بررسی اثرات متقابل سویه های ریزوبیومی حل کننده فسفات و قارچ های میکوریزی اربوسکولار بر کلنیزاسیون ریشه و جذب عناصر غذایی گیاه عدس

مهدی زارعی، ناهید صالح راستین، حسینعلی علیخانی و ناصر علی اصغر زاده

به ترتیب دانشجوی دکتری دانشکده کشاورزی ، استاد دانشکده کشاورزی ، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

مقدمه

ریزوبیوم ها به دلیل توان تثبیت نیتروژن، افزایش فرم قابل جذب برخی عناصر غذایی و توان تولیدعوامل محرک رشد گیاه وهمچنین به علت وجود تکنولوژی تولید انبوه مایه تلقیح ،به عنوان کود بیولوژیک محرک رشد گیاه شناخته شده اند. قارچ‌های میکوریزی آربوسکولار نیز می‌توانند با انحلال اشکال نامحلول عناصر، افزایش سطح جذبی ریشه‌ها و همچنین افزایش سرعت جذب عناصر در خاک‌هایی با حاصلخیزی پایین، موجب بهبود رشد گیاهان میزبان خود شوند. تلقیح گیاه به طور همزمان با این باکتری‌ها و قارچ‌های میکوریزی، از یک طرف موجب افزایش انحلال اشکال نامحلول عناصر و از طرف دیگر موجب افزایش جذب این عناصر را فراهم می‌گردد (۱). مطالعه اخیر در ارتباط با بررسی اثرات متقابل سویه‌های ریزوبیومی و قارچ‌های میکوریزی آربوسکولار بر کلنیزاسیون ریشه و جذب عناصر غذایی گیاه عدس می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات متقابل سویه های ریزوبیومی و قارچ های میکوریزی بر روی گیاه عدس آزمون گلخانه‌ای با استفاده از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار بر روی خاک غیر استریل با بافت لوم شنی، pH حدود خنثی، سطح پایین P قابل جذب و N کل، جمعیت کم میکروارگانیسم های بومی مورد نظر شامل: ریزوبیوم های بومی همزیست با گیاه عدس، میکروارگانیسم های حل کننده فسفات و توان محدود قارچ های میکوریزی بومی برای کلنیزاسیون ریشه انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل:۱) ریزوبیوم در ۵ سطح شامل: R_0 (شاهد تلقیح نشده با ریزوبیوم)، R_1(سویه ریزوبیومی با توان حل فسفات و کارایی همزیستی بالا)،R_2 (سویه ریزوبیومی با توان حل فسفات و کارایی همزیستی متوسط)،R_3 (سویه ریزوبیومی با کارایی همزیستی بالا و عدم توان حل فسفات)،R_4 (شامل سویه ریزوبیومی R_3 بعلاوه سویه ریزوبیومی غیر اختصاصی (Mesorhizobium ciceri) با توان حل فسفات بالا) ۲) قارچ میکوریز در سه سطح شامل: G_0 (شاهد تلقیح نشده با قارچ)، G_1 (گلوموس موسه)، G_2 (گلوموس اینترارادیسز). مقدار ۶۵ گرم از مایه تلقیح گلوموس موسه و ۵۰ گرم از مایه تلقیح گلوموس اینترارادیسز برای هر گلدان در نظر گرفته شد. ۳) منابع فسفات در سه سطح شامل: P_0 (تیمار بدون کود)، P_1 (کود سوپرفسفات)، P_2 (خاک فسفات).که مقدار فسفر قابل جذب هر کود برابر با ۷۰ کیلوگرم P_2O_5 در هکتار در نظر گرفته شد.بذرهای عدس ضد عفونی سطحی و جوانه‌دار شدند. در هنگام کاشت، در تیمارهای منابع فسفات، کود با خاک بستر به طور یکنواخت مخلوط شد و در تیمارهای قارچ، مقدار مناسب از هر مایه تلقیح قارچ در عمق ۱۵ سانتیمتری از سطح خاک پخش گردید و بر روی آن مقدار کافی خاک ریخته شد. سپس در هر گلدان پنج بذر جوانه‌دار شده عدس به فواصل مساوی قرار داده شدند. در تیمارهای ریزوبیومی، هر بذر کاشته شده در گلدان با مقدار یک میلی‌لیتر از سوسپانسیون مایه تلقیح حاوی 10^6 سلول باکتری تلقیح گردید و روی آنها با خاک پوشانده شد. بعد از بیرون آمدن گیاهک از خاک، تعداد نشاهای عدس در هر گلدان به ۴ عدد کاهش داده شد و سپس مقداری شن پارافین دار استریل به

