دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک)

تأثیر قارچهای *گلوموس اتونیکاتوم* و *گلوموس اینترارادیسز* در سطوح مختلف عناصر ریزمغذی بر غلظت آهن ریشه و اندام هوایی گیاه سورگوم

ابراهیم شیرمحمدی[1]، ناصر علی اصغر زاده[2]، بهنام آزاد مرد طالش میکائیل[3]، ابوالفضل گیکلوی[4]
1 و4- کارشناسی ارشد خاکشناسی
2- دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز
3- کارشناسی ارشد خاکشناسی- کارمند شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان
آدرس مکاتبه: Domanly@gmail.com

چکیده
نتایج برخی از آزمایشها نشان می‌دهد که همزیستی میکوریزی باعث کاهش آهن گیاهان می‌شود. برخی از محققین گزارش کردند که اگر شکل قابل جذب فلزات سنگین برای گیاهان در بستر کشت کاهش یابد، قارچهای میکوریز باعث افزایش جذب این عناصر می‌شوند، بنابراین بررسی جذب آهن توسط گیاهان میکوریزی در سطوح پایین عناصر ریزمغذی حائز اهمیت می‌باشد. در آزمایش اخیر تأثیر همزیستی دو گونه قارچ میکوریز (*گلوموس اتونیکاتوم* و *گلوموس اینترارادیسز*) در محلول غذایی راریسون با سه سطح کامل، نصف و صفر از عناصر ریزمغذی منگنز، روی، مس و آهن بر غلظت آهن گیاه سورگوم در بستر پرلیت مورد مطالعه قرار گرفت. هضم نمونه‌ها به روش تر سوزانی انجام شد سپس نمونه های استاندارد، شاهد و عصاره بوسیله دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری گردیدند. نتایج آزمایش اخیر نشان داد که در هر سطح محلول غذایی، تیمارهای میکوریزی و شاهد و نیز تیمارهای میکوریزی با یکدیگر از نظر غلظت آهن ریشه تفاوت معنی‌داری ندارند و در گیاهان غیر میکوریزی، استفاده از محلول غذایی کامل باعث افزایش غلظت آهن اندام هوایی گیاهان شد ولی در تیمارهای میکوریزی، استفاده از محلول غذایی با نصف عناصر ریزمغذی باعث افزایش این صفت گردید بطوری که در مقایسه این ترکیبهای تیماری با ترکیب تیماری محلول غذایی کامل در تیمار شاهد (که دارای بیشترین غلظت آهن اندام هوایی می‌باشد)، از نظر این صفت تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد و استفاده از دو سطح دیگر محلول غذایی در تیمارهای میکوریزی نسبت به ترکیب تیماری محلول غذایی کامل در تیمار شاهد، غلظت آهن اندام هوایی گیاه را کاهش دادند.
واژه‌های کلیدی: **سورگوم، عناصر ریزمغذی، غلظت آهن، میکوریز آربوسکولار**

مقدمه

نتایج برخی از آزمایشها نشان می‌دهد که همزیستی میکوریزی باعث کاهش آهن گیاهان می‌شود(لیو و همکاران، 2000). علی‌رغم فواید بسیار قارچهای میکوریز، کاهش آهن گیاهان در این همزیستی می‌تواند اثرات منفی در کمیت وکیفیت محصولات حاصله از این گیاهان داشته باشد. همچنین برخی از محققین گزارش داده‌اند که اگر شکل قابل جذب فلزات سنگین برای گیاهان در بستر کشت کاهش یابد، قارچهای میکوریز باعث افزایش جذب این عناصر می‌شود (آنگل و همکاران، 1989) بعبارت دیگر با کاهش عناصر ریزمغذی در محلول غذایی احتمالاً جذب آهن توسط گیاهان میکوریزی افزایش یابد ولی این موضوع کمتر مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین بررسی جذب آهن توسط گیاهان میکوریزی در سطوح پایین عناصر ریزمغذی حائز اهمیت می‌باشد.

