جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

تاثیر تلقیح قارچ آربوسکولار میکوریز و کود شیمیایی فسفره بر رشد و تولید دو گونه یونجه یکساله

محمد ساغری[۱]، حسین بارانی[۲]، حمیدرضا اصغری[۳]، منصور مصداقی[۴]، مهدی صدروی[۲]

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۱/۱ – تاریخ پذیرش: ۸۸/۲/۲۶

چکیده

قارچهای اندومیکوریز از جمله میکروارگانیسم‌های مفید خاکزی هستند که می‌توانند بعنوان یکی از انواع کودهای زیستی بخشی از احتیاجات غذایی گیاهان تلقیح شده (به‌ویژه عنصر با اهمیت فسفر) را تأمین کنند. بررسی حاضر بمنظور مطالعه تاثیر یک گونه از این قارچها بر افزایش رشد و تولید دو گونه یونجه یکساله بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو عامل کود زیستی میکوریزی (در دو سطح با کود و بدون کود) و کود شیمیایی فسفره (در دو سطح صفر و ۶۵ کیلوگرم فسفر در هکتار) با ۴ تکرار در مزرعه آموزشی دانشگاه صنعتی شاهرود به اجرا در آمد . نتایج حاصله نشان داد که تلقیح هر دو نوع گیاه علوفه‌ای با قارچ *Glomus intraradices* درصد همزیستی ریشه و وزن خشک اندام هوایی را به طرز بسیار معنی دار و وزن خشک ریشه را به طرز معنی داری تحت تاثیر قرار داده است و عملکرد علوفه را به میزان بیش از ۳۰ درصد افزایش داد اما استفاده از کود شیمیایی فسفره میزان همزیستی میکوریزی را بشدت کاهش داد. با توجه به اثر مثبت قارچ میکوریز در تامین فسفر مورد نیاز گیاه یونجه یکساله، بنظر می‌رسد می‌توان از این نوع قارچ ها بعنوان کود زیستی بجای کود شیمیایی فسفره در جهت افزایش عملکرد محصول علوفه و نیل به کشاورزی پایدارسود برد.

واژه‌های کلیدی: کشاورزی پایدار، کودهای زیستی، آربوسکولار میکوریز، فسفر، *Medicago polymorpha* L.، *Medicago scutellata* (L)Mill .

۱- دانشجوی دکتری علوم مرتع- دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی گرگان E-mail: mohammadsaghari@yahoo.com
۲- استادیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۳- استادیار، دانشگاه صنعتی شاهرود
۴- استاد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

مقدمه

امروزه زیان‌های اقتصادی و زیست محیطی ناشی از استفاده بی‌رویه ازکودهای شیمیایی در کشاورزی در سطح جهانی شناخته شده و بدیهی است که باید جایگزین مناسبی برای این نوع کودها در نظر گرفته شود (۱۲،۲،۱). هدف اصلی کشاورزی پایدار که بوجود آمدن آن برای حیات انسانی یک ضرورت است، کاهش نهاده‌های مصرفی، افزایش چرخه داخلی عناصر غذایی خاک از طریق کاهش خاک‌ورزی و استفاده از کودهای زیستی بجای کودهای شیمیایی در جهت افزایش عملکرد محصولات کشاورزی و تولید غذای بیشتر است (۱۲،۱۰،۱). منشاء تولید هر یک از انواع کودهای زیستی متفاوت بوده و یکی از معروفترین میکروارگانیسم‌های تولید کننده این نوع کودها، قارچهای میکوریز[1] هستند (۱۷،۱۲،۹). کلمه میکوریز که از دو بخش **Myco** به معنای قارچ و **Rhizae** به معنی ریشه تشکیل شده است به نوعی رابطه همزیستی بین برخی قارچهای خاکزی با ریشه گیاهان اشاره دارد. قارچهای میکوریز توانایی تشکیل جوامع همزیست با اغلب گونه‌های گیاهی را داشته و بعنوان یک نوع کود زیستی، برای افزایش محصولات کشاورزی دارای اهمیت‌اند (۱۵،۸،۳،۲). در بسیاری موارد، همزیستی میکوریزی در ریزوسفر، نقش واسطه‌ای را بین ریشه گیاه و توده خاک عهده‌دار است و به گیاه در جهت جذب آب و عناصر غذایی (بویژه فسفر) از خاک کمک می‌نماید (۲۰،۱۵،۹). علاوه بر اثر این نوع میکرو ارگانیسم ها بر افزایش محصول، همزیستی میکوریزایی نقش مهمی درحفظ تعادل اکولوژیک در خاک ایفا می‌کند (۱). براساس تفاوتهای مرفولوژیک، انواع میکوریزها به دو گروه کلی اکتومیکوریز[2] و اندومیکوریز[3] تفکیک شده‌اند. نوع اول اکثراً در ریشه‌گاه درختان و نوع دوم بیشتر در ریشه گیاهان زراعی و مرتعی دیده می‌شوند. یکی از مهمترین انواع اندومیکوریزها، آربوسکولار میکوریز[4] (AM) می‌باشد که از نظر کشاورزی اهمیت فوق‌العاده زیادی دارد زیرا ریشه اغلب گیاهان مرتعی، زراعی و باغی با این نوع میکوریز همزیست هستند (۲۰،۱۷). تاثیرات متنوع و مثبت ناشی از برقراری این نوع همزیستی بر بقاء و افزایش رشد گیاه میزبان در مناطق مختلف جهان از اوایل دهه ۱۹۷۰ میلادی به بعد مورد توجه محققین قرار گرفته و تاکنون تحقیقات زیادی در این زمینه به انجام رسیده است (۹).

