بررسی اثر چهارگونه از قارچ‌های میکوریز آربوسکولار در عملکرد پیاز در شرایط مزرعه با خاک شور

علیرضا توسلی، ناصر علی اصغر زاده، احمد بای‌بوردی

به ترتیب دانشجوی دکتری دانشگاه تبریز و محقق بخش تحقیقات خاک و آب آذربایجان‌شرقی، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز و عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان‌شرقی

مقدمه

همزیستی بین قارچ‌های میکوریز و ریشه گیاهان را همزیستی میکوریزی گویند و این همزیستی از رایج‌ترین ارتباط‌های همزیستی در سلسله گیاهی است، بطوری که اکثر گیاهان (حدود ۹۵ درصد گونه‌های گیاهان آوندی) حداقل یکی از تیپ‌های میکوریزی را دارا هستند (۱۶). قارچ‌های میکوریز نقش کلیدی در چرخه عناصر غذایی در اکوسیستم و همچنین مقاومت گیاهان در برابر تنش‌های محیطی دارند (۷). قارچ‌های میکوریز در افزایش فتوسنتز گیاهان نقش بسزائی داشته و عمدتاً با ریشه‌های باریک و تغذیه کننده ارتباط برقرار می‌کنند. استفاده از قارچ‌های میکوریز برای محصولاتی که مرحله نشاءکاری دارند، عملی‌تر می‌باشد(۱۷). تحقیقاتی که توسط خلیل والخیدر (۱۹۹۳) صورت گرفته نشان داده است که رشد نشاءهای گوجه‌فرنگی میکوریزی شده با Glomus mosseae در خاک با فسفر پائین، بهتر از نشاءهای بدون میکوریز بوده است. همچنین گوجه‌فرنگی‌های میکوریزی وزن خشک بالاتری داشته و درصد بقاء نشاءهای میکوریزی بیشتر از غیر میکوریز بود (۸). Mahaveer و همکاران ۲۰۰۰) نشان دادند که تلقیح پیاز با قارچ‌های میکوریزی موجب افزایش معنی‌داری در قطر غده پیاز، وزن تازه و خشک اندام هوایی،مقدار فسفر اندام هوایی و عملکرد غده‌ها نسبت به گیاهان تلقیح نشده گردید(۹). گانور و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که سبزی‌های (گشنیز، شنبلیله و هویج) تلقیح شده با قارچ‌های میکوریز آربوسکولار در یک خاک لوم شنی با کمبود مواد غذایی تحت شرایط مزرعه دارای وزن خشک ریشه و اندام هوایی بیشتری بودند، همچنین در گیاهان تلقیح شده کل جذب ازت و فسفر نیز نسبت به گیاهان تلقیح نشده بیشتر بود(۷).

مواد و روش‌ها

برای اجرای این تحقیق چهار گونه از قارچ‌های میکوریز[۲]، جنس گلوموس (Glomus) انتخاب شدند.

G.intraradices, G.mosseae, G.versiforme, G.etunicatum

برای تهیه مایه تلقیح، این گونه‌ها را با بستر خاک شنی استریل و به گیاه ذرت تلقیح کرده و در شرایط گلخانه، بمدت چهار ماه نگهداری شدند. در طی این مدت آب و محلول غذایی برای گیاهان تأمین گردید. یک نمونه گلدان شاهد نیز در کنار این نمونه‌ها قرار داشت. در پایان دوره قسمت هوایی گیاهان ذرت از سطح خاک قطع شده و محتویات داخل گلدان که شامل بستر کشت، هیف‌ها، اسپور و ریشه‌های میکوریزی بودند به عنوان مایه تلقیح در نشاء پیاز مورد استفاده قرار گرفت. برای تهیه بستر کشت نشاء پیاز، از ماسه و خاک استریل استفاده گردید. پس از تهیه بستر، هرکدام از مایه تلقیح‌های قارچی با آنها مخلوط شده (بازاء هر کیلوگرم بستر حدود ۱۰۰ گرم مایه تلقیح) و بذر پیاز پس از ضدعفونی با هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد (وایتکس ۱۰ درصد) در آنها کشت گردید و در شرایط گلخانه به مدت ۴۵ روز نگهداری شدند.سپس نشاءها در اواخر اردیبهشت ۸۳ به مزرعه منتقل گردیدند. با توجه به نتایج تجزیه خاک محل مورد آزمایش توصیه کودی لازم شامل عناصر ماکرو و میکرو صورت گرفت و طب۷ق دستورالعمل سطوح کودی اعمال گردید. شوری خاک (بر حسب دسی زیمنس بر متر) بین ۴ تا ۶ و شوری آب آبیاری بین ۴ تا ۵ می باشد .طرح شامل چهار ردیف (تکرار) بود که در هر ردیف ۱۱ تیمار به شرح زیر اعمال گردیدند.