مواد و روشها

آزمایش به صورت فاکتوریل (دوفاکتور) در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در بستر پرلیت انجام شد. فاکتور اول قارچ میکوریز با گونه‌های *گلوموس اتونیکاتوم* (G.e)، *گلوموس اینترارادیسز* (G.i)و شاهد(O)، فاکتور دوم شامل محلول غذایی راریسون با غلظتهای کامل(C_1)، نصف ($C_{0.5}$) وصفر(C_0) از عناصر ریزمغذی آهن، روی، مس و منگنز، و در سه تکرار مجموعاً 27 واحد آزمایشی را تشکیل دادند. برای این منظور گلدانهای نایلونی به حجم 2800 میلی‌لیتر با پرلیت اسید شویی شده، پر شدند و در اتوکلاو استریل گردیدند سپس مقدار 60 گرم مایه تلقیح میکوریزی به هر یک از گلدانها اضافه شد و برای تیمار شاهد از مایه تلقیح استریل شده استفاده گردید. رطوبت گلدانها به طریق وزنی در FC 0/7 نگهداری شدند، همچنین حرارت روز و شب به ترتیب 2±28 و 2±20 بود و طول دوره روشنایی 16 ساعت در هر روز و با شدت 14000LUX در گلخانه برقرار گردید. همچنین در هر گلدان برای گیاه سورگوم (*Sorghum bicolor* L.) سه بوته وجود داشت. در پایان دوره رشد که سه ماه طول کشید، گیاهان به طور کامل با آب مقطر شستشو داده شدند سپس ریشه‌ها و ساقه‌ها با کارد نایلونی از محل طوقه جدا شدند و در داخل پاکت های کاغذی به داخل آون منتقل شده و در $65^{\circ}C$ به مدت سه روز، خشک شدند و هضم نمونه‌ها به روش تر سوزانی انجام گرفت (کاتنیه، 1980) سپس نمونه های استاندارد، شاهد و عصاره بوسیله دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری گردیدند.

نتایج و بحث

با توجه به جدول 1 تجزیه واریانس تنها اثرات اصلی محلول غذایی بر غلظت آهن ریشه در سطح احتمال یک درصد معنی دار است و اثرات اصلی قارچ و اثرات متقابل قارچ و محلول غذایی بر این صفت معنی دار نمی باشند. غلظت آهن بخش هوایی در اثرات اصلی قارچ و محلول غذایی در سطح احتمال یک درصد و اثرات متقابل قارچ و محلول غذایی در سطح احتمال پنج درصد بر معنی دار می باشد.

جدول1- تجزیه واریانس غلظت و مقدار عناصر آهن و روی در ریشه و بخش هوایی گیاه سورگوم

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		غلظت آهن ریشه	غلظت آهن بخش هوایی
تکرار	2	0/133^{ns}	0/638^{ns}
قارچ	2	2/626 ^{ns}	2/144**
محلول غذایی	2	225/635**	40/768**
قارچ × محلول غذایی	4	3/530^{ns}	0/678*
خطا	16	5/228	0/191
ضریب تغییرات (%)		10/35	10/14

مقایسه میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد نشان می دهد که میان تیمارهای مختلف قارچی از نظر غلظت آهن ریشه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ولی غلظت آهن بخش هوایی در تیمارهای قارچی شاهد، G.i و G.e به ترتیب کاهش پیدا کرد (جدول 2). استفاده از سطوح C_1، $C_{0.5}$ و C_0 محلول غذایی به ترتیب باعث کاهش غلظت آهن ریشه بخش هوایی گیاهان گردید(جدول 3). از طرف دیگر سبب کاهش غلظت آهن ریشه در تیمار قارچی G.e شده است. استفاده از محلولهای غذایی C_1 و $C_{0.5}$ در ترکیبات تیماری شاهد اختلاف معنی داری از نظر غلظت آهن ریشه ایجاد نکرده است. در تیمار میکوریزی G.i سطوح $C_{0.5}$ و C_0 محلول غذایی نسبت به سطح C_1 محلول غذایی باعث کاهش غلظت آهن ریشه شدند(جدول 4). در استفاده از سطح C_0 محلول غذایی، بین تیمارهای قارچی(G.e و G.i) و بدون قارچ، اختلاف معنی داری از نظر غلظت آهن در بخش هوایی و زیرزمینی وجود ندارد(جداول 5 و4). در سطح $C_{0.5}$ محلول غذایی، تیمارهای شاهد و G.i بطور معنی داری نسبت به تیمار قارچی G.e غلظت آهن اندام هوایی بیشتری دارند ولی در استفاده از سطح C_1 محلول غذایی تیمارهای میکوریزی نسبت به تیمار شاهد دارای غلظت آهن بخش هوایی کمتری هستند(جدول5). چون محلولهای غذایی C_1، $C_{0.5}$ و C_0 به ترتیب دارای غلظتهای کامل، نصف و صفر از عناصر Fe، Mn، Cu و Zn هستند؛ پس استفاده از این محلولهای غذایی، به ترتیب باعث کاهش غلظت آهن ریشه و اندام هوایی در ترکیبات تیماری مختلف شده است. ولی در تیمار شاهد، احتمالاً انتقال بیشتر آهن جذب شده بوسیله ریشه به اندام هوایی گیاه در استفاده از محلول غذایی C_1، باعث ایجاد عدم اختلاف معنی دار بین استفاده از محلولهای C_1 و $C_{0.5}$ در تیمار شاهد شده است. با در نظر داشتن جدول 6، غلظت آهن ریشه در تمامی ترکیبات تیماری کمتر از حد کفایت می باشد(مندوزا و همکاران، 2006؛ آجاکایه، 1979؛ جونز، 1998). این نتایج نشان می دهد که همزیستی میکوریزی (در شرایط این آزمایش از نظر pH، دما، محلول غذایی، بستر کشت و مهمتر از همه نور) در جذب آهن مؤثر عمل نکرده است.

