تاثیر دو گونه قارچ مایکوریزا بر تحمل خشکی در توت فرنگی رقم کویین الیزا
(*Fragaria x ananassa cv. Queen Eliza*)

لیلی محمدی [1*]، تیمور جوادی [2]، ناصر قادری [2]، سیدطاهر حسینی [3]، یونس رضایی دانش [4]
کردستان. ۳- مربی گروه خاکشناسی، دانشگاه دانشگاه باغبانی علوم گروه استادیار ۲- کردستان. دانشگاه باغبانی علوم ارشد کارشناسی ۱- دانشجوی کردستان. ۴- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشگاه ارومیه.

چکیده
به منظور بررسی اثر دو گونه قارچ مایکوریزا بر برخی صفات در گیاه توت فرنگی رقم کویین الیزا در شرایط تنش خشکی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار و دو فاکتور آبیاری (آبیاری کامل و تنش خشکی ۱۰- بار) و فاکتور قارچ مایکوریزا در سه سطح (شاهد، Glomus mosseae و Glomus intraradices) انجام شد. بر اساس نتایج به دست آمده مقدار پرولین در حالت آبیاری کامل (شاهد) در گیاهان بدون قارچ و دو گونه قارچ های با هم تفاوت معنی داری نداشتند ولی در حالت تنش خشکی مقدار پرولین در گیاهان بدون قارچ به طور معنی داری نسبت به گیاهان همزیست با قارچ های افزایش یافت. سطح برگ و هدایت روزنه‌ای در تیمار تنش خشکی نسبت به شاهد به طور معنی‌داری کاهش یافت و دو گونه قارچ در حالت تنش تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشتند. مقدار کلروفیل a، b و کل در شرایط تنش و شاهد با هم تفاوت معنی‌داری داشتند. اما، اثر متقابل تنش آبی و مایکوریزا معنی‌داری نبود.

واژه های کلیدی: قارچ مایکوریزا، توت فرنگی، تنش خشکی، کلروفیل، پرولین

مقدمه
توت فرنگی (Fragaria x ananassa Duc) گیاهی دولپه و چندساله می‌باشد که در اکثر مناطق دنیا همانند مناطق معتدله, مدیترانه‌ای و نیمه‌گرمسیری پرورش داده می‌شود (Hancock et al., 1991). جدیداً سطح زیر کشت توت‌فرنگی در جهان تقریبا ۲۵۰۰۰۰ هکتار برآورد شده است. در ایران هم استان کردستان دارای بیشترین سطح زیر کشت و تولید توت‌فرنگی می‌باشد. تنش خشکی یکی از مهم ترین تنش های محیطی است که رشد و عملکرد گیاهان را تحت تاثیر قرار می دهد(Khalafallah and Abo-Ghalia, 2008). تنش خشکی که در حقیقت ناشی از کاهش پتانسیل آب خاک است، باعث کاهش در جذب آب توسط سیستم ریشه گیاه، کاهش تعرق، کاهش هدایت روزنه ای و فتوسنتز و همچنین به هم خوردن موازنه هورمونی در گیاه می گردد.(Levitt, .1980) . در سالهای اخیر کشاورزی زیستی به دلیل تاکید بیشتر روی پایداری و کاهش اثرات زیست محیطی در جهان مورد استفاده قرار گرفته است (Wood et al., 2006). استفاده از منابع گیاهی و حیوانی قابل تجدید و منابع بیولوژیک به جای منابع شیمیایی می تواند نقش مهمی در باروری و حفظ فعالیت های بیولوژیک خاک، افزایش کیفیت محصولات کشاورزی و سلامت اکوسیستم داشته باشد(Zaidi et al., 2003.). یکی از روشهای که در سالهای اخیر برای مقابله با کم آبی و تنش های خشکی در بسیاری از گیاهان مورد استفاده قرار گرفته است، استفاده از قارچ های همزیست ریشه (مایکوریزا) است (Song , 2005) .مطالعات بوم شناسی و فیزیولوژی اثبات کرده که اغلب همزیستی مایکوریزا باعث جذب بهتر آب از خاک می شود (Auge, 2001). اکنون این واقعیت که همزیستی مایکوریزا باعث تحمل گیاه به شرایط خشکی می شود. این تحقیق به منظور بررسی تعدیل اثرات خشکی بوسیله قارچ مایکوریزا انجام گردید.

