بررسی تاثیر گونه های مختلف قارچهای میکوریز آربوسکولار در جذب عناصر معدنی پرمصرف و کم مصرف در گندم

فرهاد رجالی[1]،اشرف اسمعیلی زاد[2]، کاظم خاوازی[1]، ویدا همتی[2]، میترا افشاری[1]
1-عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب
2-کارشناس بخش بیولوژی خاک موسسه تحقیقات خاک و آب
frejali@ yahoo.com

چکیده

در این تحقیق به منظور بررسی تاثیر رابطه همزیستی میکوریزی در جذب عناصر غذایی در گندم ، آزمون گلخانه‌ای با یازده تیمار قارچی شامل دو سویه از گونه ***Glomus mossea*** ، دو سویه از گونه ***Glomus intraradices*** دو سویه از گونه ***G. clarum*** یک سویه از گونه ***Glomus etunicatum***یک سویه از گونه ***Glomus caledonium*** یک سویه از گونه ***Glomus claroideum***یک تیمار شاهد بدون قارچ و همچنین یک تیمار مخلوط از گونه های فوق در چهار زمان برداشت با چهار تکرار به صورت آزمایش فاکتوریل و در قالب طرحهای کاملاً تصادفی به اجرا در آمد. نتایج این تحقیق نشان داد که افزایش درصد کلونیزاسیون ریشه که از طریق همزیستی بسیار خوبی که بین تمام تیمارهای قارچی با گندم صورت گرفت از طریق جذب بهتر مواد معدنی باعث افزایش رشد گیاه و افزایش وزن خشک ریشه و اندام هوایی بطور معنی داری در گیاه گردید. همچنین در بسیاری از موارد کارآیی تیمار T_{11} که مجموعه‌ای از چند گونه قارچ می-باشد، نتیجه بهتری در پی داشت.

کلمات کلیدی: تغذیه معدنی، گندم، میکوریز آربسکولار

مقدمه

از بین عناصر معدنی کمبود دو عنصر نیتروژن و فسفر بیشترین محدودیت را برای رشد و عملکرد گیاهان ایجاد می نمایند.قارچهای میکوریزی دارای گسترده ترین نوع رابطه همزیستی در جهان طبیعت می‌باشند. مهمترین و معتبرترین تاثیر رابطه همزیستی میکوریز اربسکولار افزایش جذب عناصر معدنی و بویژه فسفر در گیاه میزبان می‌باشد (Clark and Zeto., 1996). بدلیل غلظت بسیار کم این عنصر در محلول خاک و در نتیجه حرکت توده‌ای بسیار کند آن به سمت ریشه، این عنصر می‌بایستی از طریق فرآیند پخشیدگی در خاک به ریشه گیاه رسیده و جذب گردد. مکانیسم‌های جذب فسفر توسط همزیستی میکوریز – اربسکولار به صورت 1- کاهش فاصله مکانی پخشیدگی فسفر تا رسیدن به سطوح جذب کننده ریشه بواسطه دانسیته بالاتر ریشه های میکوریزی و وجود هیف های خارج ریشه ای.2- افزایش سطح جذب کنندگی ریشه می باشد(Smith and Read, 1997). توانایی این قارچها در استفاده از منابع فسفره موجود در ترکیبات آلی بواسطه فعالیت آنزیمهای فسفاتاز اسیدی و قلیایی است. نیتروژن به دو فرم یون آمونیوم و یون نیترات قابل جذب گیاه و قارچهای میکوریز اربسکولار می‌باشد. همانند فسفر نقش قارچهای میکوریزی در جذب نیتروژن و انتقال آن به گیاه میزبان در مواردی می‌تواند حائز اهمیت گردد (Smith and Read, 1997). حدود 10 درصد از کل پتاسیم جذب شده توسط گیاه میزبان ناشی از فعالیت هیفهای خارج ریشه قارچهای میکوریز اربسکولار می‌باشد (Marschner and Dell, 1994). تفاوت بین گیاهان میکوریزی و غیرمیکوریزی از لحاظ غلظت آهن و کل آهن جذب شده نتیجه تأثیر مستقیم هیف قارچهای میکوریزی در جذب بیشتر آهن و انتقال آن به گیاه میزبان

نمی‌باشد و عوامل دیگری از قبیل تغییر شکل ظاهری ریشه به صورت غیرمستقیم در جذب آهن مؤثر می‌باشد: همچنین در ترشحات ریشه گیاهان میکوریزی ترکیباتی از قبیل اسیدهای آمینه و اسیدهای کربوکسیلیک شناسایی شده و این فرضیه مطرح شده است که کمپلکس بوجود آمده بین این ترکیبات و عنصر روی منجر به افزایش سرعت پخشیدگی و جذب بیشتراین عنصر می‌شود (Sharma and Johri, 2002)در گیاه گندم کشت شده تحت تنش خشکی نیز گونه‌های مختلف قارچهای میکوریزی منجر به افزایش جذب روی و مس و در مواردی جذب منگنز در گیاه میزبان شده‌اند (Al- karaki *et al*., 1998؛Karaki and Al- Raddad, 1997)