۱- G. etunicatum + نصف فسفرتوصیه شده
۲- G.versiforme + نصف فسفر توصیه شده
۳- G. mosseae + نصف فسفرتوصیه شده
۴- G. intraradices + نصف فسفرتوصیه شده
۵- بدون تلقیح با قارچ + نصف فسفر توصیه شده
۶- G. etunicatum ، بدون مصرف فسفر
۷- G.versiforme ، بدون مصرف فسفر
۸- G. mosseae ، بدون مصرف فسفر
۹- G. intraradices ، بدون مصرف فسفر
۱۰- بدون تلقیح با قارچ و بدون مصرف فسفر
۱۱- بدون تلقیح با قارچ و مصرف کامل فسفر توصیه شده

پس از انتقال نشاءها به زمین، آبیاری آنها صورت گرفته و عملیات داشت مناسب، انجام گردید.

نتایج و بحث

در انتهای فصل رشد پس از برداشت محصول، عملکرد غده‌ها تعیین و تجزیه تحلیل آماری بر روی داده‌ها صورت گرفت. نتایج تجزیه آماری نشان می‌دهد که تیمارها تأثیر معنی‌داری بر عملکرد پیاز در سطح ۵٪ دارند. مقایسه‌های میانگین تیمارها براساس

این گونه‌ها توسط جناب آقای دکتر علی‌اصغرزاده از دانشگاه تبریز تهیه ، خالص‌سازی و شناسایی شده است.

آزمـــــون دانکن (جدول ۲) نشان می‌دهد که تلقیح پیاز با گونه‌هایG.etunicatum , G.versiform و با کاربرد نصف فسفر توصیه شده (تیمارهای ۱ و ۲) بیشترین عملکرد (به ترتیب ۳۳/۵ و ۳۴/۵ تن در هکتار) را داشته و تیمار ۱۰ بدون تلقیح با قارچ و بدون مصرف فسفر کمترین عملکرد(۱۴/۶ تن در هکتار) را داشته است.

جدول (۱) مقایسه میانگین عملکرد پیاز براساس آزمون دانکن ($LSD = 12.15, S\overline{X} = 4.2, \alpha = \%5$)

تیمارها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
عملکرد	۳۳/۵	۳۴/۵	۲۰/۹	۲۵/۴	۱۸/۶	۳۰/۴	۳۱/۴	۲۶/۸	۲۲/۳	۱۴/۶	۳۱/۹
	A	A	ABC	ABC	BC	AB	AB	ABC	ABC	C	AB

محققین مختلف از جمله مارشنر و همکاران (۱۹۹۴) و مدنیا و همکاران نیز نشان دادند که در اکثر موارد تلقیح ریشه گیاهان با این قارچها منجر به افزایش رشد گیاه گردیده است (۱۰ و ۱۲). نقش عمده قارچ در این همزیستی‌ها، جذب و انتقال عناصر غذایی بویژه فسفر به گیاه میزبان می‌باشد(۱۱ و ۱۵).