جدول2- مقایسه میانگین اثرات سطوح قارچی بر غلظت عنصر آهن در ریشه و بخش هوایی گیاه سورگوم

G.i	G.e	O	
22 [a]	23 [a]	22 [a]	غلظت Fe ریشه (mg/kg)
43 [b]	38[c]	48 [a]	غلظت Fe بخش هوایی (mg/kg)

جدول3- مقایسه میانگین اثرات سطوح محلول غذایی بر غلظت عنصر آهن در ریشه و بخش هوایی گیاه سورگوم

C_0	$C_{0.5}$	C_1	
171 [c]	222 [b]	271 [a]	غلظت Fe ریشه (mg/kg)
20[c]	47 [b]	62[a]	غلظت Fe بخش هوایی (mg/kg)

جدول 4- اثر برهمکنش قارچ و محلول غذایی بر غلظت Fe ریشه گیاه سورگوم

Gi	Ge	O	
272[ab]	282 [a]	259 [abc]	C_1
206[de]	231[bcd]	227[cd]	$C_{0.5}$
170[e]	168[e]	174[e]	C_0

جدول5- اثر برهمکنش قارچ و محلول غذایی بر غلظت Fe اندام هوایی گیاه سورگوم

Gi	Ge	O	
59 [b]	60[b]	68[a]	C_1
49[c]	37[d]	55[bc]	$C_{0.5}$
22[e]	18 [e]	21 [e]	C_0

جدول 6- غلظت برخی عناصر در گیاه سورگوم و گوجه فرنگی

Zn	Cu	Mn	Fe	P		گیاه
36 – 140	3 – 19	61 – 427	38 – 360	0/22 – 0/81	هوایی	سورگوم
36 – 115	34 – 277	99 - 317	586 – 6615	0/25 – 0/70	ریشه	

منابع

Mendoza J ,Garrido T ,Castillo G and Martin NS, 2006. Metal availability and uptake by Sorghum plants grown in soil amended with sludge from different treatments. Chemosphere. 65: 2304-2312.

Ajakaiye C O,1979. Effect of phosphorus on growth and iron nutrition of millet and sorghum. Plant Soil., 51:551-561

Jons J B ,1998. Plant Nutrition Manual. CRC Press, USA

Liu A, Hamel C, Hamilton R I and Smith D L, 2000. Mycorrhiza formation and nutrient uptake of new corn (*Zea myse* L.) hybrids with extreme canopy and leaf architecture as influnced by soil N and P levels. Plant and Soil, 221: 157-166.

Angle JS, Heggo A and Chaney R L, 1989. Soil pH, rhizobia, vesicular-arbuscular mycorrhiza inoculation effect on growth and heavy metal uptake of alfalfa (*Medicago Sativa* L.). Biol. Fertil. Soils, 8: 61-65.

Cottenie A, 1980. Soil and Plant Testing. FAO Soils Bulletin., No. 38/2: 94-100.