بررسی تأثیر استفاده از کود آلی باقی مانده کمپوست قارچ خوراکی، قارچ میکوریزای آرباسکولار و کود شیمیایی نیتروژنه بر تجمع ماده خشک و عملکرد دانه گیاه لوبیا چشم بلبلی

زینب جولانژادیان[۱]، احمد غلامی[۲]، حمیدرضا اصغری[۲]، حمید عباس دخت[۲]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اگرواکولوژی، دانشگاه صنعتی شاهرود
۲- دانشیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود
zjoulanezhad@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تأثیر پسماند کمپوست قارچ خوراکی (SMC)، قارچ میکوریزای آرباسکولار و کود شیمیایی نیتروژن بر برخی خصوصیات رویشی در کشت لوبیا چشم بلبلی، آزمایشی در سال ۱۳۹۵ به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود انجام گردید. فاکتورهای آزمایش شامل کود نیتروژن در دو سطح (۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) به عنوان عامل اصلی، SMC در سه سطح (۰، ۱۰و ۲۰ تن در هکتار) و قارچ میکوریزای آرباسکولار در دو سطح (عدم تلقیح و تلقیح) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که ترکیب تیماری ۱۰ تن SMC و عدم تلقیح میکوریزا سبب افزایش تجمع ماده خشک (۱۱۸۱ گرم در مترمربع) شد که نسبت به شاهد افزایش ۲۴/۳۲ درصدی داشت و بیشترین مقدار عملکرد دانه ۶۰۹/۶ گرم در مترمربع در تیمار با تلقیح میکوریزا همراه با عدم مصرف SMC بود.

واژه های کلیدی: پسماند کمپوست قارچ، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ

مقدمه

بقولات بعد از غلات دومین منبع مهم غذایی انسان و دام به شمار می‌رود (مجنون حسینی، ۱۹۹۳). از میان بقولات، لوبیا چشم بلبلی با نام علمی (*Vigna unguiculata* L.) به علت دارا بودن دانه‌های سرشار از پروتئین و سایر مواد غذایی یکی از گیاهان لگوم با ارزش محسوب می‌شود (باکری و همکاران، ۲۰۰۹). از طرفی این گیاهان به علت توانایی در تثبیت نیتروژن جوی باعث حاصل خیزی خاک‌های فقیر و بهبود بوم نظام‌های کشاورزی می‌شوند (ایمانی، ۱۳۹۰) . متاسفانه میزان مواد آلی خاک‌های زراعی کشور عمدتا کمتر از یک درصد است که این امر معلول مصرف بی رویه کودهای شیمیایی به خصوص کودهای نیتروژنه و عدم استفاده از کودهای آلی در چند سال اخیر است (ملکوتی، ۱۳۷۵). اگر چه کاربرد کودهای شیمیایی در ابتدا تاثیر بسزایی در افزایش عملکرد دارد، لیکن استفاده بیش از حد این نهاده‌ها منجر به کاهش حاصلخیزی خاک شده و تخریب محیط زیست را در پی خواهد داشت (اهامد، ۱۹۹۵). کمی کارایی نیتروژن به دلیل هدر رفت آن از طریق نیتراتی زدایی، آبشویی، خروج نیتروژن از گیاه و تصعید آمونیوم می‌باشد. این هدر رفت منجر به کاهش کارایی استفاده از نیتروژن می‌گردد. از دیدگاه اقتصادی لازم است تا کارایی نیتروژن افزایش یابد که در آن صورت حفظ محیط زیست هم حاصل خواهد شد. بررسی‌ها نشان داده‌اند که کودهای شیمیایی و یا دامی به تنهایی برای تولید پایدار کشاورزی نمی‌توانند مفید واقع شوند، از این رو تامین تلفیقی عناصر غذایی با استفاده از کودهای شیمیایی و زیستی، کمبود مواد غذایی را جبران کرده، و موجب حفظ حاصلخیزی خاک شده و تولید پایدار محصول را به همراه دارد (وو و همکاران، ۲۰۰۵). کمپوست تولید شده در صنعت قارچ خوراکی مخلوطی از مواد پایدار می‌باشد و از اجزای مختلفی مانند کاه و کلش گندم، کود مرغی، کود اسبی، علف یونجه و سنگ گچ ساخته شده است. مصرف این کمپوست جهت اصلاح و بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و تامین عناصر غذایی برای گیاهان صورت