جهت مقایسه‌ی گروهی تیمارها، عملکرد غده‌ها توسط مقایسه‌های اورتوگونال مورد آزمون قرار گرفت. این مقایسه‌ها نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای گروه تلقیح با قارچ وبا کاربرد نصف فسفر توصیه شده (تیمارهای ۱ و ۲و ۳و ۴) و گروه تلقیح با قارچ و بدون مصرف فسفر (تیمارهای ۶ و ۷و ۸ و ۹) وجود ندارد. تیمارهای گروه تلقیح با قارچ و با مصرف نصف فسفر توصیه شده (تیمارهای۱و۲و۳و۴) اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ با تیمار ۵ (بدون تلقیح با قارچ و مصرف نصف فسفر) دارد . همچنین تیمارهای گروه تلقیح با قارچ و بدون مصرف کود فسفره (۶و۷و۸و۹) با تیمار ۱۱ بدون تلقیح با قارچ و بدون مصرف کود فسفره اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ دارد . به طوری که ملاحظه می‌شود تلقیح پیاز با قارچ در شرایطی که کود فسفره مصرف نشده نسبت به شاهد آن تأثیر خیلی معنی‌دارتری داشته است. این یافته با نتایج پوس و همکاران (۱۹۸۵) مطابقت دارد. آنها ملاحظه کردند که در شرایط فسفر کم Glomus deserticola با افزایش سطح شوری رشد گیاه را نسبت به شاهد افزایش می‌دهد. از آنجائیکه خاک محل مورد آزمایش نیز شور می‌باشد (EC=4.1-6.2 در طول دوره رشد) لذا هرچه فسفر کمتر بوده اثر تلقیح با قارچ میکوریز معنی‌دارتر شده است(۱۳).

همچنین مقایسه گروهی تیمارهای (۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴) و (۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹) با تیمار ۱۱ (مصرف کامل کود فسفره) نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین اینها وجود ندارد و می‌توان با تلقیح پیاز با قارچ‌های میکوریز مصرف کود فسفره را کاهش داد.

براساس مقایسه میانگین (جدول ۱) مشاهده می‌شود که بین گونه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. ولی بعضی از گونه‌ها میانگین عملکرد بالاتری نسبت به گونه‌های دیگر دارند. بطوری که گونه‌های G.etunicatum , G.versiform هم در شرایطی که نصف فسفر توصیه شده بکار رفته و هم در شرایطی که هیچ فسفری استفاده نشده، میانگین عملکرد بالاتری نسبت به بقیه تیمارها داشته است. این یافته با نتایج علی‌اصغرزاده و همکاران (۱۳۷۹) نیز مطابقت دارد. آنها مشاهده کردند که در سطوح شوری بالا، اثر قارچ گلوموس اتونیکاتوم در افزایش وزن تر غده پیاز قابل ملاحظه بوده است (۱). همچنین روزندای و همکاران (۱۴) در آزمایش تأثیر سه گونه قارچ Glomus spp, VAM را بر روی خیار و تحت استرس شوری بررسی کردند و نتیجه گرفتند که دو گونه از قارچ‌های مورد آزمایش قادرند گیاه را در برابر استرس شوری محافظت کنند. قارچهای AM در خاکهای شور ممکن است تحمل و رشدگیاه را بهبود بخشند(۲و۳). مکانیسم‌های احتمالی در این مورد بصورت زیر مطرح هستند :

الف – افزایش جذب عناصر غذایی که در خاک تحرک کمی دارند مثل فسفر، روی و مس (۳).

ب – افزایش نسبی جذب آب که باعث رقیق شدن اثرهای یونهای سمی می‌شود (۴و۸).

ج – ایجاد تعادل عناصر غذایی گیاه در شرایط شوری (۲و۴).

د – افزایش غلظت قندهای محلول در ریشه که منجر به کاهش پتانسیل اسمزی ریشه می‌شود (۶).

با توجه به نتایج بدست آمده و سایر کارهای محققان دیگر ملاحظه می‌شود که می‌توان با تلقیح گیاهان قارچهای میکوریز مصرف کودهای فسفره را کاهش داد و از طرف دیگر این همزیستی می‌تواند مقاومت گیاه را به استرسهای مختلف از جمله شوری افزایش دهد. لذا باید با طراحی روش‌های قابل استفاده بتوانیم از این قارچها به عنوان کود بیولوژیک در سیستم‌های کشاورزی استفاده کنیم. از طرف دیگر ملاحظه می‌شود که گونه‌های قارچی می‌توانند کارآیی‌های متفاوتی داشته باشند لذا باید با تحقیقات بیشتر در این زمینه ، این گونه‌ها را برای شرایط مختلف و خاک‌های مختلف شناسایی کرده و در آینده بتوانیم از این گونه‌ها برای اهداف مشخص مثلاً مقاومت به شوری، افزایش جذب عناصر، مقاومت به خشکی و .... استفاده کنیم.

