تأثیر قارچ میکوریزا و تنش خشکی بر برخی خصوصیات کمی و کیفی ذرت

پرنگ امیری[1]، اسمعیل نبی زاده [2]، عزیز مجیدی[3]، میرحسن رسولی صدقیانی[4]،

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد.

2- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد.

3- استادیار پژوهش و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی.

4- استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه.

آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده: Amiri.parang@yahoo.com

چکیده

برای بررسی اثر تنش خشکی و قارچ میکوریزا بر روی ذرت، یک آزمایش گلخانه ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کامل تصادفی در پنج تکرار با استفاده از سه گونه قارچ (شاهد، ***Glomus intraradices*** و ***Glomus mosseae***) و سه سطح آبیاری معادل 100 % ، 80 % و 60 % ظرفیت زراعی، به اجرا درآمد. نتایج نشان داد که اثرات سطوح تنش بر وزن خشک گیاه معنی دار گردید ($P\leq$۰/۰۵). غلظت عناصر فسفر، پتاسیم، آهن و روی بطور معنی داری با افزایش تنش خشکی کاهش یافت. اثرات گونه های قارچ بر غلظت عناصر بُر، فسفر، مس و منگنز معنی دار بود ($P\leq$0/05).

کلمات کلیدی: **تنش خشکی، ذرت، مایکوریزا.**

مقدمه

ریشه گیاه و ریزوسفر، زیستگاه مناسبی را برای فعالیت بسیاری از میکروارگانیسم های خاک فراهم می نمایند. در این خصوص همزیستی میکوریزایی از رایج ترین و سابقه دار ترین روابط همزیستی است که در اکثر اکوسیستم ها وجود دارد و در حدود 95 درصد گونه های گیاهان آوندی لااقل یکی از تیپ های میکوریزا را دارا هستند (اردکانی و همکاران، 1379). این قارچ ها با ریشه گیاهان به صورت همزیست زندگی کرده و به درون سلول های کورتکس راه می یابند و در عین حال با گسترش ریسه خود به درون خاک، جذب عناصر غذایی به ویژه فسفر را، که از تحرک اندکی برخوردار است، افزایش می دهند و به این ترتیب فسفر غیر قابل جذب در خاک را به صورت فسفر قابل استفاده برای گیاه در می آورند (شیرانی راد و همکاران، 1378). بررسی ها نشان داده است که جذب فسفر در گیاه ذرت متأثر از توسعه سریع شبکه هیفی قارچ و ارتباط سریع ریشه با شبکه میسلیومی قارچ میکوریزا می باشد (Gavito and Miller, 1998).

محدودیت اساسی تولید در مناطق خشک و نیمه خشک، فقدان رطوبت وحاکمیت شرایط آهکی در خاک ها و عدم تحرک عناصر غذایی بویژه فسفر است. قارچ های میکوریزی VAM تولید زراعی را تحت شرایط خشکی با بهبود تغذیه معدنی افزایش می دهند (محمودی و همکاران، 1381). گیاهانی که تحت تنش خشکی قرار می گیرند، فضای بین سلولی و میزان آب سلول در آن ها کاهش یافته تا آب از خلل و فرج بافت خاک با نیروی بیشتری وارد گیاه شود و این امر موجب کاهش میزان آب نسبی در شرایط تنش می گردد (فراهانی و همکاران، 1386). Amerian و Stewart (2001) گزارش کردند که در طول دوره تنش خشکی، پتانسیل آبی برگ، آسمیلاسیون دی اکسید کربن و تعرق گیاهچه های تلقیح شده با قارچ های میکوریزی نسبت به شاهد بیشتر بود (Amerian and Stewart, 2001). Subramanian و Charest (1999) نشان دادند که تحت شرایط تنش خشکی غلظت برخی عناصر در گیاه ذرت

تلقیح شده با میکوریز نسبت به شاهد بیشتر بود (Subramanian and charest, 1999). هدف از انجام تحقیق حاضر بررسی تأثیر قارچ های میکوریز گونه های ***Glomus intraradices*** و ***Glomus mosseae*** در شرایط تنش خشکی بر برخی صفات کمی و کیفی ذرت در خاک های آهکی بود.