از سوی دیگر تهیه علوفه مورد نیاز دامهای کشور یکی از مسائل اصلی در راه تأمین پروتئین حیوانی مورد نیاز برای جمعیت روبه رشد ایران است. افزایش تولید علوفه در واحد سطح یکی از مهمترین راهکارهای حل این مسئله به شمار رفته که بر حسب سیستم کشاورزی مرسوم، این افزایش بیشتر از طریق مصرف انواع کودهای شیمیایی صورت می‌گیرد. این امر به دلیل مخاطرات فراوان زیست محیطی نیازمند بازنگری و اصلاح دیدگاهها از طریق توسعه سیستم کشاورزی

1- Mycorrhizal fungi

2- Ectomycorrhize
3- Endomycorrhize
4- Arbuscular mycorrhizae

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

پایدار بر پایه نهاده‌های زیستی است. امروزه با توسعه کشاورزی پایدار در مناطق خشک، توجه خاصی به استفاده از گیاهان علوفه‌ای خانواده بقولات بویژه یونجه‌های یکساله معطوف شده است (۷). با این حال هنوز تحقیقات گسترده و فراگیری در این زمینه مورد نیاز است.

از آنجا که فسفر بعنوان یکی از عناصر غذایی اصلی مورد نیاز گیاهان، نقش مهمی در تولید محصولات کشاورزی داشته و اینکه نیاز یونجه به این عنصر از سایر گیاهان علوفه‌ای بالاتر است (۱۳،۵)، تحقیق حاضر در راستای قدم‌گذاری در مسیر توسعه و ترویج سیستم کشاورزی پایدار و استفاده از نهاده‌های آلی بجای نهاده‌های شیمیایی در تامین علوفه مورد نیاز کشور انجام شده است. هدف از این مطالعه بررسی اثر بخشی یک گونه قارچ میکوریز، بعنوان کود زیستی و تامین کننده فسفر، بر افزایش رشد و تولید علوفه در دو گونه یونجه یکساله همراه با حضور و عدم حضور کود شیمیایی فسفره بوده است.

مواد و روش ها

این بررسی شامل دو آزمایش بود که در سال ۱۳۸۷ در قسمتی از اراضی مزرعه آموزشی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود که برحسب سابقه موجود در چند سال اخیر سابقه کشت و کار نداشته، انجام شد. بر اساس تقسیم بندی‌های اقلیمی، منطقه اجرای طرح دارای اقلیم سرد و خشک است. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۴۹ متر، میانگین بارندگی سالیانه ۱۶۰ میلی‌متر و میانگین سالانه دما ۱۴/۴ درجه سانتی‌گراد است. برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه، از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری نمونه‌برداری بعمل آمد و با ارسال نمونه خاک به آزمایشگاه خاکشناسی، خصوصیات آن تعیین شد (جدول ۱).

جدول شماره ۱: برخی مشخصات شیمیایی و فیزیکی خاک مزرعه

EC dS/m	pH	درصد مواد آلی	نیتروژن قابل جذب ppm	فسفر قابل جذب ppm	پتاسیم قابل جذب ppm	بافت خاک
۰/۶۹	۷/۹۹	۰/۳۳	۰/۰۴	۱۰	۶/۴	لومی

تیمارها در این دو آزمایش عبارت بودند از: الف ـ کود زیستی میکوریزی (در دو سطح با تلقیح قارچ میکوریز و بدون تلقیح قارچ میکوریز)، ب ـ کود شیمیایی فسفره (در دو سطح صفر و ۶۵ کیلوگرم فسفر در هکتار) .

