هشتمین کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران
۱۱-۱۰ بهمن ۱۴۰۲، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته
8th Iranian Conference of Plant Physiology
30-31 January 2024, Graduate University of Advanced Technology

بررسی تأثیر تعدیل تنش خشکی بر رنگیزه‌های فتوسنتزی گیاه آجوگا (*Ajuga reptans* L.) با استفاده از قارچ مایکوریزا

وحید قناد قرصی[۱*]، محمود شور[۲]، زهرا کریمیان[۳]، زهرا قربانی[۴]

۱*- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد باغبانی، گروه علوم باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
Z_gh1994@yahoo.com

۲- دانشیار، گروه علوم باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- دانشیار، گروه علوم باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۴- دانشجوی دکترا باغبانی، گروه علوم باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

گیاهان پوششی یکی از اجزا مهم فضای سبز شهری هستند که می توانندگزینه مناسبی جهت جایگزینی نسبی با چمن ها باشند. یکی از راهکارها برای غلبه بر اثرات نامطلوب تنش آبی کاربرد قارچ مایکوریزا است که نشان دهنده یک همزیستی مفید با ریشه گیاه میزبان می باشد. به همین دلیل در این پژوهش به منظور کاهش اثرات تنش آبی و افزایش تحمل به این تنش، استفاده از مایکوریزا در گیاه پوششی آجوگا (Ajuga reptans L.) مورد بررسی قرار گرفت. به منظور بررسی تأثیرقارچ های مایکوریزا و تنش خشکی بر رشد وعملکرد گیاه آجوگا آزمایشی گلدانی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در گلخانه گروه علوم باغبانی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۹۶-۹۷ انجام شد. تیمارهای مورد آزمایش شامل مایکوریزا در سه سطح (شاهد، تلقیح با گونه Glomus mosseae و G. intraradices) و خشکی در سه سطح ۱۰۰٪FC (شاهد) ، ۶۰٪ FC (تنش خشکی ملایم) و ۳۰٪ FC (تنش خشکی شدید) بود. نتایج حاصل نشان داد که هشت هفته پس از آغاز تیمارهای خشکی، فاکتورهای کلروفیل کاهش یافتند. نتایج نشان داد که اثرات متقابل تنش خشکی و مایکوریزا بر کلروفیل a و کل اثر معنی داری داشت. به طورکلی، کاربرد قارچ میکوریزا سبب افزایش مقاومت به خشکی در گیاه آجوگا شد. همچنین نتایج نشان داد که بیشترین تأثیرات مربوط به قارچ Glomus mosseae است و بر روی بیشتر صفات مورد بررسی بهتر عمل کرده است.

واژگان کلیدی: کلروفیل، همزیستی، گیاه پوششی، فضای سبز، رنگیزه فتوسنتزی

هشتمین کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران
۱۱-۱۰ بهمن ۱۴۰۲، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته
8th Iranian Conference of Plant Physiology
30-31 January 2024, Graduate University of Advanced Technology

مقدمه

گیاهان پوششی، با تنوع بالا قابلیت گسترش در اقلیم های متنوع، بعضاً با نیاز آبی و مراقبتی پایین هستند، که در برخی موارد گزینه ی مناسب تری نسبت به چمن ها برای کشت در فضای سبز می باشند. (صفری و همکاران، ۱۳۹۴). در دهه گذشته تغییرات آب و هوایی به شدت شرایط محیطی را تحت تأثیر قرار داده و اثرات منفی بر توسعه و بهره وری گیاهان داشته است. (ولپ و همکاران، ۲۰۱۸). جنس آجوگا متعلق به خانواده Lamiales بوده و تقاضا به دلیل خواص دارویی، جنبه زینتی و داروسازی افزایش پیدا کرده است. گونه هایی از این گیاه به دلیل جمع آوری بیش از حد برای مقاصد زینتی و دارویی و تخریب زیستگاه ها و جنگل زدایی به سرعت کاهش یافته اند. (پارک، ۲۰۱۷). قارچ های مایکوریزا در طبیعت نقش مؤثری در تأمین نیازهای آبی و تغذیه ای گیاهان به عهده دارند و گیاهان دارای همزیستی مایکوریزایی می توانند غلظت زیادتری از فلزات سنگین، شوری و خشکی خاک را تحمل کرده و در برابر عوامل بیماری زای مختلف و گرمای زیاد خاک تحمل نشان دهند (اصلان پور، ۱۳۹۵). به همین منظور در تحقیق حاضر به بررسی اثرات این قارچ ها در کاهش تنش خشکی پرداخته شده است.