مواد و روش ها

تحقیق حاضر در گلخانه بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی در سال 1389 به انجام رسید. آزمایش مذکور به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کامل تصادفی در پنج تکرار انجام گرفت. فاکتور اول شامل رژیم های مختلف آبیاری در سه سطح T_0 : آبیاری در 100 % ظرفیت زراعی، T_1 : آبیاری در 80 % ظرفیت زراعی و T_2 : آبیاری در60 % ظرفیت زراعی و فاکتور دوم مربوط به دو گونه قارچ میکوریزا ، شامل گونه هاي ***Glomus intraradices*** و ***Glomus mosseae*** و شاهد بودند. رقم ذرت کشت شده رقم سینگل کراس 704 بود. هر کرت آزمایشی متشکل از یک گلدان و مجموعاً شامل 45 گلدان بود. در این تحقیق ابتدا خاک مورد استفاده توسط اتوکلاو در دمای 121 درجه سانتی گراد به مدت دو ساعت استریل و گلدان ها نیز پس از شستشو با آب معمولی، به وسیله الکل ضد عفونی شدند. در داخل هر گلدان 10 کیلوگرم خاک استریل شده ریخته شد و نسبت به کاشت بذر و مصرف مایه تلقیح در تیمارهای مربوطه اقدام شد. پس از کاشت بذور و سبز شدن آنها، بوته ها تنک شده و نهایتاً در داخل هر گلدان دو بوته نگه داشته شدند. 30 روز پس از شروع کشت، تنش خشکی بر روی بوته های موجود در گلدان های مربوطه اعمال شد. جهت اعمال شرایط تنش ابتدا رطوبت ظرفیت زراعی (FC) و نقطه پژمردگی دائم (PWP) با استفاده از دستگاه های پرشر پلیت و پرشر منبران در فشار های یک سوم و 15 آتمسفر اندازه گیری شدند و مقادیر آب هر تیمار محاسبه شد. در مرحله شروع گلدهی، صفاتی نظیر محتوای آب نسبی برگ و کلروفیل a و b برگ اندازه گیری شدند. در مرحله گلدهی کامل، از هر گلدان یک بوته انتخاب و صفاتی نظیر ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد برگ، سطح برگ، وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه و حجم ریشه اندازه گیری گردید. همچنین در این مرحله، نمونه برداری جهت اندازه گیری غلظت عناصر غذایی در اندام هوایی شامل ازت، پتاسیم، فسفر، منگنز، بُر، روی، آهن و مس به انجام رسید. جهت اندازه گیری مقادیر کلروفیل a وb، نمونه های برگ تهیه و در یک هاون چینی با پنج میلی لیتر آب مقطر سابیده شده تا به صورت توده یکنواخت درآید (عمل سابیدن و له کردن در محیط خنک و نور کم انجام گرفت) و پس از صاف کردن، غلظت کلروفیل با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر، در طول موجهای 645 و663 نانومتر قرائت گردید. جهت اندازه گیری غلظت عناصر در اندام هوایی گیاه، اکسیداسیون نمونه های مربوطه پس از آماده سازی به روشِ تر (جهت عناصر ازت، فسفر و پتاسیم) و خشک (جهت عناصر آهن، روی، منگنز و مس) مطابق استاندارد های مؤسسه تحقیقات خاک و آب به انجام رسید (امامی، 1375). تجزیه و تحلیل اطلاعات، مطابق روشهای آماری آزمایشات فاکتوریل با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه 18 به انجام رسید.

نتایج و بحث

اثر تیمارها بر وزن خشک اندام هوایی: نتایج تجزیه و تحلیل آماری طرح نشان داد که اثرسطوح تنش خشکی بر وزن خشک گیاه در سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار بود ($P\leq 0/05$) (جدول 1). اثرات قارچ میکوریزا و اثرات متقابل آنها بر وزن خشک اندام هوایی بی تاثیر بود($P\leq 0/05$).