این آزمایش‌ها بصورت فاکتوریل با طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و هر کدام در مجموع ۱۶ واحد آزمایشی (کرت) اجرا گردید. زمین مورد نظر قبل از کاشت شخم و دیسک زده شده و سپس کرتها به ابعاد ۳×۲ متر آماده گردیدند. آبیاری بصورت غرقابی و به میزان یکسان برای تمام کرتها (۶۰۰ لیتر به ازاء هر کرت در هر نوبت آبیاری)، از ابتدای کاشت بذور تا مرحله رسیدگی کامل گیاهان به انجام رسید. کود فسفره مورد استفاده از نوع سوپر فسفات

تریپل بوده که همزمان با انجام عملیات شخم و آماده سازی زمین در تیمارهای مورد نظر کودپاشی گردید.

برای تهیه مایه تلقیح از روش کشت تله گلدانی استفاده شده و با کاشت شبدر برسیم در دو مرحله که در سال قبل به انجام رسید مقدار کافی مایه تلقیح قارچ میکوریز گونه N.C. Schenck & G. S. Smith *Glomus intraradices* تهیه گردید.

روش کاشت بذر و استفاده از مایه تلقیح قارچی بدین صورت انجام شد که ابتدا در هر کرت، شیارهایی به عمق ۱۰ سانتیمتر و به فاصله ۲۵ سانتیمتر از یکدیگر ایجاد شده و سپس مقدار ۴۰ گرم مایه تلقیح که شامل خاک، بقایای ریشه‌ای و اندام‌های قارچی بود بصورت کپه‌هایی با فاصله ۱۵ سانتیمتر از یکدیگر ریخته شد. سپس روی این مایه ۵ سانتی‌متر خاک افزوده و ۵ تا ۱۰ بذر (که قوه نامیه آنها برابر آزمایش انجام شده ۶۵درصد بود) روی کپه قرار داده شده و سرانجام بذرها با خاک پوشانده شدند. پس از کاشت، کرت‌ها آبیاری شدند. همچنین در طی فصل رشد، عملیات تنک کاری نهال‌ها و وجین علف‌های هرز بصورت دستی انجام شد.

برای برآورد نمایه‌های کمّی گیاه، در مرحله بذردهی و قبل از ریزش برگها از کرتها نمونه برداری انجام شد. بدین منظور از هر کرت ده پایه گیاهی(و در مجموع چهار تکرار، ۴۰ پایه برای هر تیمار) بصورت تصادفی انتخاب و بصورت کامل از کرت خارج شد. پس از اندازه‌گیری طول ریشه و طول ساقه و شمارش تعداد غلاف هر پایه، نمونه‌ها بصورت جداگانه در پاکت کاغذی ریخته شد و پس از خشک کردن در سایه، به مدت ۴۸ ساعت در دمای۷۰ درجه سانتی‌گراد در آون خشک شدند. آنگاه وزن خشک اندام هوایی، وزن خشک ریشه و وزن خشک غلاف‌ها با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری و ثبت شد.

برای تعیین میزان همزیستی میکوریزی ریشه‌ها و اندازه‌گیری درصد آلودگی، قسمتی از ریشه تازه گیاهان به‌صورت تصادفی نمونه‌برداری شده (حدود ۰/۲ گرم) و پس از شستشوی کامل با آب به اندازه‌های یک سانتیمتری قطع و جهت رنگبری به داخل شیشه‌های حاوی محلول KOH ده درصد منتقل و بمدت ۴۸ ساعت در دمای اتاق نگهداری شدند. سپس ریشه ها شسته شده و جهت خنثی کردن محیط قلیایی به مدت دو دقیقه در محلول HCl یک دهم مولار قرار داده شدند(۱۶). جهت رنگ‌آمیزی ریشه‌ها از روش تغییر یافته فیلیپس و هایمن (۱۹۷۰) استفاده گردید. پس از رنگ آمیزی ریشه‌ها، برای تعیین میزان همزیستی قارچ میکوریز با ریشه‌ها از روش جیبووانی و موس (۱۹۸۰) استفاده شد. تجزیه آماری نمونه‌ها، با استفاده از نرم‌افزار GenStat (11.1- 2008- Vsn International Ltd) و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون LSD انجام شد. برای رسم نمودارها نیز از نرم افزار Excel استفاده شد

نتایج

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین اثرات تیمارهای مختلف بر ویژگی‌های رویشی

دو گونه (*Medicago polymorpha* **L.**) و *M.. scutellata* (L)Mill) در جـــــداول ۲ و ۳ و شکل‌های ۱ تا ۳ آمده است.

