـن آزمـایش به صـورت اسپیلت پلات در قالب طرح پایه کامل تصادفی با دو عامل میکوریزا، و شـوری کـه هرکـدام دارای سـه سـطح تیمـار شـامل میکوریز *G.i* و *G.m* و فاقد قارچ (شاهد)، و شوری حاوی چهار سطح ۲، ۵/۳ و ۵/۵ دسی زیمنس بر متر و بدون شوری (شاهد) در ۳ نکرار اجرا شد.

نتایج و بحث

نتایج آزمون مقایسه نشان داد نشان داد که کاربرد قارچ میکوریز بر صفت ارتفاع بوته اثر گذار بوده است. بیش ترین تاثیر مربوط به قارچ *G.m.* در شوری شاهد به میزان ۲۱۳/۱۷ سانتی متر بوده است. که با گونه *G.i.* در شوری شاهد اختلاف معنی داری نداشت (جدول ۱). هم چنین افزایش سطح شوری موجب کاهش ارتفاع گیاه شد. همزیستی با قارچ میکوریز آثار منفی تنش شوری را در ارتفاع بوته ها کاهش داد. گیاهان همزیست بدون تیمار شوری بیشترین ارتفاع را داشتند. مطالعات انجام شده توسط کادیان و همکاران (۲۰۱۲) نشان داد نقش مثبت همزیستی قارچ بر تحمل گیاه تحت تنش شوری می تواند بخاطر فراهمی کافی عناصر غذایی بخصوص فسفر و انرژی برای مقابله با سمیت شوری با کمک قارچ همزیست باشد.

جدول ۱: مقایسه میانگین اثر متقابل میکوریز و شوری بر ارتفاع گوجه فرنگی (سانتی متر)

میکوریز	شوری (ds/m) شاهد	۲	۳/۵	۵/۵	میانگین
عدم تلقیح	۱۹۳/۷^{b}	۱۸۰/۱۷^{c}	۱۳۵/۸۳^{f}	۹۳/۱۰^{i}	۱۵۰/۷۰^{C}
G.i.	۲۰۸/۶^{a}	۱۸۲/۴^{c}	۱۵۷/۲۷^{e}	۱۱۷/۳^{h}	۱۶۶/۳۷^{B}
G.m.	۲۱۳/۱۶^{a}	۱۸۸/۵۶^{b}	۱۶۷/۱۶^{d}	۱۲۵/۰۳^{g}	۱۷۳/۴۸^{A}
میانگین	۲۰۵/۱۶^{A}	۱۸۳/۷۱^{B}	۱۵۳/۴۲^{C}	۱۱۱/۸۱^{D}	۱۶۳/۵۳

میانگین‌های دارای حروف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری با یک دیگر ندارند.

نتایج مقایسه میانگین میکوریز و شوری در جدول ۲ نشان داد بیش ترین تاثیر مربوط به قارچ *G.m.* در شوری شاهد به میزان ۸۶/۳۹ گرم وزن تر ریشه بود. مقایسه میانگین اثر مستقل میکوریز نشان داد بیشترین وزن تر ریشه در گونه *G.m.* به دست آمد که با گونه *G.i.* و شاهد در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی داری داشت. همچنین نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل میکوریز و شوری بر وزن خشک ریشه نشان داد که بیش ترین تاثیر میکوریز بر وزن خشک ریشه با میانگین ۹۷/۴۷ گرم مربوط به تیمار قارچ *G.m.* با شوری شاهد بود (جدول ۲). با افزایش سطح شوری وزن خشک ریشه کاهش یافت. همچنین در جدول (۲) مشاهده می شود اثر مستقل مقایسه میانگین میکوریز نشان می دهد کاربرد میکوریز موجب افزایش وزن خشک ریشه گوجه فرنگی گردید به گونه ای که بیش ترین وزن خشک ریشه به میزان ۹۹/۲۴ وزن خشک در تیمار *G.m.* مشاهده شد که با تیمارها اختلاف معنی داری داشت. با توجه به اینکه یکی از آثار تنش شوری جلوگیری از جذب آب است به همین دلیل، پتانسیل آب جهت آماس سلول ها کاهش می یابد و در نتیجه وزن گیاه کم می شود. از طرفی، در غلظت های زیاد نمک، یون های سد یم و کلر باعث مسموم یت گیاه شده و فعالیت فتوسنتزی گیاه را مختل می کنند . بدین ترتیب، مواد غذایی لازم برای رشد و نمو سلول ها فراهم نشده و رشد به کندی صورت می گیرد (جهاندیده و همکاران، ۱۳۹۶). گیاه تلقیح شده با میکوریزا در محیط شور، به دلیل بهبود جذب مواد غذایی، به ویژه فسفر، و یا تغییر در فیزیولوژی گیاهان از جمله تغییر در پتانسیل اسمزی گیاهان به تنش شوری تحمل بیشتری را نشان میدهند . بر همین اساس در محیط شور وابستگی میکوریزایی گیاهان افزایش می یابد. بنابراین، گیاهان تلقیح شده با میکوریزا دارای وزن تر و خشک مقاومت بیشتری به شوری زیادتر هستند (شیرازی و باوریان ۱۳۸۶).