مواد و روشها
این تحقیق به منظور بررسی تأثیر کاربرد دو گونه قارچ مایکوریزا در شرایط تنش خشکی بر برخی صفات مرتبط با خشکی همانند پرولین، کلروفیل، سطح برگ و هدایت روزنه‌ای گیاه توت‌فرنگی رقم کویین الیزا، به صورت یک آزمایش گلدانی در سال ۱۳۹۱ در گلخانه‌ی

دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان اجرا گردید. تیمارها شامل دو سطح تنش خشکی (شاهد و ۱۰- مگاپاسکال مکش خاک) و دو گونه قارچ مایکوریزا Glomus mosseae و Glomus intraradices و تیمار شاهد بودند. روش تحقیق به این صورت بود که خاک آلوده به اسپور قارچ مایکوریزا به نسبت ۱۵٪ و ۸۵٪ خاک معمولی با هم مخلوط و در کیسه های یک لیتری ریخته شد و نشاهای توت فرنگی در آن کشت شده و سه ماه بعد از کشت نشا و مشاهده رشد قارچ در داخل ریشه گیاهان توت فرنگی به گلدان های شش لیتری منتقل شد و تیمار تنشی اعمال شدند. نتایج در قالب طرح فاکتوریل با دو سطح تنش خشکی (شاهد و ۱۰- مگاپاسکال مکش خاک) و سه سطح مایکوریزا (شاهد، مایکوریزا گونه Glomus mosseae و گونه Glomus intraradices) تجزیه شدند. بعد از اعمال تنش از برگهای کاملاً بالغ نمونه‌گیری به عمل آمد. صفات اندازه‌گیری شده شامل میزان پرولین برگ، به روش(Bates et al., 1973) میزان کلروفیل، سطح برگ و هدایت روزنه‌ای اندازه‌گیری شدند.

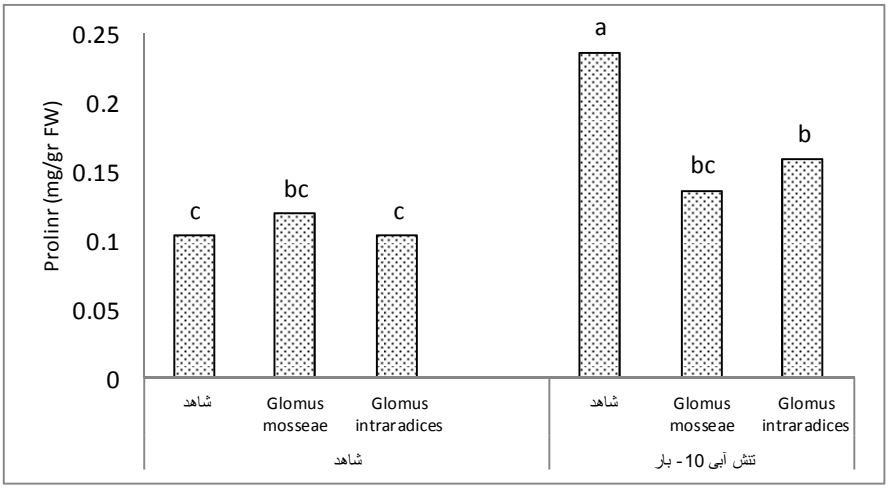
نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که خشکی بر تمام صفات مطالعه شده به غیر از کلروفیل a تاثیر معنی‌داری داشته است (جدول ۱). همچنین اثر قارچ مایکوریزا و اثر متقابل آن با تنش خشکی فقط بر صفت پرولین تاثیر معنی داری داشت (جدول ۱). بر اساس نتایج به دست آمده مقدار پرولین درحالت آبیاری کامل(شاهد) در گیاهان بدون قارچ و دو گونه مایکوریزا تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. ولی در حالت تنش خشکی مقدار پرولین در گیاهان شاهد به طور معنی‌داری نسبت به دو گونه مایکوریزا افزایش یافت (شکل ۱). محققین نشان دادند که سرعت فتوسنتز و بازده مصرف آب، در گیاهان علفی همزیست با میکوریزا افزایش و میزان تبخیر و تعرق کاهش پیدا می‌کند و هم چنین در شرایط تنش شوری، گیاهان میکوریزایی، ضمن افزایش فتوسنتز و کاهش تبخیر و تعرق، غلظت پرولین را نیز در بافت های خود کاهش می‌دهند (uiz et al 1996). سطح برگ و هدایت روزنه ای در حالت تنش خشکی نسبت به شاهد به طور معنی داری کاهش یافته و دو گونه قارچ در حالت تنش تفاوت معنی داری با شاهد نداشتند (جدول ۲). محققین گزارش کردند که گیاه قادر است با کنترل سطح برگ از طریق تنظیم مقدار انرژی تابش ورودی و تغییر تبادل روزنه ای با بستن روزنه های خود، آب را در شرایط محدودیت رطوبتی، حفظ می‌کند .(Daynard et al, 1996). در مواردی مایکوریزا با کنترل عمل باز و بسته شدن روزنه های برگ و افزایش جذب آب در اثر گستردگی شبکه هیف های خود، مشکلات رطوبتی گیاه مانند جذب آب و تعرق را کاهش می دهند (Roldan et al 1982). مقدار کلروفیل a، b و کل در شرایط تنش و شاهد با هم تفاوت معنی‌داری داشتند و مقدار آنها در شرایط تنش کمتر از شاهد بود (جدول ۲). اما اثر متقابل تنش خشکی و مایکوریزا تاثیری بر مقدار کلروفیل نداشت. گزارش شده که نشان داده اند هنگامی که بوته های گندم در معرض تنش خشکی قرار می‌گیرند، کاهش چشمگیری در سرعت فتوسنتز، هدایت روزنه ای و افزایش در غلظت دی اکسید کربن بین سلول ها اتفاق می افتد بود (Siddique et al, 1999). در گیاه لو بیا تلقیح شده با قارچ میکوریزا که توسط آب شور دریا آبیاری شده است، غلظت کلروفیل در تمام تیمارهای آ بیاری از گیاهان شاهد بیشتر بوده است (Raiesi et al, 2006). طی آزمایشی مشخص گردید که تلقیح گیاه شبدر با قارچ های میکوریزا موجب افز ایش سطح برگ ها و در نتیجه افز ایش میزان کلرو فیل آنها شده و نها یتًا سرعت فتوسنتز خالص را در کل دوره رشد گیاه افز ایش می‌دهد(Wright et al, 1998).