اثر تیمارها برحجم ریشه: اثرات مستقل سطوح تنش خشکی بر حجم ریشه از نظر آماری معنی دار نگردید. اثرات مستقل قارچ میکوریزا برحجم ریشه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود (P≤۰/۰۵). مقایسه میانگین ها نشان داد که بیشترین میانگین حجم ریشه در شرایط تلقیح با قارچ گلوموس موسه به دست آمد. اثرات متقابل قارچ میکوریزا و تنش خشکی بر حجم ریشه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود و بیشترین حجم ریشه در تیمار سطح سوم تنش خشکی (۶۰ %= FC) و تلقیح با گونه قارچ ***Glomus mosseae*** بدست آمد که نسبت به شاهد معادل 213/5% افزایش نشان داد (P≤۰/۰۵).

جدول 1- نتایج تجزیه واریانس آزمایش ذرت در شرایط تنش آبی و تلقیح با میکوریزا

		میانگین مربعات				
منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن خشک اندام هوایی (gr)	حجم ریشه (cm^3)	کلروفیل a (mg/ml)	کلروفیل b (mg/ml)
تکرار	4	0/622^{ns}	0/057^{ns}	0/282^{ns}	0/178^{ns}
تنش خشکی (A)	2	1/834*	0/175^{ns}	2/648*	0/840*
قارچ میکوریزا (B)	2	6/481^{ns}	4/347*	0/330$^{n.s}$	0/458*
A*B	4	1/910^{ns}	0/386*	1/272*	0/427*
خطا	32	2/222	0/063	0/458	0/134

*و ns : به ترتیب معنی دار در سطح 5% و غیر معنی دار.

اثر تیمارها بر کلروفیل های a وb: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین سطوح مختلف تنش خشکی اختلاف معنی داری از نظر کلروفیل های a و b در سطح احتمال آماری پنج درصد وجود داشت (P≤۰/۰۵). همچنین تفاوت معنی داری نیز درسطح احتمال پنج درصد بین تلقیح و عدم تلقیح قارچ میکوریزا مشاهده شد (P≤۰/۰۵). اثرات متقابل تنش خشکی و قارچ میکوریزا بر کلروفیل های a و b معنی دار و بیشترین مقادیرکلروفیل a و b مربوط به تیمار سطح اول تنش خشکی (۱۰۰ %= FC) و بدون تلقیح با قارچ میکوریزا بود که مقدار آن به ترتیب 3/172 و 1/880 محاسبه شد. عباس زاده و همکاران (1386) نشان دادند که تنش خشکی موجب کاهش کلروفیل های a و b و همچنین کلروفیل کل شد.

اثر تیمارها بر غلظت عناصر غذائی: نتایج تجزیه و تحلیل آماری طرح نشان داد که اثرات مستقل سطوح مختلف تنش خشکی بر غلظت عناصر ازت، مس، بور و روی معنی داری نگردید (P≤0/05) (جدول2). در صورتیکه غلظت عناصر فسفر، پتاسیم، آهن و روی بطور معنی داری با افزایش تنش خشکی کاهش نشان دادند (P≤۰/۰۵). اثرات مستقل گونه های مختلف قارچ بر غلظت عناصر بُر، فسفر، مس ومنگنز معنی دار و برغلظت سایر عناصر بی تاثیر بود (P≤۰/۰۵). همچنین اثرات متقابل تنش خشکی و میکوریزا بر غلظت عناصر فسفر، بور و روی معنی دار و بر غلظت سایر عناصر معنی دار نگردید.

جدول 2- نتایج تجزیه واریانس غلظت عناصر غذایی مورد مطالعه در شرایط تنش آبی و تلقیح با میکوریزا

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		فسفر (%)	منگنز (Mg/kg)	نیتروژن (%)	مس (Mg/kg)	بُر (Mg/kg)	روی (Mg/kg)	پتاسیم (%)
تکرار	4	0/001*	47/303ns	0/041ns	35/944ns	154/18ns	28/068ns	0/024ns
تنش خشکی (A)	2	0/002*	530/00*	0/082ns	33/466ns	182/23ns	44/132ns	0/186*
قارچ میکوریزا (B)	2	0/004*	1535/9*	0/040ns	172/14*	1545/57*	131/84ns	0/109ns
A*B	4	0/001*	131/64ns	0/016ns	94/460ns	299/79*	227/74*	0/034ns
خطا	32	0/000	96/436	0/039	35/803	70/79	55/766	0/044

*و ns : به ترتیب معنی دار در سطح 5% و غیر معنی دار.