جدول ۲: نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی (میانگین مربعات) در گونه *Medicago polymorpha*

منابع تغییر	درجه آزادی	طول ساقه (cm)	وزن خشک اندام هوایی (g)	طول ریشه (cm)	وزن خشک ریشه (g)	تعداد غلاف	وزن غلاف (g)	درصد کلونیزاسیون
میکوریز	۱	۴۳/۵۶^{ns}	۲۳/۵۷**	۰/۳۶ ^{ns}	۰/۰۱۹۸۱۱*	۱۹۷۶۱ ^{ns}	۱۸/۴۵ ^{ns}	۷۰۱۴/۰۶**
کود فسفره	۱	۱۶/۴ ^{ns}	۲۵/۸۵**	۵/۶۴۱ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۲^{ns}	۲۰۵۷۱ ^{ns}	۱۳/۹۷ ^{ns}	۲۳۷۶/۵۶**
میکوریز × کود فسفره	۱	۲/۸۹^{ns}	۱۲/۲۸**	۰/۰۹ ^{ns}	۰/۰۲۰۰۹۳*	۱۳۴۷۳ ^{ns}	۱۶/۰۷ ^{ns}	۱۹۱۴/۰۶**
خطا	۹	۲۴/۴۸	۰/۳۳	۱/۲۱۶	۰/۰۲۰۶۴۹	۶۱۱۵	۵ /۳۶	۸۹/۰۶
ضریب تغییرات(٪)	-	۶/۵	۹/۸	۲/۶	۸/۱	۲۲/۵	۲۲/۶	۱۴

** , * , ns بترتیب معنی دار در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵ و غیر معنی دار

جدول ۳: نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی (میانگین مربعات) در گونه Medicago scutellata

منابع تغییر	درجه آزادی	طول ساقه (cm)	وزن خشک اندام (g)هوایی	طول ریشه (cm)	وزن خشک (g)ریشه	تعداد غلاف	وزن غلاف (g)	درصد کلونیزاسیون
میکوریز	۱	۲۸/۰۹ ^{ns}	۱/۷۹۴۳*	^{ns}۰/۰۶۰۰۲	۰/۰۰۴۲۵*	^{ns}۱۵۲/۵۲	^{ns}۳/۳۸۶	۳۰۲۵**
کود فسفره	۱	۱۴/۰۶ ^{ns}	۳/۵۳۰۶**	^{ns}۰/۰۵۷۶۰	^{ns}۰/۰۰۳۷۰	^{ns}۱۶۹	^{ns}۴/۳۷۴	۲۲۵۶/۳**
میکوریز × کود فسفره	۱	۱/۲۱ ^{ns}	۱/۲۲۳۲*	^{ns}۰/۰۴	ns۰/۰۰۱۳۵	^{ns}۴۶/۹۲	^{ns}۰/۲۰۳	۱۴۰۶/۳**
خطا	۹	۴۳/۵۱	۰/۱۸۹۱	۰/۰۳۰۳۵	۰/۰۰۸۰۰	۴۱/۶۸	۱/۷۸۷	۵۹/۷
ضریب تغییرات(٪)	-	۱۳/۳	۱۱/۶	۸/۴	۶/۱	۲۰/۱	۱۴/۲	۵/۸

** , * , ns بترتیب معنی دار در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵ و غیر معنی‌دار

بر اساس داده‌های بدست آمده، اثر دو عامل کود زیستی میکوریزی و کود شیمیایی فسفره بر خصوصیات رویشی مورد بررسی متفاوت و بشرح ذیل می‌باشد:

الف) درصد همزیستی میکوریزی:

اثر تلقیح میکوریزی و کود شیمیایی فسفره بر میزان همزیستی ریشه‌ای در هر دو گونه بسیار معنی‌دار بود (جداول ۲ و۳). مقایسه میانگین اثرات این دو تیمار نشان می‌دهد که بیشترین مقدار درصد همزیستی ریشه‌ای از تیمار میکوریز حاصل شده و کمترین آن مربوط به تیمار کود شیمیایی فسفره بوده است (شکل ۱).

ب) وزن خشک اندام هوایی:

نتایج نشان می‌دهد که اثر دو عامل میکوریز و کود فسفره بر افزایش بیوماس اندام هوایی در گونه ***M. polymorpha*** بسیار معنی‌دار و در گونه ***M. scutellata*** معنی‌دار بود (جداول ۲ و ۳). مقایسه میانگین‌های این خصوصیت تحت تیمارهای مختلف در هر دو گونه نشان می‌دهد که بین تیمار شاهد با دیگر تیمارها، تفاوت معنی‌داری وجود دارد، اما بین سه تیمار دیگر، تفاوت معنی‌دار نیست.