منابع مورد استفاده

۱- علی‌اصغرزاده، ناصر. ۱۳۷۹. بررسی پراکنش و تراکم جمعیت قارچ‌های میکوریزآربوسکولار در خاک‌های شور دشت تبریز و تعیین اثرهای تلقیح آنها در بهبود تحمل پیاز و جو به تنش شوری. پایان‌نامه دکتری، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

2- Aliasgharzadeh, N., N. Saleh Rastin, H. Towfighi and A. Alizadeh. 2001. Inocolation effect of four arbuscular mycorrhizal fungi on the mineral nutrition abd yield of onion under salinity levels. In: Ramalho – filho, A, Eswaran, h. (eds) Land Degradation, New Trends Toward Global. Sustainability Proceeding of a conference held at

National soil Research center, Rio-de-Janeiro, Brazil: 17-21

3- Al- karaki, G.N. 2000. Growth of mycorrhizal tomato and mineral acquisiton under salt stress. Mycorrhiza, 10: 51-54.

4- Al-karaki, G.N. and R. Hammad. 2001. Mycorrhiza influence on fruit yield and mineral content of tomato grown under salt stress. Journal of plant Nutrition, 24: 1311-1323.

5- Azcon-Aguilar, C. and J.M. Barea. 1997. Applying mycorrhiza biotechnology to horticulture: significance and potentials. Scientia Horticulture, 68: 1-24.

6- Feng, G., F.S., Li, X. L., Zhang, C. Tian, and C. Rengel. 2002. Improved tolerance of maize plants to salt stress by arbuscular mycorrhiza is related to higher accumulation of soluble sugars in roots. M Ycorrhiza.

7- Gaur, A., A., Adholeya, and K. G. Mukergi. 2000. On farm production of VAM inoculum and vegetable crops in marginal soil amended with organic matter. Trop. Agric. (Trinidad) vol. No.1.

8- Khalied, A.S. and R.A. Elkhider. 1993. Vesicular- arbuscular mycorrizas and soil salinity Mycorrhiza. 4: 45-57.

9- Mahaveer, P.S and A. Alok. 2000. Enhanced growth and productivity following inoculation with indigenous AM fungi in four varieties of onion (Allium Cepa L.) in an alfisol. Biological Agriculture and Horticulture, 18: 1-14.

10-Marschner, H. and B. Dell,. 1994. Nutrient uptake in mycorrhizae symbiosis. Plant and soil 159: 89-102.

11-Mcgonigle, T.P. and M.H. Miller. 1993. Mycorrhiza development and phosphorus absorption in maize under conventional and reduced tillage. Soil Sci. Am. J., 57: 1002-1006.

12-Medina. O.A., Sylvia, D.M., and A.E. Kreschmer,. 1998. Response of siratro to vesicular-arbuscular mycorrhizae fungi : II- Efficacy of selected vesicular- arbuscular fungi at different phosphorus levels. Soil Sci. Am. J, 52: 420-423.

13-Poss, J. A., E., Pond, J. A. Menge. and W.M. Jarrell,. 1985. Effect of salinity on mycorrhiza onion and tomato in soil with and without additional phosphate. Plant and Soil, 88: 207-319.

14-Rosendahl, CW. S. Rosendahl. 1991. Influence of vesicular- arbuscular mycorrhiza fungi (Glomus Spp) on the response of cucumber (Cucumis sativis 1.) to salt stress. Environment. Experient, 31 : 313-318.

15-Shnyerva, A.V. and I.S. Kulaev. 1994. Effect of vesicular arbuscular mycorrhiza on phosphorus metabolism in agricultural plants. Microbiological Research, 149(2):139-143.

16-Trappe, J.M. 1987. phylogenetic and ecologic aspects of mycorrophy in the angoisperms form an evolutionary stand point, In : Ecophysiology of VA mycorrhizal plants, Sfir, G.R. (Ed) CRC Press. Inc. Florida, 5-25.

17- Varma, A. and B. Hock. 1998. Mycorhiza. Springer Verlag Belin, Hiedelbery New York: 704.