می‌گیرد (بنتال، ۱۹۹۸). ساگار و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیق کاربرد SMC در گوجه فرنگی، سیب زمینی، سیر، گندم، برنج، ذرت و سیب در جنوب هند، تاثیر مثبت SMC را بر افزایش عملکرد در همه محصولات ذکر شده گزارش کردند. قارچ‌های میکوریزا از با اهمیت‌ترین میکروارگانیسم‌های موجود در اغلب خاک‌های تخریب نشده می‌باشند، به طوریکه بر طبق تخمین‌های موجود حدود ۷۰ درصد از توده‌ی زنده جامعه میکروبی خاک‌ها را میسیلیوم این قارچها تشکیل می‌دهند (موکرجی و چاملا، ۲۰۰۳). در همزیستی قارچ‌های میکوریزا با گیاه میزبان، قسمتی از کربن حاصل از فتوسنتز گیاه در اختیار قارچ همزیست قرار می‌گیرد و در ازای آن شبکه گسترده هیف قارچ‌های میکوریزا، جذب و انتقال آب و عناصر معدنی را از مناطقی که برای سیستم ریشه‌ای غیر قابل دسترس می‌باشد به گیاه تسریع کرده و کمک می‌کند تا گیاهان قادر به رشد در شرایط دشوار باشند (عامریان و همکاران، ۲۰۰۱).

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۵ به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود واقع در شهر بسطام در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۹ دقیقه و ۵ دقیقه طول شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۳۶۶ متری انجام شد. این منطقه در اقلیم سرد و خشک واقع است و میانگین بارندگی آن سالانه بین ۱۵۰-۱۶۰ میلی متر می‌باشد. فاکتورهای آزمایش شامل کود نیتروژن (N) از منبع اوره (شاهد=n_1 ، ۱۰۰=n_2 کیلوگرم در هکتار) به عنوان عامل اصلی که نیمی از آن به شکل استارتر در مرحله‌ی کاشت و نیمی دیگر به شکل سرک در مرحله‌ی گلدهی استفاده شد و ترکیبات تیماری پسماند کمپوست قارچ (S)، (شاهد=s_1 ، ۱۰=s_2 ، ۲۰=s_3 تن در هکتار) و قارچ میکوریزا آرباسکولار سویه‌ی *Glomus mosseae* (M) ، (عدم تلقیح=m_1 ، تلقیح=m_2) به عنوان عامل فرعی استفاده شدند. در این آزمایش ۳۶ کرت با سه تکرار در نظر گرفته شد. هر تکرار شامل ۱۲ کرت و هر کرت به طول ۶ متر و عرض ۳ متر که شامل ۴ خط کشت است که با یک ردیف نکاشت از هم تفکیک شدند و بین تکرارها ۲ متر فاصله در نظر گرفته شد، فاصله‌ی بین ردیف‌های کاشت نیز ۶۰ سانتی متر و روی ردیف ۱۰ سانتی متر بود. ماده تلقیح میکوریزای آرباسکولار شامل خاک، بقایای ریشه ای و اندام قارچ بود. روش مصرف میکوریزا و SMC به صورت تلقیح خاک قبل از کاشت استفاده شد، بدین صورت که ردیف‌ها شکافته شده و SMC در قسمت داغ آب پشته و قارچ میکوریزا در زیر منطقه کاشت بذر ریخته شده و سپس حدود ۳ تا ۵ سانتی متر خاک روی آن ریخته و سپس اقدام به کاشت بذر شد. اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت و سپس با دوره ۷ روزه و به روش سطحی انجام شد. عملیات تنک کردن در مرحله ۴ -۳ برگی گیاهان انجام شد و همچنین علف‌های هرز مزرعه در چندین نوبت تا پیش از شروع گلدهی به روش دستی وجین گردید. در پایان برای اندازه‌گیری اجزای عملکرد از خطوط اصلی از هر کرت با رعایت اثر حاشیه و از بین بوته‌های رقابت کننده پنج بوته لوبیا چشم بلبلی به صورت تصادفی انتخاب و میانگین داده‌های حاصل از آن‌ها برای محاسبه عملکرد دانه، وزن خشک ساقه، برگ و غلاف به کار گرفته شد. برای تجزیه تحلیل داده ها از نرم افزار آماری mstat-c و جهت مقایسه میانگین صفات از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر ساده تیمار کود نیتروژن بر عملکرد دانه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شد. اثر متقابل SMC و میکوریزا بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد و بر وزن خشک کلی در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود. همچنین اثر متقابل سه گانه عوامل بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار گردید (جدول ۱). آقاعلیپور و همکاران (۱۳۹۱) با مطالعه اثر کودهای زیستی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چشم بلبلی بیان نمودند که بین سطوح مختلف مصرف کود از لحاظ صفات عملکرد دانه، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه و شاخص برداشت اختلاف آماری معنی داری در سطح احتمال پنج درصد وجود دارد.