بیشترین مقدار وزن خشک اندام هوایی مربوط به تیمار کاربرد توأم میکوریز و کود فسفره و کمترین مقدار آن مربوط به تیمار شاهد است که هیچ نوع کودی دریافت نکرده است (شکل ۲).

ج) وزن خشک ریشه :

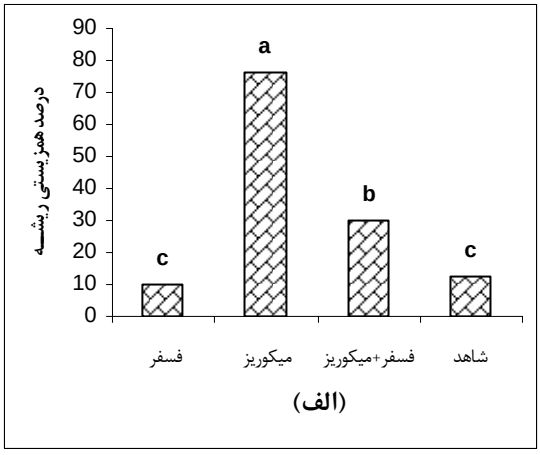
نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که اثر تلقیح میکوریزی بر وزن خشک ریشهء هر دو گونه معنی‌دار بوده ولی اثر کود شیمیایی فسفره بر این خصوصیت معنی‌دار نبود (جداول ۲ و ۳). شکل۳ مقایسه میانگین وزن خشک ریشه هر دو گیاه را تحت تیمارهای مختلف نشان می‌دهد. براساس این نمودار بیشترین میزان وزن خشک ریشه از تیمار میکوریز و کمترین آن از تیمار شاهد بدست آمد.

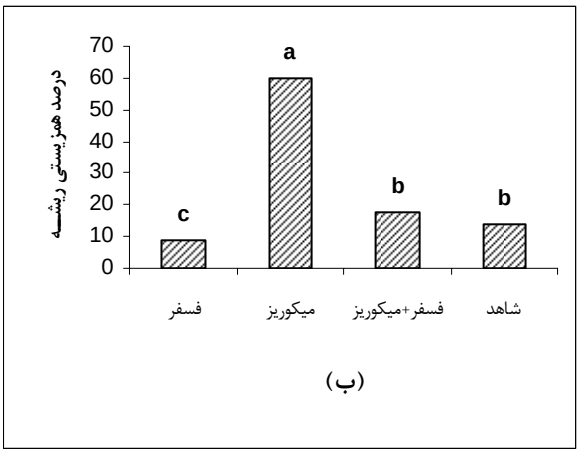
د – طول ریشه و طول ساقه:

نتایج بدست آمده گویای آنست که اثر هیچ یک از تیمارهای بکار برده شده و نیز اثر متقابل آنها بر طول ساقه و طول ریشه در دو گیاه مورد تحقیق معنی‌دار نبوده است (جداول ۲ و ۳).

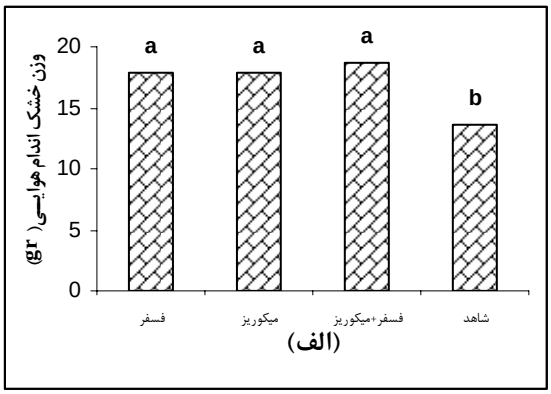
ه – تعداد غلاف و وزن غلاف:

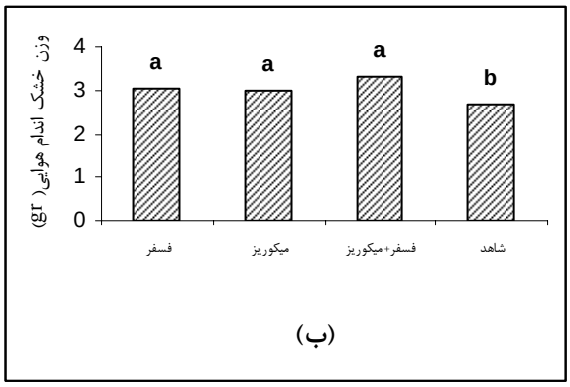
بر طبق داده‌های بدست آمده، هیچ یک از تیمارهای مورد استفاده بر این دو خصوصیت نیز اثر معنی‌داری نداشتند (جداول ۲ و ۳).