مواد و روشها

برای انجام این آزمون از 9 ایزوله قارچهای میکوریز آربسکولار جداسازی شده از خاک‌های زیرکشت گندم در کشور و رقم پیشتاز گندم استفاده گردید. تیمارهای قارچی جهت تهیه مایه تلقیح قارچهای میکوریز آربسکولار عبارت بودند از: Blank $\rightarrow T_1$ (شاهد بدون تلقیح قـارچ) T_2 ,$\rightarrow$ *Glomus clarum*,T_3 $\rightarrow$ *Glomus etunicatum* ,T_4 $\rightarrow$ *Glomus* $\rightarrow$ *Glomus mosseae* (Nical & Gerd) Gerdman & Trappe, T_6 $\rightarrow$,T_5 *intraradices* (Shenck & Smith) *Glomus claroideum* Shenck & Smith ,T_8 $\rightarrow$*Glomus caledonium*(Nicol & Gerd) Trappe & Gerdman ,T_7 *Glomus mosseae* (Nicol & Gerd.) Gerdman & Trappe $\rightarrow$ Glomus clarum Nicolson & Schenck, T_9 $\rightarrow$ Mix $\rightarrow$ *Glomus intraradices* Shenck & Smith, T_{11} $\rightarrow$,T_{10} (مخلوطی از گونه‌های فوق با جمعیت برابر)

نمونه‌برداری خاک از ایستگاه تحقیقات خاک واب کرج که چندین سال متوالی به صورت ایش باقی مانده بود از عمق صفر تا 30 سانتی‌متری انجام شد. به خاک تهیه شده به نسبت حجمی 25 درصد ماسه اضافه شد.

اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک استفاده شده و تعیین منحنی رطوبتی آن در آزمون گلخانه‌ای: بافت خاک به روش هیدرومتری تعیین شد.از خصوصیات شیمیایی خاک pH و EC (روش گل اشباع)، پتاسیم قابل جذب گیاه(روش فلیم فتومتری)، فسفر قابل جذب گیاه (روش اولسن)، کربن آلی خاک(روش اکسیداسیون در محیط آبی)، ازت معدنی خاک شامل ازت آمونیومی و نیتراتی(روش اکسید منیزیم و دوارد آلوی) و مقدار آهن، روی، مس و منگنز قابل جذب گیاه (عصاره‌گیری با DTPA و قرائت با دستگاه جذب اتمی) اندازه‌گیری شد (علی احیایی، 1372).با توجه به اطلاعات مربوط به منحنی رطوبتی مخلوط خاک و ماسه که در آزمایشگاه فیزیک خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهران تعیین شد و با توجه به بافت خاک سطح رطوبتی 80 درصد ظرفیت مزرعه (24% وزنی) برای انجام آزمون گلخانه‌ای در نظر گرفته شد.

کشت گیاه و اعمال تیمارها: برای انجام آزمون گلخانه‌ای از گلدان‌های پلاستیکی 4 کیلوگرمی پر شده از خاک و ماسه به نسبت 75% و 25% استفاده گردید. و در مرکز هر گلدان حفره‌ای ایجاد گردید. 50 گرم از مایه تلقیح‌های مربوط را درون حفرات قرار داده و سطح آنها با خاک هر گلدان پوشانیده شد. (Al-karaki و همکاران، 1998).درون هر گلدان 6 بذر ضدعفونی شده و جوانه‌دار گیاه گندم رقم بیشتاز کشت شد(نگهداری در اطاق کشت واقع در ایستگاه تحقیقات خاک و آب کرج با دمای 25-20 درجه سانتی‌گراد مدت روشنایی 14 ساعت به مدت 4ماه) .با توزین روزانه گلدان‌ها با ترازوی دیجیتالی، رطوبت آنها در طی آزمون در حد 80 درصد رطوبت مزرعه ثابت گردید.مقدار 390 میلی-گرم اوره در طی دو نوبت یکی پس از سبز شدن و جوانه زدن بذرهای کشت شده و دیگری در مرحله ظهور سنبله‌ها به تمامی گلدان‌ها اضافه گردید.

برداشت گیاه و انجام تجزیه‌های گیاهی: با گذشت 1، 2، 3 و 4 ماه از شروع آزمایش (مراحل پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، خوشه‌دهی، پایان پر شدن دانه‌ها) گیاهان گندم موجود در 3 تکرار از هر تیمار از سطح خاک قطع شده و با قرار دادن اندام هوایی آنها در دمای 65 درجه سانتی‌گراد و(72 ساعت) وزن خشک اندام هوایی گیاه اندازه‌گیری شد. وزن خشک سیستم ریشه‌ای گیاه در تیمارهای مختلف نیز اندازه‌گیری شده و اندام هوایی خشک شده با استفاده از آسیاب پودر شده و غلظت عناصر فسفر، پتاسیم، روی، مس، منگنز و آهن در آنها طبق روش‌های رایج اندازه‌گیری گردید (امامی، 1375). همچنین شمارش اسپور قارچ‌های میکوریز آربسکولار بومی در نمونه خاک استفاده شده انجام گردید.