مواد و روش ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۶-۹۷ در گلخانه گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام گرفت. خاک مورد استفاده ترکیبی از ماسه، خاک لومی و خاک برگ به نسبت ۱: ۱: ۱ بود. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار انجام شد، که فاکتورهای مورد بررسی شامل تیمارهای در سه سطح FC٪۱۰۰ (شاهد)، FC ٪۶۰ (تنش خشکی ملایم) و FC ٪۳۰ (تنش خشکی شدید) و تیمارهای قارچ مایکوریزا شامل دوگونه قارچ مایکوریزا در سه سطح (شاهد، تلقیح با گونه Glomus mosseae و G. intraradices) بودند. گونه های مایکوریزای بکار رفته در این پژوهش از شرکت زیست فناور توران سمنان تهیه شدو بذرهای گیاه آجوگا نیز از پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد تهیه گردیدند. پس از پر کردن گلدان با خاک در زیر سطح ریشه حدود ۵۰ گرم قارچ مایکوریزا به گلدان اضافه گردیده و پس از آن نشاء گیاه مورد نظر در داخل گلدان قرار گرفت. به مدت ۶۰ روز تا استقرار کامل بوته های آجوگا، آبیاری برای تمام تیمارها به طور یکسان و کامل صورت گرفت پس از آن براساس تیمارهای تعریف شده سطوح خشکی مورد نظر در آزمایش بر روی گیاهان اعمال شد و در نهایت پس از ۱۰۰ روز گیاهانی که تیمار بر روی آن ها صورت گرفته بود، جهت انجام آزمایشات برداشت شدند.

غلظت کلروفیلa، کلروفیلb، کلروفیل کل و کاروتنویید از طریق روابط ارائه شده توسط لیچ و همکاران (۱۹۸۷) به دست آمد. داده های به دست آمده از آزمایش با استفاده از نرم افزار آماری Minitab19.11 تجزیه شدند. مقایسات میانگین نیز با استفاده از روش دانکن در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت. شکل ها و معادلات مربوط به روابط بین متغیرهای مورد بررسی با استفاده از نرم افزار Excel تهیه گردید.

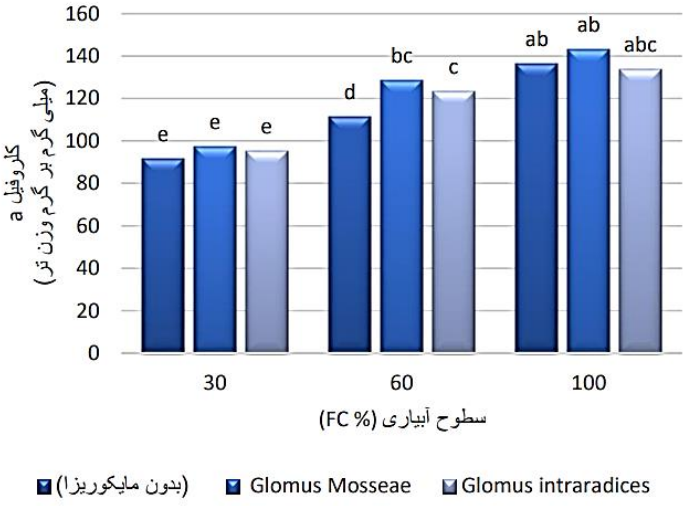
نتایج و بحث

جدول ۱. میانگین مربعات حاصل از تجزیه‌واریانس رنگیزه‌های فتوسنتزی آجوگا تلقیح شده با مایکوریزا تحت تنش خشکی

ضریب تغییرات	درجه آزادی	کلروفیل a (mg/g FW)	کلروفیل b (mg/g FW)	کلروفیل کل (mg/g FW)
خشکی	۲	۴۲۵۴/۴۷**	۳۹/۵۶۲۸**	۵۶۹/۷۷**
مایکوریزا	۲	۲۲۷/۰۲**	۲/۵۴۶۷*	۲۷۵/۰۵**
خشکی* مایکوریزا	۴	۵۵/۲۸*	۰/۱۶۶۵ns	۵۳/۵۷*
خطا	۲۷	۱۴/۷۳	۰/۵۵۰۵	۱۵/۸۲
./ضریب تغییرات		۱۶/۱۸	۱۰/۸۵	۱۵/۳۲