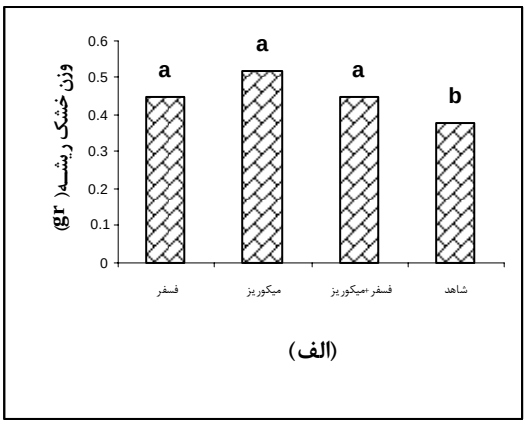


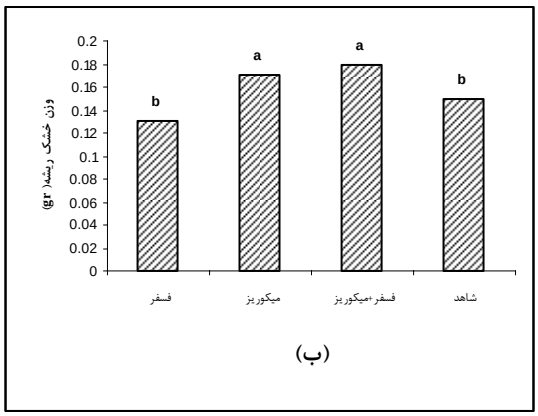
شکل۱: اثر تیمارهای مختلف بر درصد همزیستی ریشه در گونه‌های *M.polymorpha* (الف) و *M.scutellata* (ب).





شکل۲: اثرات تیمارهای مختلف بر وزن خشک اندام هوایی در گونه‌های *M.polymorpha* (الف) و *M.scutellata* (ب).





شکل ۳ : اثر تیمارهای مختلف بر وزن خشک ریشه در گونه‌های *M.polymorpha* (الف) و *M.scutellata* (ب).

بحث و نتیجه گیری

کودهای زیستی به‌عنوان یکی از مناسب‌ترین ترکیبات طبیعی برای افزایش فعالیت‌های میکروارگانیسم‌های خاکزی مطرح شده‌اند (۹،۱). نتایج بررسی‌های گذشته نشان می‌دهد که کاربرد قارچ میکوریز به‌عنوان کود زیستی، سبب افزایش جذب فسفر قابل حل در گیاهان تلقیح شده می‌گردد. همچنین تاثیر انواع قارچ‌های میکوریز بر افزایش فعالیت‌های میکروبی خاک، افزایش مقدار فسفر قابل دسترس گیاهان و در نتیجه افزایش رشد گیاهی بخوبی به اثبات رسیده است (۱۷،۱۴،۱۱،۱۰،۵،۲). آگاهی از پتانسیل ایجاد همزیستی موثر بین قارچ میکوریز مورد استفاده و گونه گیاهی تحت کشت و تاثیر این همزیستی بر گیاه میزبان از مقدمات اولیه در تهیه و کاربرد کودهای زیستی است. زیرا حتی استعداد بالقوهء افراد یک گونه قارچ میکوریز برای انجام یک فرآیند زیستی خاص بسیار متفاوت بوده و ایجاد سیستم همزیستی میکوریزی موثر و فعال به عوامل اصلی این سیستم یعنی خاک، قارچ و گیاه و نیز روابط متقابل آنها با یکدیگر وابسته می‌باشد (۱و۹).