جدول۱- جدول تجزیه واریانس تجمع ماده خشک و عملکرد دانه لوبیا چشم بلبلی تحت تاثیر کود شیمیایی، پسماند کمپوست قارچ و قارچ میکوریزای آرباسکولار

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	وزن خشک ساقه	وزن خشک برگ	وزن خشک غلاف	تجمع ماده خشک
تکرار	۲	۵۷۲۷/۶۱۱*	۶۶۷/۱۰۷ns	۴۲/۸۷۲ns	۷۹۶۵/۴۴۶ns	۵۴۲۹/۳۶۴ns
کود نیتروژن (N)	۱	۶۴۱۸/۹۴۶*	۳۸۴۹/۹۹۶ns	۱۴۱۵/۶۴۱ns	۴۶۸۷/۲۲۹ns	۲۸۲۷۴/۴۱۴ns
E (N)	۲	۱۴۹/۹۱۵	۱۲۵۱/۷۹۳	۳۷۶/۴۱۵	۴۵۳۵/۵۱۶	۱۴۳۱۶/۷۳۰
کمپوست قارچ (S)	۲	۵۹۷۲/۹۷۵ns	۳۳۷۵۳/۲۰۵**	۱۸۸۴/۵۴۰*	۳۳۸۶/۶۷۵ns	۳۱۳۲۹/۶۸۲ns
N*S	۲	۵۹۵۵/۱۶۹ns	۱۱۱۲/۵۸۳ns	۳۳۶۱/۰۲۶**	۲۰۲۱/۹۸۹ns	۶۹۶۵/۳۲۲ns
میکوریزا (M)	۱	۱۰۰۰۹/۶۶۸ns	۱۳۶۵/۴۲۵ns	۵۹/۵۷۳ns	۱۶۰۹۸/۵۳۸ns	۹۵۴۸/۵۵۱ns
N*M	۱	۳۰۳۳۶/۹۳۰ns	۴۳۸۵۶/۰۳۸**	۸۶/۳۹۷ns	۱۲۰۸۵/۳۳۲ns	۸۱۳۹/۰۳۹ns
S*M	۲	۷۱۲۷۷/۶۵۴**	۵۲۶۲/۸۷۱ns	۴۵۷۷/۳۱۹**	۳۶۲۳۲/۲۳۰*	۶۸۲۳۱/۶۷۴*
N*S*M	۲	۵۱۴۵۵/۳۲۲**	۱۰۳۱۸/۳۰۲*	۸۳۴/۹۷۴ns	۹۴۸۷/۸۷۰ns	۱۲۵۷۶/۸۳۵ns
خطا	۲۰	۸۴۸۹/۴۰۸	۲۱۱۵/۴۳۴	۵۲۸/۷۹۶	۱۰۱۴۰/۴۷۲	۱۹۵۵۱/۴۰۷
ضریب تغییرات (٪)	-	۱۷/۱۱	۱۸/۵۸	۱۴/۱۵	۱۵/۳۸	۱۳/۱۳

ns، * و **: به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی دار و اختلاف معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

