

## بررسی تمایل میکوریزایی گیاه شبدر (*Trifolium subterraneum*) تحت تأثیر افزایش تراکم خاک حبیب‌اله نادیان<sup>۱</sup>

تمایل شدید گیاه شبدر به برقراری رابطه همزیستی با قارچهای VAM باعث شد تا مطالعه حاضر از این گیاه استفاده شود. اگرچه تمایل میکوریزایی شبدر بخوبی مشخص شده است (یا کوبسن ۱۹۹۱ و ۱۹۹۲) ولی تحت تأثیر افزایش تراکم خاک و تغییر در مرفولوژی ریشه مشخص نیست که این تمایل چگونه است؟ لذا هدف از این بررسی مطالعه تمایل میکوریزایی گیاه شبدر به گونه *Glomus intraradices* برحسب رشد و جذب فسفر تحت تأثیر سطوح مختلف تراکم خاک است.

از یک خاک لوم‌سیلتی فقیر از فسفر قابل جذب، از عمق ۲۰-۰ سانتیمتری نمونه خاک جمع‌آوری و از الک ۲ میلیمتری عبور داده شد. خاک به مدت یک ساعت در حرارت ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد و فشار ۳۰۰ کیلو پاسکال اتوکلاو و سترون گردید. در تیمار فسفر، ۱۵ میلی‌گرم فسفر در هر کیلوگرم خاک اضافه گردید. سپس خاک با محلول غذایی و مقدار کافی آب مقطر مخلوط و پتانسیل ماتریک خاک برابر با ۳۳- کیلو پاسکال تنظیم گردید. پس از آن خاک در کیسه‌های پلاستیکی پیچانده شد و به مدت دو روز در اتاق دمای ثابت (۲۰ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شد. خاک در گلدان‌های PVC به ابعاد ۱۵ سانتیمتر طول و ۹ سانتیمتر قطر در لایه‌های ۳ سانتیمتری متناوباً توسط جک هیدرولیکی متراکم گردید. وزن مخصوص خاک در این آزمایش ۱/۲، ۱/۴ و ۱/۶ مگاگرم بر متر مکعب تنظیم گردید. میزان مقاومت خاک در مقابل نفوذ (Penetrometer resistance = PR) در هر یک از وزن مخصوص‌های فوق با به حرکت در آوردن میله نفوذ سنج الکتریکی با سرعت ۵ متر در دقیقه اندازه‌گیری شد. میزان PR برای وزن مخصوص‌های فوق به ترتیب برابر با ۱/۱، ۲/۳ و ۳/۵ مگا پاسکال بود.

در تیمارهای میکوریزایی، در هر گلدان ۴ حفره کوچک ایجاد و در هر حفره ۰/۲۵ گرم ریشه تازه شبدر مایه‌زنی شده با *G. intraradices*، که قبلاً تهیه شده بود، قرار داده شد و سپس یک نشاء دو روزه به هر حفره منتقل گردید. در تیمارهای غیر میکوریزایی (شاهد)، ۰/۲۵ گرم ریشه تازه شبدر تلقیح نشده برای هر گیاه مانند فوق بکار برده شد.

در کلیه تیمارهای میکوریزایی و غیر میکوریزایی ریشه‌های شبدر با *Rhizobium leguminosarum biovar trifolii* مایه‌زنی گردید.

کلیه گیاهان در گلخانه با دمای متوسط ۱۹/۴ و ۲۴ درجه سانتی‌گراد به ترتیب در شب و روز به مدت هفت هفته رشد داده شدند. پس از برداشت، ریشه‌ها بدقت از خاک جدا و با آب بخوبی شسته

<sup>۱</sup> مجتهد عالی آموزشی و پژوهشی رامین - دانشگاه شهید چمران اهواز

شدند. از هر گلدان  $0/3$  گرم از ریشه تازه جهت اندازه‌گیری طول ریشه و درصد طول ریشه تلقیح شده جدا و بقیه جهت تعیین ماده خشک ریشه در  $70$  درجه سانتی‌گراد به مدت سه روز خشک گردیدند. ماده خشک برگ نیز به همین مدت و تحت درجه حرارت فوق بدست آمد.