نتایج آزمایش نشان می دهد که تلقیح بذر هر دو نوع یونجه یکساله(*M. polymorpha* and *M. scutellata*) با قارچ میکوریز علاوه بر افزایش بسیار معنی‌دار درصد همزیستی، بر برخی خصوصیات رویشی هر دو گونه نیز تاثیر مطلوبی داشته است. افزایش وزن خشک اندام هوایی در دو گیاه مورد تحقیق نتیجه مهمی است که در اثر تلقیح با قارچ میکوریز حاصل شده است. زیرا افزایش بیوماس هوایی گیاه به معنی افزایش عملکرد محصول در واحد سطح اراضی علوفه‌کاری به شمار می‌رود. بر پایه نتایج بدست آمده میزان افزایش عملکرد محصول در تیمار میکوریز و تیمار کود شیمیایی فسفره بیش از ۳۰ درصد بود. این نتیجه با نتایج تحقیقات گذشته که نشان داده است تلقیح میکوریزی در افزایش پارامترهای رویشی گیاهان نقش دارد مطابقت می‌کند (۱۹،۱۴،۸،۵،۳،۲). طول ریشه، طول ساقه، تعداد غلاف و وزن غلاف خصوصیاتی بودند که تحت تاثیر بکارگیری هیچ یک از دو تیمار کود زیستی میکوریزی و کود شیمیایی فسفره، افزایشی نشان ندادند. مهرورز و همکاران (۲۰۰۸) نیز گزارش کرده‌اند که تلقیح

میکوریزی اثری بر افزایش طول گیاه جو یکساله نداشته است. تحقیق حاضر بیانگر آنست که افزایش عملکرد محصول علوفه تولیدی در هر دو نوع یونجه یکساله می‌تواند وابسته به تامین فسفر مورد نیاز این دو گیاه باشد. هر دو منبع تامین فسفر در این بررسی، سبب افزایش عملکرد گیاهان مورد تحقیق شدند، اما به‌دلیل عدم وجود تفاوت معنی‌داری بین این دو منبع تامین کننده فسفر در افزایش عملکرد محصول و با توجه به اثرات سوء ناشی از بکارگیری کودهای شیمیایی فسفاته، می‌توان از تلقیح میکوریزی بعنوان کود زیستی در جهت افزایش محصول سود برد. فسفر یکی از عناصر مهم در فرآیند تثبیت بیولوژیکی نیتروژن در گیاهان خانواده بقولات است (۹،۷،۱) و قارچ‌های میکوریزی می‌توانند بعنوان یکی از منابع تامین کننده فسفر در گیاهان این خانواده به حساب بیایند. آندسته از بقولات علوفه‌ای در اراضی مرتعی که کود فسفری دریافت نکرده باشند از رشد چندان رضایتبخشی برخوردار نیستند (۱۳). قارچ‌های میکوریز برای گیاهانی که در خاک‌های با کمبود فسفر رشد می‌کنند، به‌صورت ویژه‌ای سودمند هستند (۱۷). مطالعات اخیر نشان می‌دهد که میزان همزیستی میکوریزایی به‌شدت به میزان فسفر قابل دسترس خاک وابسته است و در شرایط فراهمی فسفر میزان این همزیستی کاهش می‌یابد (۴). همچنین فراهمی فسفر قابل دسترس سبب افزایش جذب مستقیم فسفر از طریق مسیر ریشه‌های گیاه و حذف سیستم بسیار مفید و کار آمد جذب فسفر از طریق همزیستی میکوریزی خواهد شد (۱۸). نتایج بررسی حاضر نیز نشان داد که استفاده از کود شیمیایی فسفره بر همزیستی میکوریزایی تاثیر منفی داشته به‌طوری که سبب کاهش ۷۰ درصدی کلونیزاسیون ریشه‌ای شده است. نتایج مطالعات گذشته تایید کننده این موضوع است که کاربرد کودهای شیمیایی فسفره علاوه بر آلودگی آب‌ها، سبب برهم زدن تعادل اکولوژیک و چرخه داخلی عناصر خاک می‌شود. به‌طوری که افزایش میزان فسفر خاک‌های زراعی، سبب حذف گونه‌های مختلف قارچ میکوریز در این نوع سیستم‌ها گردیده است (۱۲،۱۹،۱۷،۱۳). استفاده از قارچ‌های میکوریز بعنوان کود زیستی علاوه بر تامین فسفر مورد نیاز گیاه، سبب ایجاد تعادل اکولوژیک خاک نیز می‌شود. باید دانست مدیریت حاصلخیزی خاک‌ها از طریق بکارگیری کودهای زیستی که یکی از اجزاء اصلی کشاورزی پایدار به شمار می‌رود لازمه بقاء و ادامه حیات در کره خاکی است. نتایج حاصل از این بررسی بیانگر توانایی کاربرد قارچ‌های میکوریز به‌عنوان یک کود زیستی در افزایش تولید علوفه در سطح مزرعه می باشد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از حوزه پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان برای تامین اعتبار تحقیق و همچنین از مسئولان محترم آزمایشگاههای دانشکده کشاورزی شاهرود آقایان: مهندس غلامرضا شاکری، مهندس محمد حسین پور و مهندس حسین مطهری بخاطر همکاری بیدریغ سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

