اثر قارچهای میکوریز آربوسکولی بر جذب نیتروژن گیاه یونجه در شرایط شور

وهاب ناظری اردکانی، امیر لکزیان، محمد حاجیان شهری، علیرضا آستارایی و مهدی نصیری محلاتی
به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، عضو هیأت علمی گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان و اعضای هیات علمی گروه خاکشناسی و زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

مقدمه

نقش میکوریزا در افزایش جذب فسفر گیاهان بر همگان اثبات شده است. با تحرک زیادی که یون نیترات در محلول خاک دارد به نظر می‌رسد که قارچهای آربوسکولی تأثیر چندانی در افزایش جذب آن نداشته باشند . با استفاده از نیتروژن نشان‌دار در تحقیقات مشخص شده که یون نیترات مستقیماً توسط میسلیوم‌های خارج ریشه‌ای قارچهای میکوریزی جذب شده و به گیاه منتقل می‌شود (۴). یافته‌های ژانگ و همکاران نشان داد که گیاهان لگوم میکوریزی تثبیت نیتروژن بیشتری نسبت به گیاهان غیر میکوریزی انجام می‌دهند و غلظت نیتروژن در آنها بالاتر است (۶) . تحقیقات نشان داده است که میکوریزای آربوسکولی به طور مستقیم سبب افزایش جذب نیتروژن از طریق میسلیومهای خود می‌شوند. از طرف دیگر، آنها با جذب آب و مواد غذایی بیشتر گیاه را از نظر فیزیولوژیکی برای تثبیت نیتروژن آماده می‌کنند و در نتیجه تثبیت نیتروژن بیشتری انجام می‌شود (۶) . از عوامل مؤثر بر فرایند تثبیت نیتروژن وجود تنشهای محیطی از جمله شوری می‌باشد. این عامل در گیاهان لگوم اثرات منفی در گره‌زایی و تثبیت نیتروژن ایجاد می‌کند زیرا شوری سبب کاهش فتوسنتز و تخریب مکانیسم‌های کنترل کننده اکسیژن در گره‌ها شده و ریزش آنها و کاهش تثبیت نیتروژن را در پی‌خواهد داشت. اما قارچهای آربوسکولی، با استفاده از روشهای مختلف قادرند گیاهان لگوم را از اثرات سوء عوامل محیطی محافظت کنند (۱ ، ۳). بنابراین به نظر می‌رسد که با همزیستی سه جانبه ریزوبیوم – لگوم – میکوریزا در شرایط وجود تنشهای محیطی، کارایی جذب فسفر، نیتروژن، آب و مواد غذایی افزایش یابد.

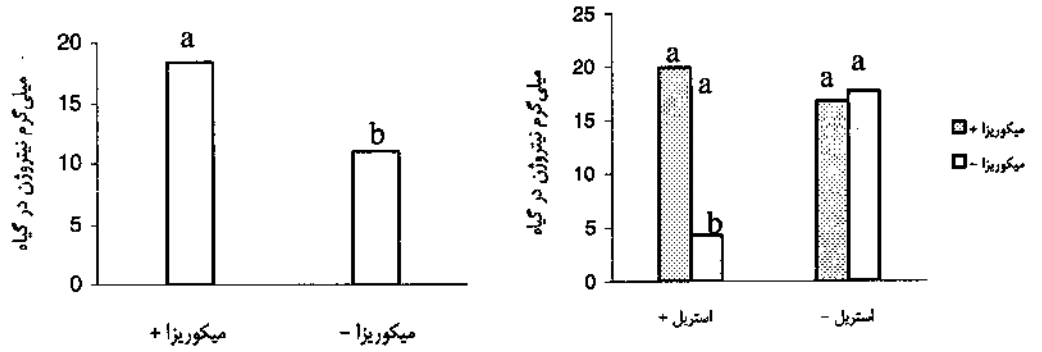
مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر میکوریزای آربوسکولی بر جذب ازت در گیاه یونجه در شرایط شور، خاکی با هدایت الکتریکی ۹/۱ ds/m با غلظت فسفر ۴/۷ Mg/Kg از منطقه بجنورد واقع استان خراسان شمالی انتخاب گردید. طرح آزمایشی به صورت آزمایشات فاکتوریل (دو سطح خاک استریل و غیر استریل * دو سطح تلقیح با میکوریزا و بدون تلقیح * ۳ تکرار) در قالب طرح کامل تصادفی در سه تکرار در گلخانه انجام شد. بذر یونجه با تراکم ۱۲ بوته در هر گلدان کاشته شد. پس از رسیدن گیاهان به مرحله سه برگی تیمارهای لازم با مایه تلقیح آماده شده از ریشه‌های میکوریزایی یونجه با میانگین درصد کلونیزاسیون ۷۰ درصد تلقیح شدند. به منظور جداسازی اثر ریزوبیوم از میکوریزا، نیمی از گلدانهای چهار تیمار، با محلول ۰/۱ مولار اوره چهار بار یک هفته در میان آبیاری شدند . در ضمن همه گلدان‌ها در طول مدت رشد چهار بار با محلول ۰/۲۵ جانسون و آرنون بدون نیتروژن و فسفر، آبیاری شدند. گیاهان پس از گذشت سه ماه از گلخانه جمع‌آوری شدند و مقدار نیتروژن آنها اندازه‌گیری شد و یافته‌ها با نرم‌افزارهای Mstatc و Excell تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج و بحث