مقایسه میانگین حاصل از ترکیبات تیماری SMC و میکوریزا نشان داد که به طور کلی عملکرد دانه و تجمع ماده خشک در گیاهان شاهد کمترین مقدار را داشت. بیشترین مقدار تجمع ماده خشک معادل ۱۱۸۱ گرم در مترمربع در گیاهانی ثبت شده که با ۱۰ تن کمپوست قارچ و عدم تلقیح میکوریزا تیمار شده بودند این مقدار نسبت به شاهد ۲۴/۳۲ درصد بیشتر بود (جدول۲). محققان زیادی اثر کود کمپوست را در بهبود رشد رویشی و عملکرد گیاهان زراعی را مورد تایید قرار دادند. همچنین گزارش نمودند که کود کمپوست باعث افزایش عناصر پر نیاز و کم نیاز در خاک شده که این موضوع سبب افزایش میزان جذب این عناصر در گیاهان شده و در نتیجه باعث بهبود عملکرد و اجزای عملکرد می گردد (پرز-مورسیا و همکاران، ۲۰۰۶؛ هوو و همکاران، ۲۰۰۴؛ سهنی و همکاران، ۲۰۰۸).

جدول۲ - مقایسه میانگین تجمع ماده خشک و عملکرد دانه لوبیا چشم بلبلی تحت تاثیر پسماند کمپوست قارچ و قارچ میکوریزا آرباسکولار

ترکیب تیماری		عملکرد دانه	تجمع ماده خشک
		(گرم در متر مربع)	
کمپوست قارچ (تن)	قارچ میکوریزا		
صفر	عدم	۴۱۶/۲^{c}	۹۴۹/۹^{b}
	وجود	۶۰۹/۶^{a}	۱۰۹۱^{ab}
۱۰	عدم	۶۰۶/۷^{a}	۱۱۸۱^{a}
	وجود	۴۹۲/۶^{bc}	۱۰۶۱^{ab}
۲۰	عدم	۵۴۲/۸^{ab}	۱۱۱۳^{ab}
	وجود	۵۶۳/۵^{ab}	۹۹۳/۷^{b}
LSD (5%)		۱۱۱	۱۶۸/۴

وجود حروف مشترک در بین مقایسه میانگین‌ها در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد

همچنین در ترکیب تیماری SMC و میکوریزا، بالاترین مقدار عملکرد دانه معادل ۶۰۹/۶ گرم در مترمربع در گیاهانی ثبت گردید که با تلقیح میکوریزا و عدم مصرف کمپوست قارچ تیمار شده بودند که نسبت به تیمار شاهد ۴۶/۴۶ درصد افزایش داشتند. درزی و همکاران (۱۳۸۸) نشان دادند که کاربرد میکوریزا سبب افزایش عملکرد دانه و همچنین افزایش غلظت نیتروژن، فسفر و پتاسیم نسبت به تیمار شاهد شد. اورتاز (۱۹۹۶) علت افزایش عملکرد را به افزایش اجزای عملکرد مرتبط دانست و افزایش اجزای عملکرد را نیز به تاثیر مثبت میکوریزا در افزایش سطح جذب ریشه‌ها از طریق نفوذ میسیلیوم قارچ در خاک و بالطبع دسترسی گیاه زراعی به حجم بیشتری از خاک و انتقال آب و مواد غذایی به اندام‌های هوایی و بهبود رشد و نمو گیاه دانست. عدم تاثیر قابل ملاحظه کود شیمیایی بر وزن خشک گیاه را می‌توان به این موضوع نسبت داد که، نیتروژن موجود در کودهای شیمیایی به صورت معدنی است و در محیطی مناسب در معرض فرایند نیترات سازی قرار می‌گیرد و به اعماق پایین‌تر خاک انتقال می‌یابد در حالی که این واکنش در تیمار کودهای آلی آهسته‌تر بوده و تاثیر بیشتری بر وزن خشک و در نهایت عملکرد گیاه دارد (کلاتا و همکاران، ۱۹۹۲).

منابع

آقاعلیپور ا.، فرحوش ف.، میرشکاری ب. و عیوضی ع. ر. ۱۳۹۱. اثر کود اوره، یاشیل و نیتراژین بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چشم بلبلی. مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. جلد ۳، شماره ۲۳، صفحه های۲۴۸- ۲۳۵.

ایمانی م. ۱۳۹۰. حبوبات. انتشارات جعفری. ۹۲ ص.