درصد طول ریشه گیاه تلقیح شده بعد از رنگ‌آمیزی ریشه براساس روش گیوانتی و موسیه، ۱۹۸۰ محاسبه گردید. قطر ریشه‌های اصلی و اولین انشعابات ریشه بوسیله یک بینو‌کولار دارای میکرومتر چشمی اندازه‌گیری شد. میزان فسفر در برگ و ریشه‌ها از طریق رنگ سنجی و با استفاده از روش هنسون، ۱۹۵۰ تعیین گردید. طول میسلئومهای خارجی به روش ابوت و همکاران، ۱۹۸۴ تعیین گردید. کارایی میکوریزایی برحسب رشد از تقسیم وزن ماده خشک گیاهان میکوریزایی به وزن ماده خشک گیاهان غیرمیکوریزایی ضربدر  $100$  و کارایی میکوریزایی برحسب فسفر از تقسیم میزان فسفر جذب شده توسط گیاهان میکوریزایی به میزان فسفر جذب شده توسط گیاهان غیرمیکوریزایی ضربدر  $100$  بدست آمد.

افزایش تراکم خاک از  $1/1$  مگا پاسکال به  $3/6$  مگا پاسکال بشدت طول ریشه گیاه و نتیجتاً ماده خشک برگ و ریشه را در هر دو سطح میزان فسفر خاک کاهش داد. اگرچه طول ریشه گیاه کاهش یافت ولی قطر ریشه گیاه (هر دو ریشه اصلی و اولین انشعابات ریشه) با افزایش تراکم خاک افزایش یافت. کاهش طول ریشه گیاه منجر به کاهش شدید میزان فسفر جذب شده بآزاء هر بوته گیاه گردید. نتایج حاصل از تأثیر افزایش تراکم خاک بر روی رشد و جذب فسفر توسط گیاه شبدر با نتایج قبلی گزارش شده در مورد ذرت، یولاف و چغندر قند مطابقت دارد. اگرچه میزان فسفر جذب شده کاهش پیدا نمود ولی میزان آن در واحد طول ریشه گیاه با افزایش مقاومت مکانیکی خاک افزایش پیدا نمود. افزایش جذب فسفر در واحد طول ریشه می‌تواند بدلیل افزایش قطر ریشه و نتیجتاً افزایش سطح غشاء پلاسمایی در واحد طول ریشه گیاه باشد. یک افزایش جذب برای پتاسیم در واحد طول ریشه گیاه سویا وقتی قطر ریشه افزایش یافت توسط پیترسون و باربر (۱۹۸۱) گزارش شده است.

در تمام سطوح تراکم خاک، مایه‌زنی ریشه گیاه شبدر با قارچ میکوریزایی باعث گردید تا ماده خشک برگ و طول ریشه گیاهان میکوریزایی افزایش معنی‌داری را نسبت به ماده خشک و طول ریشه گیاهان غیرمیکوریزایی نشان دهد. با وجود این، تمایل میکوریزایی برحسب رشد گیاه با افزایش تراکم خاک کاهش پیدا نمود. چنین کاهش نیز برای جذب فسفر یا افزایش تراکم خاک نیز مشاهده شد. نتایج این بررسی نشان داد که درصد طول ریشه گیاه مایه‌زنی شده نه تنها با افزایش تراکم خاک کاهش پیدا نمود بلکه یک روند افزایش را نیز نشان داد. بنابراین کاهش تمایل میکوریزایی هم برحسب رشد و هم برحسب جذب فسفر عمدتاً مربوط به کاهش طول ریشه گیاه میزبان بوده است، اگرچه کاهش طول رشته‌های میسلئومی در نتیجه تراکم خاک نیز دخیل بوده است. افزایش مختصر فسفر ( $15$  میلی‌گرم در کیلوگرم) به خاک بسیار فقیر از فسفر باعث شد تا تمایل میکوریزایی شدیداً افزایش یابد و این تأییدی است بر نتایج قبلی که نشان داد افزایش مختصر فسفر به خاکهای فقیر از فسفر تمایل میکوریزایی را

افزایش می‌دهد. نتایج این آزمایش بخوبی نشان می‌دهد اگر چه جذب فسفر و رشد گیاه شبدر با افزایش تراکم خاک کاهش پیدا نمود ولی حضور قارچهای VAM به مقدار قابل توجهی اثرات سو نآشی از تراکم خاک بر روی رشد و نمو گیاه را تعدیل نمود.