

بررسی همزیستی قارچ‌های میکوریزا در بهبود جذب عناصر غذایی گونه کهور (*Prosopis juliflora*) تحت تنش خشکی

لاله ایلیخان^{۱*}، ابراهیم صداقتی^۲، حسین علایی^۲، حمید رحیم زاده بهزادی^۱، یوسف دادی زاده^۲
۱- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان، laleilkhani@gmail.com

۲- گروه گیاهپزشکی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

۳- گروه آبخیزداری دانشگاه هرمزگان

چکیده

به منظور بررسی نقش همزیستی قارچ‌های میکوریزا آربوسکولار در بهبود جذب عناصر غذایی گیاه کهور پاکستانی (*Prosopis juliflora*) تحت تنش خشکی، آزمایشی گلخانه‌ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل دو سطح تلقیح میکوریزی (تلقیح با *Rhizophagus intraradices* و سه سطح تنش خشکی بود. پس از پایان دوره رشد، غلظت عناصر فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، روی، مس و منگنز در اندام هوایی گیاه اندازه‌گیری شد به طور کلی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که همزیستی میکوریزی می‌تواند به عنوان یک راهکار زیستی مؤثر در بهبود تغذیه معدنی و کاهش اثرات منفی تنش خشکی در گیاه کهور مورد استفاده قرار گیرد.

مقدمه

همزیستی گیاهان با قارچ‌های میکوریزا آربوسکولار (Arbuscular Mycorrhizal Fungi; AMF) یکی از مهم‌ترین سازوکارهای طبیعی برای افزایش کارایی جذب آب و عناصر غذایی در اکوسیستم‌های خشکی به شمار می‌رود. پژوهش‌های متعدد نشان داده‌اند که کلونیزاسیون ریشه توسط AMF می‌تواند جذب طیف وسیعی از عناصر غذایی ضروری را افزایش داده، معدنی‌سازی مواد آلی را تسهیل کرده و شست‌وشوی عناصر به‌ویژه فسفر را کاهش دهد. شبکه هیف خارجی میکوریزا می‌تواند به طور قابل ملاحظه‌ای جذب آب و مواد مغذی توسط گیاهان میزبان و تحمل به خشکی گیاه را افزایش دهد در اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک، تشدید تنش خشکی، تخریب خاک و بیابان‌زایی، نیاز به بهره‌گیری از راهکارهای زیستی پایدار را دوچندان کرده است. گونه *Prosopis juliflora* کهور به دلیل سازگاری بالا با شرایط نامساعد اقلیمی و کاربردهای چندمنظوره، نقش مهمی در برنامه‌های جنگل‌کاری مناطق جنوبی ایران دارد پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر همزیستی میکوریزی بر جذب عناصر غذایی کهور پاکستانی در شرایط گلخانه‌ای انجام شده است.

مواد و روش‌ها

جهت بررسی اثر میکوریزا بر میزان جذب عناصر غذایی در گیاهان کهور آزمایشی طراحی شد. فاکتورهای آزمایشی شامل تنش خشکی در سه سطح: یک (فاصله آبیاری ده روزه) و سطح دو (فاصله آبیاری چهارده روزه) و به خوبی آبیاری شده (شاهد) و قارچ میکوریزا در دو سطح کاربرد و عدم کاربرد میکوریزا می‌باشند. به خاک از قبل اتوکلاو شده گلدان‌های میکوریزی به ازای هر یک کیلوگرم خاک ۱۰۰ گرم مایه تلقیح میکوریزی که خاک حاوی اسپور، قطعات ریشه و ریشه‌های قارچ *Rhizophagus intraradices* بود، اضافه گردید. در این آزمایش جذب عناصر غذایی اندام هوایی و ریشه (کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم) اندازه‌گیری شد. با دستگاه جذب اتمی، غلظت عناصر روی، مس، منگنز و آهن بر حسب میلی‌گرم در کیلوگرم وزن خشک اندازه‌گیری شد. فسفر با آمونیوم مولیبدات و آمونیوم وانادات اندازه‌گیری گردید. پتاسیم با دستگاه فلیم فتومتر و کلسیم و منیزیم با روش تیتراسیون با EDTA اندازه‌گیری شدند. داده‌های حاصل از آزمایشات توسط نرم افزار SAS نسخه ۴/۹ مورد تجزیه قرار گرفت و میانگین داده‌ها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تلقیح قارچ‌های میکوریزا آربوسکولار بر جذب عناصر غذایی گیاه کهور پاکستانی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. همچنین تنش خشکی نیز به‌طور مستقل تأثیر معنی‌داری بر کاهش غلظت عناصر غذایی داشت، در حالی که اثر متقابل تنش خشکی و میکوریزا از نظر آماری معنی‌دار نشد. جذب روی در تیمارهای میکوریزی نسبت به غیرمیکوریزی در شرایط بدون تنش، تنش متوسط و تنش شدید به ترتیب ۲۵/۷۱، ۳۴/۸۲ و ۳۰ درصد افزایش یافت. همچنین جذب مس در همین سطوح تنش به ترتیب ۲۵، ۴۲/۸۶ و ۷۸/۵۷ درصد افزایش نشان داد. افزایش جذب منیزیم در تیمارهای میکوریزی به‌ویژه تحت تنش خشکی شدید چشمگیر بود و به ۷۶/۹۲ درصد رسید. این نتایج نشان‌دهنده نقش شبکه هیفی میکوریزا در افزایش سطح تماس ریشه با خاک و بهبود انتقال عناصر کم‌تحرک است. جذب فسفر در تیمارهای میکوریزی نسبت به غیرمیکوریزی در شرایط بدون تنش، تنش متوسط و تنش شدید به ترتیب ۵۰، ۱۰۰ و ۵۰ درصد افزایش داشت. جذب پتاسیم نیز در شرایط میکوریزی به ترتیب ۵۵/۵۶، ۴۷/۸۴ و ۹۲/۳۱ درصد بیشتر از تیمارهای شاهد بود. افزایش جذب عناصر غذایی در گیاهان میکوریزی تحت تنش خشکی با نتایج مطالعات اخیر همخوانی دارد که نشان داده‌اند قارچ‌های میکوریزا آربوسکولار با افزایش کارایی جذب آب، بهبود تحرک عناصر غذایی در خاک و تنظیم بهتر تعادل اسمزی، تحمل گیاه میزبان به تنش خشکی را افزایش می‌دهند. به‌ویژه افزایش جذب فسفر به عنوان یکی از مکانیسم‌های اصلی افزایش تحمل به خشکی مطرح شده است. در مجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که همزیستی میکوریزی نقش مؤثری در بهبود تغذیه معدنی کهور پاکستانی و کاهش آثار منفی تنش خشکی ایفا می‌کند.

منابع

Requena, N., Perez-Solis, E., Azcón-Aguilar, C., Jeffries, P. and Barea, J.-M. (2001). Management of indigenous plant-microbe symbioses aids restoration of desertified ecosystems. *Applied and Environmental Microbiology*, 67: 495-498.

Wu, Y., Chen, C., and Wang, G. (2024). Inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi improves plant biomass and nitrogen and phosphorus nutrients: a meta-analysis. *BMC plant biology*, 24(1): 960.