ارتفاع ۳-۲ سانتی‌متر بر روی سطح خاک هر گلدان اضافه شد تا از آلودگی جنبی آن جلوگیری شود. گلدانها در اتاق رشد با شدت نور ۱۰۰۰۰ لوکس و دمای حداکثر ۲۸-۲۷ و دمای حداقل ۱۹-۱۸ درجه سانتیگراد با دوره ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی به مدت سه ماه نگهداری شدند. آبیاری گلدان ها تا رسیدن به رطوبت تقریباً ۷۰ درصد ظرفیت مزرعه صورت می‌گرفت. در طول آزمایش از محلول غذایی توصیه شده برای گیاهان درشت دانه که فاقد نیتروژن و فسفر بود طی سه نوبت به مقدار ۱۰۰ میلی لیتر به ازای هر گلدان استفاده گردید. در مرحله برداشت، قسمت هوایی از سطح خاک قطع و در پاکت مخصوصی قرار داده شد. سپس مجموعه این پاکت ها در آون در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت خشک شدند. پس از تعیین وزن خشک گیاهان هر گلدان، کل نمونه هر گلدان شامل ساقه و دانه جهت تجزیه‌های شیمیایی با آسیاب برقی پودر شدند واندازه‌گیری غلظت عناصر غذایی در کل اندام هوایی مطابق با روشهای استاندارد انجام گرفت. غلظت فسفر به روش مولیبدات – وانادات (زرد) در طول موج ۴۵۰ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر، غلظت نیتروزن با روش کلدال و غلظت Fe و Zn با روش جذب اتمی اندازه‌گیری شد. مقدار ۲-۱ گرم از ریشه‌های نازک گیاهان هر گلدان نمونه‌برداری و پس از شستشو با آب، در لوله‌های آزمایش حاوی محلول تثبیت کننده FAA نگهداری شدند. سپس با روش رنگ‌آمیزی درصد کلنیزاسیون ریشه مربوط به هر نمونه اندازه‌گیری شد. در پایان تجزیه واریانس (ANOVA) و محاسبات آماری با استفاده از برنامه‌های کامپیوتری SAS و MSTATC و ماتریس همبستگی صفات با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گردید.

نتایج و بحث

بر اساس تجزیه واریانس، اثرات اصلی قارچ میکوریز، منابع فسفات و ریزوبیوم و نیزاثرات متقابل آنها بر روی کلیه شاخص‌های اندازه‌گیری شده، معنی دار بوده($P<0.01$). مقایسه میانگین اثرات اصلی تیمارها نشان داد که در بین قارچ های میکوریزی گونهG_2 ودر بین جدایه های ریزوبیومی R_1 وR_4 و در بین منابع فسفات P_1 وبعد از آنP_2 نسبت به شاهد بیشترین تاثیر را بر پارامترهای اندازه گیری شده داشته‌اند، و تنها در مورد کلنیزاسیون ریشه در ارتباط منابع فسفات است که تیمار شاهد (P_0) بالاترین کلنیزاسیون را داشته است. بررسی اثرات متقابل دوگانه بین قارچ های میکوریزی و سویه ریزوبیومی نشان می دهد که کاربرد توام قارچ و باکتری نسبت به مصرف هر یک به تنهایی، موجب افزایش معنی دار شاخص‌های رشد گیاه شده است و تیمارهای G_2R_1 و G_2R_4 ، بالاترین اثرات مثبت را داشته اند. در مورد اثرات متقابل سه گانه نیز تیمارهای $G_2P_1R_1$ و $G_2P_1R_4$ از نظر تاثیر بر رشد و تغذیه گیاه نسبت به سایر تیمارها برتری نشان داده اند. این نتایج بیان کننده رابطه سینرژیستی بین برخی سویه های ریزوبیومی و قارچ های میکوریزی می باشد که می تواند در افزایش باروری عدس مؤثر باشد(۲). با توجه به نتایج بررسی‌های آزمایشگاهی به نظر می رسد که تلقیح گیاه با سویه‌های ریزوبیومی موثر در تثبیت نیتروژن ملکولی و دارای توان حل فسفات مانند R_1 ویا مخلوط یک سویه موثر در تثبیت نیتروژن ملکولی و سویه غیر اختصاصی حل کننده فسفات مانند R_4، بخصوص هنگامی که توام با مصرف یک قارچ میکوریزی مناسب باشد، می تواند نقش بسیار موثری در جذب فسفر از منابع فسفاتی نامحلول داشته باشد. پاسخ‌های گیاه از نظر عملکرد، کلنیزاسیون ریشه و جذب عناصر غذایی در اثر تلقیح توام با قارچ میکوریزی و سویه ریزوبیومی به ترکیب گونه قارچ و سویه ریزوبیومی بستگی نشان داد. بر اساس نتایج این تحقیق تلقیح توام قارچG_1 و سویه R2 کلیه پارامترها خصوصاً کلنیزاسیون ریشه را به طور معنی داری کاهش داده است، در حالیکه همین سویهR2 با قارچ G2 سبب افزایش معنی داری در تمام پارامترها خصوصاً کلنیزاسیون ریشه شده است. وزن خشک اندام هوایی با درصد کلنیزاسیون ریشه و همچنین با غلظت و مقدار عناصر غذایی جذب شده(P,Fe,Zn) همبستگی معنی دار ($P<0.01$) نشان داد که حاکی از بهبود جذب غذایی در سیستم همزیستی می‌باشد (۲). همچنین بین غلظت و مقدار جذب عناصر روی و آهن با غلظت و مقدار فسفر جذب شده در اندام هوایی همبستگی مثبت و معنی داری بدست آمد که می تواند حاکی از تعادل عناصر غذایی در گیاه باشد.

منابع مورد استفاده

۱- زارعی، مهدی. ۱۳۸۲. بررسی اثرات متقابل سویه های ریزوبیومی حل کننده فسفات و قارچهای میکوریزی آربوسکولار در رشد وجذب فسفر گیاه عدس. پایان نامه کارشناسی ارشد بخش خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

2- Xavier, L. J. and J. J. Germida. 2002. Response of lentil under controlled conditions to co-inoculation with AM fungi and rhizobia varing in efficacy. Soil. Biol. Biochem, 34: 181-188.