گیاهان تلقیح شده میکوریزایی در شرایط استریل دارای مقدار نیتروژن بیشتری نسبت به گیاهان تلقیح نشده بودند، اما تلقیح میکوریزا در شرایط غیر استریل تأثیری بر مقدار نیتروژن گیاهان نداشت (شکل۱). بطور کلی میکوریزا در گیاهان تلقیح شده سبب افزایش مقدار نیتروژن شد (نمودار ۱). این افزایش به دلیل توانایی قارچهای میکوریزایی در جذب نیتروژن خاک و انتقال آن به گیاه می‌باشد . ضمن اینکه این قارچها نقش مؤثری در افزایش فعالیت ریزوبیوم‌ها و تثبیت نیتروژن توسط آنها بر عهده دارند. ژانگ و همکاران (۶) در تحقیق خود مشاهده کردند که گیاهان پنبه میکوریزایی نسبت به گیاهان غیر میکوریزایی تثبیت نیتروژن بیشتری انجام می‌دهند و دارای مقدار نیتروژن بیشتری نیز هستند. افزایش در جذب آب و مواد غذایی، افزایش قند ترهالوز ریشه و افزایش اختصاص مواد کربنی به ریشه گیاهان میکوریزایی ناشی از افزایش فتوسنتز را دلیل تثبیت نیتروژن بیشتر دانسته‌اند (۲). سنتز آنزیم نیترات ریداکتاز در میکوریزای آربوسکولی نیز می‌تواند دلیل افزایش تثبیت نیتروژن در گیاهان لگوم و همچنین جذب بیشتر نیتروژن نیتراته در گیاهان غیر لگوم باشد (۴). زیرا در گیاهان غیر لگوم نیز با وجود آنزیم نیترات ریداکتاز بیشتر، توانایی جذب و احیا بیشتر نیترات در این گیاهان فراهم می‌شود. البته مقدار این آنزیم بسته به نوع قارچ میکوریزی، در گیاهان تفاوت می‌کند (۵).

همزیستی گیاهان با قارچهای آربوسکولی راهکاری مناسب در جذب نیتروژن نیتراته در خاکهای مناطق معتدل که نیتریفیکاسیون بالا دارند می‌باشد اما این اثر بسته به نوع قارچ و گیاه، نوع کوددهی نیتروژنی، روشهای زراعی و نوع خاک تفاوت می‌کند. نتایج این تحقیق نشان داد که با وجود شرایط محدود کننده رشد برای گیاه یونجه، تلقیح دو جانبه گیاهان با میکوریزا – ریزوبیوم سبب افزایش معنی‌دار نیتروژن گیاهان شد. در گیاهان لگوم ، قارچهای میکوریزی از طریق اثرات سینرژیستی که با ریزوبیومها دارند سبب افزایش تثبیت نیتروژن و افزایش مقدار نیتروژن گیاه می‌شوند و با وجود شرایط محدود کننده در خاکهای شور این همزیستی برای گیاه سودمند می‌باشد.



شکل (۱) تأثیر تلقیح و عدم تلقیح میکوریزا بر مقدار کل نیتروژن گیاه (سمت چپ). تأثیر همزمان استریل و میکوریزا بر مقدار کل نیتروژن گیاه (سمت راست).

منابع مورد استفاده

1- Goicoechea N., M. C., Antolin M. Strnad and M. Sanchez-Diaz. 1996. Root cytokinins, acid phosphatase and nodule activity in drought stressed mycorrhizal or nitrogen fixing alfalfa plants . Journal of Experimental Botany, 47: 683 – 686.

2- Muller J., Staehelin C., Mellor R. B., T. Boller and A. Wiemken 1992. Partial purification and characterization of trehalase from soybean nodules . J. Plant . Physiol . 140: 8 – 13 .

3- Ruiz-Lozano J. M., C., Collados J. M. Barea and R. Azcon 2001. Arbuscular mycorrhizal symbiosis can alleviate drought induced nodule senescence in soybean plants . New Phytologist., 151: 493– 502.

4- Tobar R. M., Azcon R. and J. M. Barea 1994. The improvement of plant N acquisition from an ammonium treated drought stressed soil by the fungal symbiont in arbuscular mycorrhizae . Mycorrhiza. 4: 105– 108 .

5- Vazquez M . M., J. M. Barea and R. Azcon 2001. Impact of soil nitrogen concentration on Glomus spp.–Sinorhizobium interactions as affecting growth nitrate reductase activity and protein content of Medicago sativa . Biol . Fertil . Soils, 34: 57 – 63.

6- Zhang F., C., H. Hamel Kianmehr and D.L. Smith 1995. Root zone temperature and soybean (Glycin max L.) vesicular arbuscular mycorrhizae : Development and interactions with the nitrogen fixing symbiosis. Environmental and Experimental Botany., 35: 287 – 298.