درزی م. ت. قلاوند ا. و رجالی ف. ۱۳۸۸. تاثیر مصرف کودهای بیولوژیک بر روی جذب عناصر N, P, K و عملکرد دانه در گیاه دارویی رازیانه. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۲۵، شماره های ۱۹-۱.

ملکوتی م. ج. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران، چاپ اول. انتشارات نشر آموزش کشاورزی، تهران، ایران.

Ahmed S. 1995. Agriculture- Fertilizer Interface in Asia- Issues of Growth and sustainability. Oxfeor and IBH Publ.Co.New Delhi.

Amerian M.R, Stewart W.S. and Griffiths H. 2001. Effect of two species of arbuscular mycorrhizal fungi on growth, assimilation and leaf water relations in maize (*Zea mays*). Aspects of Applied Biology, 63: 71-76.

Bakry M. A. A., Soliman Y. R. A. and S.A.M. Moussa. 2009. Importance of micronutrients,organic manure and bio- fertilizer for improving maize yield and it's components grown in desert sandy soil. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 5: 16-23.

Hu Y. and Barker A. 2004. Effects of composts and their combinations with other materials on nutrient accumulation in tomato leaves. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 35: 2809- 2823.

Kolata E., Beresniiewicz A., Krezel J., Nowosielshi L. and Slow O. 1992. Slow release fertlizers on organic carriers as the source of N for vegetable crops production in the open field. Acta-Horticaulhtre, 339: 241-249.

Majnonhossaini N. 1993. Cereal in Iran. Jahad Daneshgahi Tehran Pub. 888. Pp (In Persian).

Mukerji K. G. and Chamola B. P.2003. compendium of Mycorrhizal Research. A. P. H. Publisher. New Delhi. P.310.

Ortus I. and Harris P .J. 1996. Enhancment uptake of phosphorus by mycorrhizal sorgohum plant as in fluenced by forms of nitrogen, Plant and Soil, 184:225-264.

Perez-Murcia M.D., Moral R., Moreno-Caselles J. and Paredes A.C. 2006. Use of composted sewage sludge in growth media for broccoli. Bioresource Technology, 97:123-130.

Sagar M. P., Ahlawat O. P., Raj D., Vijay B. and Indurani C. 2009. Indigenous technical knowledge about the use of spent mushroom substrate. Indian journal of Traditional Knowledge, 8: 242-248.

Sahni S., Sarma B. K., Singh D.P., Singh H. B. and Singh K. P. 2008. Vermicompost enhances performance of plant growth- promoting rhizobacteria in Cicer arietinumrhizosphere against Sclerotium rolfsii. Crop Protection Journal, 27: 369- 376.

Wu S. C., Cao Z. G. Cheung, K. C. and Wong M. H. 2005."Effect of bio fertilizer containing Nfixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth": a greenhousetrial. Geoderma, 125: 155-166.

The effects of waste mushroom compost fertilizer, arbuscular mycorrhizal fungi and nitrogen fertilizer on dry matter accumulation and grain yield of cowpea plant

Z Joulanezhadiyan[1], A. Gholami, H. R. Asghari [2] and H. Abbasdokht[2].
[1] graduate student of Agroecology, Shahrood University of Technology
[2] Associate Professor Department of Agriculture, Shahrood University of Technology
E-mail: zjoulanezhad@yahoo.com

Abstract

To evaluate the effects of fungi's compost (SMC), arbuscular mycorrhizal fungi and nitrogen fertilizer on some of growth characteristics in cowpea, an experiment was design as a factorial split plot base on complete randomized block. agriculture college in shahrood university in 2016. Treatments consisted of nitrogen fertilizer at two levels (0 and 100 $kg.ha^{-1}$) as a main factor, SMC at three levels (0, 10 and 20 $ton.ha^{-1}$) and arbuscular mycorrhizal fungus at two levels (non-inoculated and inoculated) were considered as sub plots. The results showed 10 ton.ha-1 SMC and without mycorrhiza significantly increased dry matter (1181 $gr.m^{-2}$). This was 24/32% increase compared to control plants and the highest grain yield in this experiment was obtained from inoculated mycorrhiza plants without SMC application (609/6 $gr.m^{-2}$) .

Keywords: spent mushroom compost, stem dry weight, leaf dry weight