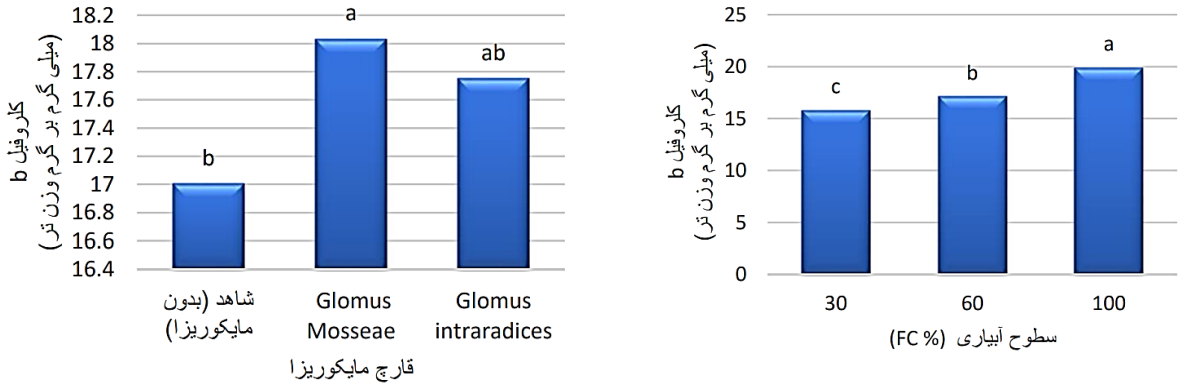
ns،*و**: به ترتیب نمایانگر غیرمعنی داربودن و تفاوت معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد می باشد

کلروفیل a: نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که اثرات ساده سطح احتمال ۱ درصد و اثر متقابل تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد بر کروفیل a معنیدار بود. باتوجه به نتایج مقایسه میانگین داده ها (شکل ۱) بیشترین کروفیل a در تیمارسطح آبیاری ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی همراه با کاربرد Glomus mosseae(۹۱/۴۸) مشاهده شد.



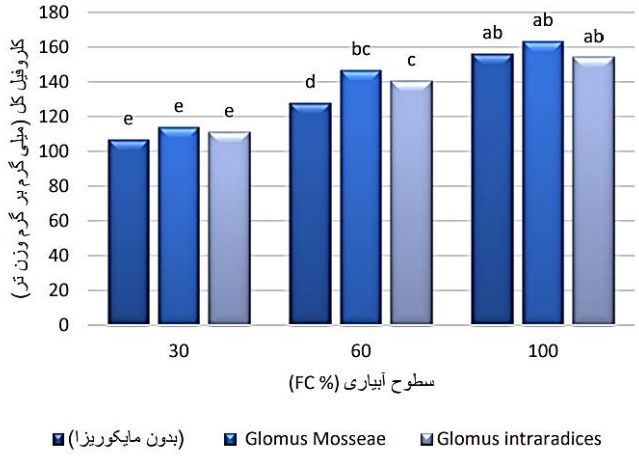
شکل ۱. مقایسه میانگین کلروفیل a تحت تأثیر متقابل تیمارهای قارچی و سطوح مختلف آبیاری در گیاه آجوگا

کلروفیل b: نتایج حاصل از تجزیه واریانس دادهها (جدول ۱) نشان میدهد که اثر ساده سطوح آبیاری در سطح احتمال ۱ درصد و قارچ مایکوریزا در سطح احتمال ۵ درصد بر کلروفیل b معنیدار شد. باتوجه به نتایج مقایسه میانگین داده ها بیشترین میزان کلروفیل b در تیمار سطح آبیاری ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی (۱۹/۸۹) مشاهده شد. همچنین بیشترین میزان کلروفیل b در کاربرد G. mosseae (۱۸/۰۳) مشاهده شد (شکل ۲).



شکل ۲. مقایسه میانگین کلروفیل b تحت تأثیر سطوح مختلف آبیاری b و تحت تأثیر تیمارهای قارچی

کلروفیل کل: نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که اثرات ساده در سطح احتمال ۱ درصد و اثر متقابل تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد بر کلروفیل کل معنیدار بود. باتوجه به نتایج مقایسه میانگین دادهها (شکل ۳) بیشترین کلروفیل کل در تیمار سطح آبیاری ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی همراه با کاربرد Glomus mosseae(۱۶۳/۲۸) مشاهده شد.



شکل ۳. مقایسه میانگین کلروفیل کل تحت تأثیر متقابل تیمارهای قارچی و سطوح مختلف آبیاری

به طور کلی مقدار کلروفیل به عنوان یک معیار بسیار مفید همواره برای ارزیابی وضعیت فیزیولوژیکی گیاه مورد توجه قرار گرفته است (هوانگ و ژیانگ، ۲۰۰۱). هیف های قارچ با جذب و نگهداری آب در خود و انتقال آن به سیستم گیاه از تخریب کلروفیل توسط کلروفیالز و پراکسیداز که در شرایط خشکی عمل می کنند جلوگیری می کند (وانگ و همکاران، ۲۰۰۰).

