Archive of SID

نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد 28، شماره 4، مهر – آبان 1393، ص. 803-795

Journal of Water and Soil
Vol. 28, No. 4, Sept.-Oct. 2014, p. 795-803

تاثیر قارچ میکوریز آربوسکولار و کودهای آلی بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم گندم

احمد غلامعلی‌زاده‌آهنگر[1*] - بصیرا کرمانی‌زاده[2] - سید کاظم صباغ[3] - علیرضا سیروس مهر[4]

تاریخ دریافت:1392/7/29
تاریخ پذیرش:1393/5/5

چکیده

این تحقیق به منظور ارزیابی اثرات کودهای آلی و بیولوژیک برعملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم گندم پر مصرف بولانی و کراس بولانی بومی منطقه سیستان انجام پذیرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه زابل انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل عامل کودی: ورمی‌کمپوست (F1) ، ورمی‌کمپوست+ کمپوست (F2)، ورمی‌کمپوست+ میکوریز (F3)، ورمی‌کمپوست+ میکوریز+ کمپوست (F4)، کمپوست (F5)، کمپوست + میکوریز (F6)، میکوریز (F7) و نمونه شاهد (عدم کاربرد کود F8) به همراه دو رقم گندم بولانی (C1)و کراس بولانی (C_2) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که بالاترین عملکرد دانه (1/13 گرم در گلدان) از ترکیب تیمارهای (F7C2) به دست آمد. همچنین برای شاخص برداشت هم بیشترین مقدار از ترکیب (F7C2) به میزان 0/355 بدست آمد. همچنین ضریب همبستگی بالا و معنی‌داری بین وزن تک بوته با ارتفاع بوته و طول سنبله و همین‌طور عملکرد دانه و شاخص برداشت مشاهده شد. بطور کلی استفاده از کاربرد توام ورمی‌کمپوست و میکوریز در رقم کراس بولانی جهت تولید دانه مناسب تر است.

واژه های کلیدی: ورمی کمپوست، کمپوست، میکوریز، گندم

مقدمه

ارقام مختلف گندم سازگاری بالایی به تنش‌ها و اقلیم‌های متفاوت دارد، از این رو گندم در مناطق خشک و نیمه خشک همچون کشور ما از اهمیت اقتصادی به سزایی برخوردار است و بیش از 70 درصد از اراضی زیر کشت در ایران به کشت غلات و به خصوص گندم اختصاص دارد (11). بنابراین شناخت راهکارهای افزایش تولید این محصول مهم و استراتژیک با حفظ پایداری خاک شایان توجه است.

استفاده بی رویه و پی در پی از کودهای شیمیایی، عملکرد گیاهان زراعی را کاهش می‌دهد، زیرا این کودها در دراز مدت موجبات تخریب خاک را فراهم می‌کنند (9)، همچنین برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست به دلیل مصرف بی رویه کودهای شیمیایی، استفاده از کودهای آلی اجتناب ناپذیر است (6).

در سیستم‌های ارگانیک، مدیریت خاک باید بر اساس حفظ سلامت و فعالیت بیولوژیکی آن و همچنین فراهم آوردن محیطی مناسب برای رشد گیاه باشد. در این راستا کاربرد کودهای آلی و بیولوژیک می‌تواند به عنوان جایگزینی مناسب و مطلوب برای کودهای شیمیایی تلقی گردد (6). کمپوست یکی از انواع کودهای آلی است که به طور طبیعی از فرآیندهای بیولوژیکی موثر بر زباله‌هایی با منشا آلی از قبیل ضایعات غذایی و گیاهی و در اثر فعالیت موجودات ذره بینی و میکروارگانیسم‌هایی نظیر قارچ‌ها و باکتری‌های مزوفیلیک حاصل می‌شود (17).

ورمی‌کمپوست موادی کود مانند دارای خلل و فرج زیاد، ظرفیت هوادهی، زهکشی و نگهداری آب بالا و قدرت جذب زیاد مواد غذایی بوده و فعالیت کرم‌های خاکی ساخته می‌شوند (18 و 28). در مقایسه با مواد مادری اولیه، ورمی‌کمپوست دارای نمک محلول کمتر و ظرفیت تبادل کاتیونی بیشتر و میزان اسید هیومیک بیشتری می‌باشد (13). همچنین ورمی‌کمپوست دارای عناصر غذایی قابل جذب توسط گیاه نظیر کلسیم، منیزیم، نیترات، فسفر و پتاسیم می‌باشد (24 و 18).

مطالعات مختلف گلخانه‌ای و صحرایی در مورد بررسی اثرات مثبت و معنی‌دار ورمی‌کمپوست بر رشد و تولید محصول غلات،

1و2- استادیار و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک، دانشکده مهندسی آب و خاک دانشگاه زابل
(*- نویسنده مسئول: (Email: ahangar@uoz.ac.ir
3- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل
4- استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل

www.SID.ir

Archive of SID

سبزیجات، گیاهان زینتی و گلخانه‌ای انجام شده است (12 و 27). آتیه و همکاران (14) گزارش کردند که مخلوط دو کود آلی کمپوست و ورمی‌کمپوست بر افزایش اجزاء عملکرد گیاهان مختلف نقش مهمی داشته است. بهرا و همکاران (15) در مطالعه خود بیان کردند که ترکیب کود آلی با کود معدنی در بهبود شرایط رشد گیاه، حاصلخیزی خاک و تغییرات مثبت و بارز در فعالیت تنفسی و آنزیمی توده زیستی عوامل میکروبی خاک در محصولات مختلف موثر بوده است.