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر قارچ مایکوریزا در شرایط تنش خشکی بر برخی صفات توت فرنگی رقم کوبین الیزا

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		کلروفیل کل	کلروفیل b	کلروفیل a	هدایت روزنه‌ای	مساحت برگ	پرولین
خشکی	۱	۰/۰۲۴ **	۰/۰۳ **	۰/۰۱ **	۱۵۳۶۴۲/۷ **	۳۰۶۶/۵ **	۰/۰۲۱ **
قارچ	۲	۰/۰۲ nc	۰/۰۰۰۱ nc	۰/۰۲ nc	۲۷۸/۳ ns	۷۱۲/۴ ns	۰/۰۰۳ **
خشکی × قارچ	۲	۰/۰۰۳ ns	۰/۰۰۰۱ nc	۰/۰۰۳ ns	۱۵۲۵/۱ ns	۱۲۵۵/۳۸ ns	۰/۰۰۵ **
خطا	۱۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۱۴۲۰/۳	۲۰۱	/۰۰۰۶
ضریب تغییرات (٪)		۶/۸۸	۱۳/۸۹	۷/۲۵	۱۸۹۶	۲۳/۱۷	۱۶/۸

ns، * و ** به ترتیب نشاندهنده عدم اختلاف معنی دار، معنی‌دار در سطح ۵٪ و معنی‌دار در سطح ۱٪ است.



شکل ۱- تغییرات مقدار پرولین در شرایط تنش خشکی در گیاهان شاهد وآلوده شده با دو گونه مایکوریزا

جدول ۱ مقایسه میانگین- اثر تنش آبی بر برخی صفات توت فرنگی رقم کوبین الیزا

تیمار	میانگین مساحت برگ (سانتی متر مربع)	هدایت روزنه‌ای ($mmolm^{-2}S^{-1}$)	کلروفیل a (mg/gr F.W)	کلروفیل b (mg/gr F.W)	کلروفیل کل (mg/gr F.W)
شاهد	۹۵/۳۷ a	۲۹۱/۱۱ a	۰/۵۳ a	۰/۱۸ a	۰/۷۱ a
تنش خشکی ۱۰- بار	۶۹/۲۶ b	۱۰۶/۲۳ b	۰/۴۹ b	۰/۱۶ b	۰/۶۵ b

حروف غیرمشابه در یک ستون نشاندهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ می‌باشد.