طرح آزمایش و تجزیه و تحلیل آماری طرح

آزمایش به صورت فاکتوریل با دو فاکتور 1) زمان برداشت در چهار سطح 2) قارچ میکوریز آربسکولار در 11 سطح (T_1 ... T_{11}) و سه تکرار برای هر تیمار و در مجموع ۱۳۲ گلدان در قالب طرح پایه کاملا تصادفی به اجرا درآمده و تجزیه و تحلیل آماری طرح و مقایسه میانگین‌ها توسط نرم‌افزارSAS و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

نتایج

نتایج این تحقیق نشان داد که همزیستی خوبی بین تمام تیمارهای قارچی استفاده شده با گیاه گندم بوجود آمد به گونه‌ای که بتدریج با افزایش زمان آزمایش درصد کلونیزاسیون ریشه افزایش یافت و در مراحل پایانی آن به حدود 60 درصد سیستم ریشه‌ای گیاه گندم رسید. افزایش درصد کلونیزاسیون ریشه از طریق جذب بهتر آب و مواد معدنی باعث افزایش رشد گیاه و افزایش وزن خشک ریشه و اندام هوایی گیاه گردید. به گونه‌ای که در طی چهار مرحله برداشت صورت گرفته افزایش وزن خشک ریشه و اندام هوایی از نظر سطوح آماری در نظر گرفته شده در این تحقیق معنی‌دار گردید که بدون شک افزایش عملکرد گیاه گندم را نیز در پی خواهد داشت. همچنین افزایش درصد کلونیزاسیون ریشه در مراحل ابتدایی این آزمون افزایش غلظت و جذب برخی از عناصر کم مصرف و پرمصرف را در پی داشت که در بسیاری موارد این افزایش‌های مشاهده شده از نظر سطح آماری نیز معنی‌دار گردید. لیکن بتدریج با گسترده شدن سیستم ریشه‌ای گیاه و افزایش سطح جذب ریشه اگرچه در بسیاری از موارد غلظت و جذب عناصر مورد بررسی افزایش نشان داد لیکن اختلافات مشاهده شده از نظر سطوح آماری معنی‌دار نشد چراکه در گیاه گندم در مراحل اولیه رشد که سیستم ریشه‌ای هنوز کامل و کاملاً توسعه نیافته است وابستگی گندم به رابطه همزیستی میکوریزی بیشتر بوده و قارچ سهم بیشتری در جذب و انتقال عناصر معدنی به گیاه میزبان داشته است و بتدریج با گسترش سیستم ریشه‌ای از این وابستگی کاسته شده است. نتیجه دیگر این تحقیق این است که در بسیاری از موارد کارآیی تیمار T_{11} که مجموعه‌ای از چند گونه قارچ می‌باشد، نتیجه بهتری نسبت به مایه تلقیح های تک گونه ای در پی داشته است.

فهرست منابع

1- **احیایی، م.، ع. بهبهانی‌زاده.** 1372. **شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک جلد اول نشریه شماره 893 موسسه تحقیقات خاک و اب**

2- **امامی، ع.** 1375. **روشهای تجزیه گیاه، جلد اول نشریه شماره 982، موسسه تحقیقات خاک و اب**

3-Al-Karaki, G. N., Al-Raddad, A., and Clark, R. B. 1998. Water stress and mycorrhizal isolates effects on growth and nutrient acquisition of wheat. Journal of Plant Nutrition. 21: 891-902.

4- Al-Karaki, G. N., and Al-Raddad, A. 1997. Effects of arbuscular mycorrhizal fungi and drought stress on growth and nutrient uptake of two wheat genotypes differing in drought resistance. Mycorrhiza. 7: 83-88.

5- Clark, R. B., and Zeto, S. K. 1996. Mineral acquisition by mycorrhizal maize grown on acid and alkaline soil. Soil Biology and Biochemistry. 28: 1405-1503.

6- Marschner, H., and Dell. B. 1994. Nutrient uptake in mycorrhizal symbiosis. Plant and Soil. 159: 89-102.

7- Sharma, A. K. and Johri, B. N. (eds.). 2002. Arbuscular Mycorrhizae, Interaction in Plants, Rhizosphere and Soils. Oxford and IBH Publishing. New Delhi. P. 308.

8- Smith, S. E. and Read, D. J. 1997. Mycorrhizal Symbiosis. Academic Press. P. 587.