1. Abbott, L.K., & D.V. Murphy, 2007. Soil Biological Fertility: A key to sustainable land use in agriculture. Springer, 268 pp.
2. Ahmad khan, I., Sh. Ahmad, N.M. Sarvat, N. Moazzam, M. Athar & Sh. Shabir, 2007. Growth response of Buffel Grass (Cenchrus ciliaris) to phosphorus and mycorrhizal inoculation. Agric. conspec. sci,Vol 72. No:2. 129-132.
3. Atayese, M.o., 2007. Feild response of groundnut (Arachis hypogea) cultivars to mycorrhizal inoculation phosphorus fertilizer in Abeokuta, South West Nigeria. American-Eurasian J. Agric& Environ, 2(1):16-23.
4. Covacevich, F., H.E. Echeverrria & L.A.N. Aquirrezabal, 2007. Soil available phosphorus status determines indigenous mycorrhizal colonization of field and glasshouse-grown spring wheat from Argentina. Appl. Soil Ecol, 35:1-9.
5. Douponnois, R., A. Colombet & V.H.J. Thioulouse, 2005. The mycorrhizal fungus Glomus intraradices and rock phosphate amendment influence plant growth and microbial activity in the rhizosphere of Acacia holoseria. Soil Biol. Biochem, 37:1460-1468.
6. Giovannetti, M., & B. Mosse, 1980. An evaluation of techniques for measuring vesicular-arbuscular mycorrhizal infection in roots. New Phytol, 84: 489-500.
7. Heidari Sharif Abad H., & A.Torknejad, 2001. Annual medics. Forests and Rangelands research institute of Iran. 167pp. (in Persian).
8. Iniobong, O.E., M.G.Solomon & O.Osonubi, 2008. Effects of arbuscular mycorrhizal fungus inoculation and phosphorus fertilization on the growth of Gliricidia sepiom in sterile and non-sterile soil. Res. J. Agron, 2(1): 23-27
9. Khavazi K., & M.J.Malakouti, 2002. Necessity for production of biofertilizers in Iran"A compilication of papers". Published by:Agriculture education, 589pp. (in Persian).
10. Kochaki, A., M. Jahan & M. Nassiri Mahallti, 2008. Effects of arbuscular mycorrhizal fungi and free-living nitrogen-fixing bacteria on growth characteristic of corn (Zea mays L.) under organic and conventional cropping systems. 2nd conference of the international society of organic agriculture research(ISOFAR). Modona. Italia.
11. Kung'u, B., D.L. Rodel, U.D. Lorettu, E.D. Reynaldo & T. Husain, 2008. Effect of vesicular arbuscular mycorrhizal(VAM) fungi inoculation on coppicing ability and drought resistance of Senna spectabilis. Pak. J. Bot, 40(5): 2217-2224.
12. Laegreid M., O.C.Bockman & E.O.Kaarstad,1999.Agriculture,Fertilizer and Environment.CABI publishing. 294pp.
13. Malakouti M.J., & M.Homayee, 2005. Fertility of arid and semi arid soils. Published by:University of Tarbiate Modarres, 488pp. (in Persian).
14. Mehrvarz, S., M.R.Chaichi & H.A. Alikhani, 2008. Effects of phosphate solubilizing microorganisms and phosphorus chemical fertilizer on yield and yield component of Barley (Hordeum vulgar). American-Eurasian J. Agric & Environ, 3(6): 822-828.
15. Mishra R.R., 2007. Soil microbiology. Translated by: A.Fallah, H. Besharati, & H. Khosravi, Aeeizh publisher. 179 pp. (in Persian).
16. Phillips, J. M., & Hayman, D. S, 1970. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. Trans. Br.Mycol. Soc, 55: 158-161.

17. Sharma, A.K. & B.N.Johri, 2002. Arbuscular Mycorrhizae, Interaction in plants, Rhizosphere and Soils. Science Publisher. INC,ENFILD, NH, USA.
18. Smith, E.S., F.A. Smith & I. Jakobsen, 2003. Mycorrhizal fungi can dominate phosphate supply to plants irrespective of growth responses. Plant physiol., 33: 16-20.
19. Tufenkci, S., F. Sonmez & R. I. G. Sensoy, 2005. Effects of arbuscular mycorrhizal fungus inoculation and phosphorous and nitrogen fertilizations on some plant growth parameters and nutrient content of chickpea. J. Biol. Sci, 5(6): 738-743.
20. Wood M., 1999. Soil biology,Translated by: F. Noorbakhsh & M.A. hajabbasi. Gazal publisher. 198 pp. (in Persian).