منابع

Auge, R. M. 2001. Water relations drought and VA mycorrhizal symbiosis. Mycorrhiza 11:3–42.

Daynard, T. B., J. W. Tanner, and D. J. Hume. 1969. Contribution of stalk soluble carbohydrates to grain yield in corn (*zea mays* L.). Crop Sci .9:831-834.

Hancock, J. F., Maas, J. L., Shanks, C. H., Breen, P. J. and Luby, J. J. 1991. Strawberries (*Fragaria*). Acta Horticulture. 290: 491-548.

Khalafallah, A. A. and Abo-Ghalia, H. H. 2008. Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on the metabolic products and activity of antioxidant system in wheat plants subjected to short-term water stress, followed by recovery at different growth stages. Journal of Applied Sciences Research, 4(5), 559-569.

Levitt, J. 1980. Responses of plants to environmental stresses. II.Water, radiation, salt, and other stresses. Academic Press, New York. Pp: 3-53.

Raiesi, F. and M. Ghollarata. 2006. Interactions between phosphorus availability and an AM fungus (*Glomus intraradices*) and their effects on soil microbial respiration, biomass and enzyme activities in a calcareous soil. Pedobiologia 50:413–425.

Roldan-Fagardo, B. E., J.M. Barea, J. A. Ocampo and C. Azcon-Aguilar. 1982. The effect of season on VA mycorrhiza of the almond tree and of phosphate fertilization and species of endophyte on its mycorrhizal dependency. Plant and Soil 68:361–367.

Ruiz-Lozano, J. M., R. Azcon and M. Gomez. 1996. Alleviation of salt stress by arbuscular-mycorrhizal *Glomus* species in *Lactuca sativa* plants. Physiologia Plantarum 98:767–772.

Siddique, M. R. B., A. Hamid, and M. S. Islam .1999. Drought stress effects on photosynthetic rate and leaf gas exchange of wheat. Bot. Bull. Acad. Sin., 40:141-145.

Song, H. 2005. Effects of VAM on host plant in the condition of drought stress and its Mechanisms. Electronic Journal of Biology. 1: 44-48.

Wood, R., Lenzen, M., Dey, C. and Lundie, S. 2006. A comparative study of some environmental impacts of conventional and organic farming in Australia. Agricultural Systems. 89: 324 348

Wright, D. P., J. D. Scholes and D. J. Read. 1998. Effects of VA mycorrhizal colonization on photosynthesis and biomass production of *Trifolium repens* L., Plant, Cell and Environ. 21:209–216.

Zaidi, A., Saghir Khan, M. and Amil, M. D. 2003. Interactive effect of rhizotrophic microorganisms on yield and nutrient uptake of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Eur J. Agron. 19: 15-21.

The effect of two mycorrhiza fungus species on drought stress tolerance in strawberries (*Fragaria x ananassa* cv. Queen Eliza*)*

L. Mohammadi[1*], T.javadi[2], N.ghaderi[2], S. T. Hossaini[3] and Y. Rezaee Danesh[4]

1-Dept. of Horticultural Sciences, kordestan University, sanandaj- Iran. 2- Dept. of Horticultural Sciences, kordestan University, sanandaj- Iran. 3- Dept. of soil Sciences, kordestan University, sanandaj- Iran. And 4- Dep. Of plant protection, Urmia university

Abstract

In order to investigate the effect of two mycorrhiza fungi species on Queen Eliza strawberries cv. Queen Eliza under drought stress conditions, a factorial experiment in a completely randomized design with three replications, two irrigation (irrigation and drought 10 - load) and Mycorrhiza fungi factor levels (see, Glomus mosseae and Glomus intraradices) was performed. The results showed that the proline content in mycorrhiza and control treatment were not significantly different. But, in drought stress treatment, leaf proline content in plants without mycorrhiza significantly increased. Leaf area and stomatal conductance in drought treatments significantly reduced. But, mycorrhiza and control treatments were not significantly different. The amount of chlorophyll a, b and total in stress and control conditions were significantly different. However, there was no significant interaction between water stress and mycorrhiza.

Keywords: Mycorrhiza, strawberry,water stress, chlorophyll, proline