جدول ۲ : مقایسه میانگین اثر متقابل میکوریز و شوری بر وزن تر و خشک ریشه گوجه فرنگی (گرم)

صفت	میکوریز	شوری (ds/m) شاهد	۲	۵/۳	۵/۵	میانگین
وزن تر ریشه	عدم تلقیح	۶۲/۵۴^{c}	۵۸/۰۴^{cd}	۵۱/۳۹^{ef}	۲۸/۶۴^{h}	۵۰/۱۶^{C}
	G.i.	۷۱/۹^{b}	۵۸/۵۶^{cd}	۵۴/۹۹^{de}	۳۷/۶۷^{g}	۵۵/۷۳^{B}
	G.m.	۸۶/۳۹^{a}	۶۲/۸۶^{c}	۵۵/۳۷^{de}	۴۸/۷۰^{f}	۶۳/۳۳^{A}
	میانگین	۷۳/۵۵^{A}	۵۹/۸۳^{B}	۵۳/۹۱^{C}	۳۸/۵۰^{D}	۵۶/۴۱
وزن خشک ریشه	عدم تلقیح	۲۵/۱۰^{c}	۱۸/۲۱^{de}	۱۴/۵۷^{f}	۹/۸۴^{g}	۱۶/۹۳^{A}
	G.i.	۳۱/۲۳^{b}	۱۸/۸۰^{de}	۱۵/۵۱^{f}	۱۴/۲۶^{f}	۱۹/۹۵^{B}
	G.m.	۴۷/۹۷^{a}	۱۹/۹۰^{d}	۱۷/۳۴^{e}	۱۴/۶۳^{f}	۲۴/۹۹^{A}
	میانگین	۳۴/۶۷^{A}	۱۸/۹۸^{B}	۱۵/۸۳^{C}	۱۲/۹۱^{D}	۲۰/۶۳

میانگین‌های دارای حروف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری با یک¬دیگر ندارند.

طبق نتایج حاصل در جدول ۳ هر دو نوع قارچ میکوریز به کار برده شده بر صفت قطرساقه نسبت به تیمار شاهد تاثیر گذار بودند، اما نسبت به همدیگر اختلاف معنی داری نشان ندادند نتایج مقایسه میانگین برهم کنش میکوریز و شوری بر قطرساقه نشان داد که بیش ترین تاثیر میکوریز با میانگین ۱۰/۹۲ میلی متر مربوط به تیمار قارچ *G.m.* با شوری شاهد بود که با قارچ *G.i.* در همین سطح شوری اختلاف معنی داری نداشت (جدول۳). هم چنین افزایش سطح شوری موجب کاهش قطر ساقه شد. فصیحی و همکاران (۱۳۹۳) نیز در پژوهش خود گزارش کردند که تلقیح بوته های خیار با قارچ های میکوریز باعث افزایش ۲۵ درصدی قطر ساقه نسبت به بوته های شاهد گردید، که نتایج ما با این پژوهش مطابقت دارد.

جدول ۳: مقایسه میانگین اثر متقابل میکوریز و شوری بر قطر ساقه گوجه فرنگی (میلی متر)

میکوریز	شوری (ds/m) شاهد	۲	۵/۳	۵/۵	میانگین
عدم تلقیح	۱۱/۷۱^{b}	۱۰/۸۷^{c}	۸/۹۴^{fg}	۶/۶۷^{i}	۹/۵۵ ^{C}
G.i.	۱۲/۹۶^{a}	۱۰/۰۸^{de}	۹/۵^{ef}	۷/۶۳^{h}	۱۰/۰۵^{B}
G.m.	۱۳/۲۸^{a}	۱۱/۲۵^{bc}	۱۰/۶۷^{cd}	۸/۴۸^{g}	۱۰/۹۲^{A}
میانگین	۱۲/۶۶^{A}	۱۰/۷۴^{B}	۹/۷۰^{B}	۷/۵۹^{D}	۱۰/۱۸

میانگین‌های دارای حروف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری با یک¬دیگر ندارند.

مقایسه میانگین اثرات دوگانه تیمار میکوریز و شوری درصد نشان داد بیشترین سطح برگ با میانگین ۷۳۰/۱۳ سانتی متر مربع در تیمار میکوریز *G.m.* به همراه شوری ۲ دسی زیمنس بر متر به دست آمد که با تیمار میکوریز *G.m.* با شوری شاهد اختلاف معنی داری نداشت ولی اختلافی در سطح ۵ درصد با سایر تیمارها داشت (جدول ۴). در مجموع با افزایش شوری سطح برگ کاهش یافت، اما کاربرد میکوریز به ویژه میکوریزا *G.m.* موجب کاهش اثرات تنش شوری گردید. کمترین سطح برگ با ۲۳۵/۷۶ سانتی متر مربع در تیمار ۵/۵ دسی زیمنس بر متر شوری و فاقد میکوریزا مشاهده شد. هم چنین مقایسه میانگین اثر مستقل میکوریز نشان داد که کاربرد میکوریز *G.m.* نسبت به سایر تیمارها به صورت معنی داری در سطح ۵ درصد تاثیر بیشتری بر صفت سطح برگ داشت. در واقع افزایش رشد در گیاهان میکوریزی به وسیله سطح برگ بیشتر در این گیاهان که باعث افزایش فتوسنتز و تهیه کربوهیدرات بیشتر برای نیاز قارچ میکوریز، توجیه می شود.