توسلی و علی اصغر زاد (1388) بیان داشتند که تلقیح گیاهچه های پیاز با قارچ میکوریزا تاثیر معنـی داری بر غلظت فسفر، سدیم، کلر، روی و کل جذب نیتروژن، فسفر، پتاسیم و مس داشت. محققین مذکور نتیجه گرفتند که تلقـیح بـا قـارچ هـای میکـوریزا موجـب کـاهش غلظـت سـدیم و کلـر در غـده هـای پیـاز گردیـد. Abdolhafez و Abdolmonsef (2006) گزارش کردند که میزان رشد، محتوای نیتروژن، فسفر و پتاسیم و نیز عملکرد گیاهچه هـای میکـــوریزی خیـــار نـــسبت بـــه گیاهچـــه هـــای شـــاهد افـــزایش معنـــی داری داشـــت (Abdelhafez and AbdelMonsief, 2006).

قدردانی

بدینوسیله از جناب آقای مهندس اسماعیل علیزاده ریاست محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجـان غربـی و پرسنل توانمند آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب آن مرکز به خاطر همکاری در اجرای این تحقیق کمال تشکر و قدردانی را می نماید.

منابع مورد استفاده

اردکانی م، مظاهری ر د، مجد ف و نورمحمدی ق، 1379. بررسی کارایی میکوریزا و استرپتومایسس در سطوح مختلف فسفر و تأثیر کاربرد آن ها بر عملکرد و برخی صفات گندم. مجله علوم زراعی ایران، جلد دوم، شماره2.

امامی ع، 1375. روش های تجزیه گیاه. سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره 982، تهران، ایران.

توسلی ع و اصغرزاده ن. ع، 1388. اثر قارچ های میکوریز آربوسکولار بر جذب ناصر غذایی و عملکرد پیاز در یک خاک شور در شرایط مزرعه ای. مجله دانش آب و خاک، جلد19، شماره1.

شیرانی راد ا ح، علیزاده ع، و هاشمی دزفولی ا، 1379. بررسی اثر قارچ میکوریزوسیکولار- آربوسکولار، فسفر و تنش خشکی بر کارایی جذب عناصر غذایی در گیاه گندم. مجله نهال و بذر، جلد 16، شماره 3.

عباس زاده ب، شریفی عاشورآبادی ا، لباسچی م ح، نادری حاجی باقر کندی م و مقدمی ف، 1386. اثر تنش خشکی بر میزان پرولین، قند های محلول، کلروفیل و آب نسبی بادرنجبویه ***(Melissa officinalis)***. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد23، شماره4.

علی آبادی فراهانی ح، لباسچی م ح، شیرانی راد ا ح و ولدآبادی ع ر، 1386. تاثیر قارچ میکوریز آربوسکولار ***(Glomus hoi)*** سطوح فسفر و تنش خشکی بر مقداری از فسفات ریشه گشنیز ***(Coriandrum Sativum)*** در شرایط مزرعه و آزمایشگاه، دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران.

محمودی م، فهمی ح و خوشرو م ر، 1382. بررسی اثر تغذیه فسفری و قارچ میکوریزی ویزیکولار- آربوسکولار بر روی رشد و جذب عناصر P و N در گیاه پسته (*Pistacia vera L*)، مجله پژوهش و سازندگی، شماره 58.

A.M.Abdelhafez, A., and R.A. Abdel-Monsief. 2006. Effects of VA mycorrhizal inoculation on growth, yield and nutrient content of cantaloupe and cucumber under different water regimes.Research journal of Agriculture and Biological Sciences:503-508.

Amerian, M.R., and W.S. Stewart. 2001. Effect of two species of arbuscular mycorrhizal fungi on growth, assimilation and leaf water relation in maize (zea mays). Aspects of Applied Biology 63.

Gavito, M.E., and M.H. Miller. 1998. Early phosphorus nutrition, mycorrhizae development, dry matter partitioning and yield of maize 177-186.

Subramanian, K.S., and C. charest. 1999. Acquisition of N by external hyphae of an arbuscular mycorrhizal fungus and its impact on physiological responses in maize under drought-stressed and well-water conditions. mycorrhiza 9:69-75.