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که تنش آبی، پارامترهای فتوسنتزی راکاهش داد. در پایان این آزمایش مشخص شد که کاربرد قارچ های مایکوریزا در بیشتر صفات اثرات معنی داری بر رنگیزه های فتوسنتزی به منظور کاهش و تعدیل نمودن تنش خشکی در گیاه آجوگا می گذارد. به طور کلی می توان به این نکته اشاره کرد که گیاهان آجوگا به خوبی می توانند با قارچ های مایکوریزا به خصوص گونه Glomus mosseae همزیستی برقرار کرده و از رشد و استقرار بهتری در شرایط تنش خشکی برخودار شوند همچنین می توان اظهار داشت تلقیح با قارچ های مایکوریزا اثرات نامطلوب تنش خشکی را در گیاهان تا حدودی تعدیل می کند. در پایان می توان گفت که در شرایط کم آبی با مدیریت صحیح منابع آب و استفاده صحیح از کودهای بیولوژیک بخصوص قارچ های مایکوریزا می توان ضمن کاهش میزان آب مصرفی و ارتقاء سلامت گیاه گامی مهم در راستای کشاورزی پایدار برداشت.

منابع و مراجع مورد استفاده

نسیم صفری؛ فاطمه کاظمی، علی تهرانی فر (۱۳۹۴). استفاده از گیاهان پوششی در فضای سبز شهری و کارکرد های آنها با تاکید برمناطق خشک. اولین همایش ملی فضای سبز کم آب، اریبهشت، کاشان.

محمد اصلان پور (۱۳۹۵). بررسی اثرات تلقیح قارچ مایکوریزا و تنش خشکی بر رشد، روابط آبی و جذب عناصر غذایی انگور سفید بیدانه. پایان نامه دوره دکتری، دانشگاه فردوسی مشهد.

Volpe, V., Chitarra, W., Cascone, P., Volpe, MG., Bartolini, P., Moneti, G., Pieraccini, G., Di Serio, C., Maserti, B., Guerrieri, E., and Balestrini, R. 2018. The association with two different arbuscular mycorrhizal fungi differently affects water stress tolerance in tomato. Front. Plant Sci, 9:1480.

Wang, C., Knill, E., Glik, G. and Defago, G. 2000. Effect of trans ferrnse 1- aminocyclopropan-1- carboxylic acid (Acc) deaminase genes derivative CHA96 on their growth-promoting and disease suppressive capacities. Canadian Journal of Microbial, 46: 888-907.

Park, H.Y., Kim, D.H., and Sivanesan, I. 2017. Micropropagation of Ajuga species: a mini review. Biotechnology Letters, 39(9): 1291-1298.

Jiang, Y., and Huang, B. 2001. Drought and heat stress injury to two cool-season turfgrass in relation to antioxidant metabolism and lipid peroxidation. Crop Science, 41:436-442

هشتمین کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران
۱۱-۱۰ بهمن ۱۴۰۲، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته
8th Iranian Conference of Plant Physiology
30-31 January 2024, Graduate University of Advanced Technology

Investigating the effect of drought stress adjustment on the photosynthetic pigments of *Ajuga reptans* using mycorrhizal fungi

Zahra Ghorbani[1]*, Vahid ghannad ghorssi[2], Mahmoud Shoor[3], Zahra Karimian[4]

1* Horticulture PhD student, Department of Horticulture and Green Space Sciences, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

2- Graduated Master of Horticulture, Department of Horticulture and Green Space, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

3- Associate Professor, Department of Horticulture and Green Space Sciences, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

4- Associate Professor, Department of Horticulture and Green Space Sciences, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

Abstract

Covering plants are one of the important components of the urban green space, which can be a suitable option for a relative replacement with lawns. One of the solutions to overcome the adverse effects of water stress is the use of mycorrhizal fungus, which shows a beneficial symbiosis with the root of the host plant. For this reason, in order to reduce the effects of water stress and increase the tolerance to this stress, the use of mycorrhiza in Ajuga reptans L. was studied. In order to investigate the effects of mycorrhizal fungi and drought stress on the growth and performance of Ajoga plant, a factorial pot experiment was conducted in the form of a completely randomized design in the greenhouse of the Department of Horticultural Sciences of Ferdowsi University of Mashhad in 2016-2017. The tested treatments included mycorrhiza at three levels (control, inoculation with Glomus mosseae and G. intraradices and drought at three levels of 100% FC (control), 60% FC (mild drought stress) and 30% FC (severe drought stress). The results showed that eight weeks after the beginning of drought treatments, chlorophyll factors decreased and carotenoid increased. In inoculation with mycorrhizal mushroom, chlorophyll b increased significantly and carotenoid decreased. In general, the use of mycorrhizal mushroom increased resistance to drought. Also, the results showed that the most effects are related to Glomus mosseae mushroom and it performed better on most of the investigated traits.)

Keywords: Chlorophyll, symbiosis, cover plant, green space, photosynthetic pigments