جدول ٤: مقایسه میانگین اثر متقابل میکوریز و شوری بر سطح برگ گوجه فرنگی (متر مربع)

میکوریز	شوری(ds/m) شاهد	۲	۵/۳	۵/۵	میانگین
عدم تلقیح	۴۶۸/۶۷^{c}	۴۲۳/۳۳^{cd}	۳۳۴/۲۱^{e}	۲۳۵/۷۷^{f}	۳۶۵/۴۹^{C}
G.i.	۵۴۲/۴۷^{b}	۴۴۷/۹۳^{cd}	۳۴۰/۰۸^{e}	۲۵۴/۷۴^{f}	۳۹۶/۳۱^{B}
G.m.	۶۸۳/۶۱^{a}	۷۳۰/۱۲^{a}	۳۹۶/۸۹^{d}	۲۸۷/۰۶^{ef}	۵۲۴/۴۲^{A}
میانگین	۵۶۴/۹۲^{A}	۵۳۳/۷۹^{A}	۳۵۷/۰۶^{B}	۲۵۹/۲۰^{C}	۴۲۸/۷۵

میانگین‌های دارای حروف مشترک از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری با یک¬دیگر ندارند.

منابع

برین، م.، ن. علی اصغرزاده و ع. صمدی. ۱۳۸۵. اثـر قـارچ هـای میکـوریزا آربسـکولار بـر عملکـرد و جـذب عناصـر غـذایی در جذب گوجه فرنگی تحت شوری حاصل از NaCl و مخلوط املاح. علوم خاک و آب ۲۰(۱): ۶۴-۱۰۵.
حسامی، ع.ا.، س، جوکاری و م. تقی ملایی. ۱۳۹۳. استفاده از ضایعات غیر پوسیده نخل خرما به عنوان جایگزینی برای کوکوپیت درکشت هیدروپونیک گوجه¬فرنگی. دومین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار. ۱-۱۷.
چهاندیده و، سپهری م، خوش گفتارمنش ا، عشقی زاده ح، رحمانی د. ۱۳۹۳. بررسی اثرات تلقیح قارچ اندوفیت *piriformospora indica* و باکتری *Pseudomonas putid* بر رشد و جذب عناصر گندم در شرایط کمبود روی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک.۷۱ :۱۹۱-۲.
شیرازی، پ.، و م. زلفی باوریانی. ۱۳۸۶. اثرات ازت و پتاسیم بر عملکرد و تحمل گوجه فرنگی به شوری. دهمین کنگره علوم خاک ایران.۱۰(۳):۱۲-۱۷.
فصیحی، م.، م.ح. شمشیری، ح.ر.کریمی، و ح.ر. روستا. ۱۳۹۳. اثر قارچ میکوریز آربوسکولار (Glomus mosseae) بر رشد رویشی گیاه خیار گلخانه ای رقم (NIZ 51 484) دردرسطوح مختلف بیکربنات سدیم آب آبیاری. مجله علوم و فنون کشت¬های گلخانه ای. ۵(۱۷):۵۳-۶۲.
مختاری، ح. ۱۳۹۲ .تأثیر همزیستی میکوریزی بر رشد و برخی صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک ارقام گلرنگ (Carthamus tinctorious L) در سطوح مختلف شوری. پایاننامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.
Dasgan,Y., S. Kusvuran and L. Ortas. 2008. Responses of soilless grown tomato plants toarbuscular mycorrhizal fungal (Glomus fasciculatum)colonization in re-cycling and open systems. African Journal of Biotechnology. 7 (20): 3606-3613.
Dixon, R.K., V.K. Garg and M.V. Rao. 1993. Inoculation of Lecaena and prosopis seedlings with Glomus and Rhizobium species in saline soil: Rhizosphere relations and seedlings growth. Arid Soil Res. Rehabil. 7: 133-144.
Kadian, N., Yadav, K., Badda, N., and Aggarwal, A. 2013. AM fungi ameliorates growth, yield a nutrient uptake in Cicer arietinum L. Under salt stress. Russian Agricultural Sciences 39: 321-329.
Kafkas, S. and I. Ortas. 2009. Various mycorrhizal fungi enhance dry weights, P and Zn uptake of four Pistacia species. J. Plant Nutr. 32: 146-159.