یکی دیگر از راه‌های دستیابی به کشاورزی پایدار، استفاده از میکروارگانیسم‌هایی است که نقش مهمی در تأمین نیاز غذایی گیاهان دارند (20) که از آن جمله می‌توان به میکوریز اشاره نمود. قارچ‌های میکوریز در خاک‌هایی که غلظت عناصر غذایی به ویژه فسفر کم تا متوسط باشد، قادرند نیاز گیاه به فسفر و عناصر دیگر نظیر نیتروژن، پتاسیم، مس و روی را تامین کنند و در مقابل گلوکز مورد نیاز خود را از گیاه میزبان دریافت نمایند (10 و 23). در یک آزمون گلخانه‌ای، تاثیر ده تیمار قارچی میکوریز آربوسکولار بر رشد گیاه گندم رقم پیشتاز مورد بررسی قرار گرفت که برطبق نتایج گزارش شده، همزیستی خوبی بین تمام تیمارهای قارچی با گیاه گندم وجود داشته و افزایش درصد کلنیزاسیون ریشه باعث افزایش رشد گیاه و افزایش وزن خشک ریشه و اندام هوایی گیاه گردیده است (25).

ارقام گندم بولانی و کراس بولانی از جمله ارقام بومی استان سیستان و بلوچستان با عملکرد نسبتاً بالا می‌باشند که کشاورزان تمایل زیادی به استفاده از آن‌ها دارند. با توجه به وضعیت فیزیکی و شیمیایی نسبتاً ضعیف خاک‌های کشاورزی استان از نظر مواد آلی، در این تحقیق تاثیر سه کود کمپوست، ورمی‌کمپوست و میکوریز و تلفیق این کودها بر عملکرد و اجزاء عملکرد رقم‌های ذکر شده برای اولین بار در منطقه مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

این پژوهش در سال 1391 در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه زابل به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار انجام شد. در این تحقیق فاکتور کود شامل: ورمی‌کمپوست (F1)، ورمی‌کمپوست+ کمپوست (F2)، ورمی‌کمپوست+ میکوریز (F3)، ورمی‌کمپوست+ میکوریز+ کمپوست (F4)، کمپوست (F5)، کمپوست + میکوریز (F6)، میکوریز (F7) و نمونه شاهد (عدم کاربرد کود F8) به همراه دو رقم گندم بولانی (C1)و کراس بولانی (C_2) در نظر گرفته شد. ارقام مورد استفاده از مرکز تحقیقات کشاورزی زهک تهیه گردید. تعداد 15 - 10 عدد بذر از هر رقم، ابتدا با استفاده از هیپوکلریت سدیم 1 درصد ضد عفونی سطحی شده و سپس سه بار با آب مقطر استریل شسته و در گلدان‌های پلاستیکی به ابعاد 14 x 19 سانتی‌متر، حاوی 2/5 کیلوگرم خاک استریل شده که از عمق 0-20 سانتی‌متری مزرعه تحقیقاتی دانشگاه تهیه شده بود (که دو بار و هر بار به مدت 20 دقیقه در دمای 121 درجه سانتی‌گراد استریل شده بود) کشت گردید. جهت زهکشی گلدان‌ها تعدادی سوراخ در ته آنها ایجاد شد نمونه‌ای از خاک و کودهای مورد استفاده تهیه و برای آزمایش تجزیه و تشخیص عناصر (15) موجود در آن به آزمایشگاه منتقل شد که نتایج آن در جدول 1 آمده است. کودهای کمپوست و ورمی‌کمپوست از کارخانه بازیافت مواد شهرداری مشهد تهیه، و بر اساس آزمون خاک به ترتیب به مقدار 15 و 5 تن در هکتار قبل از کاشت به خاک اضافه گردید. جهت تیمار میکوریز از اسپورهای قارچ گونه *Glumos intraradices* به صورت مخلوط با ماسه با بافت ریز که از پارک علم و فن‌آوری نیشابور تهیه شده بود استفاده شد. پس از شمارش اسپورهای موجود در 10 گرم خاک، برای هر گلدان، تعداد 1000 اسپور (200 گرم خاک حاوی میکوریز) در محل قرار گرفتن بذر قرار داده شد.

گلدان‌ها در گلخانه در دمای 25 درجه سانتی‌گراد نگهداری و رطوبت گلدان‌ها پس از اندازه‌گیری به روش صفحات فشاری به حد ظرفیت مزرعه رسانیده شد و این رطوبت در طول دوره رشد گیاه نیز حفظ گردید. در مرحله 4 - 3 برگی، تعداد 3 عدد بوته در هر گلدان نگهداری و گیاهچه‌های اضافی تنک شده و تا زمان سنبله‌دهی کامل، به طور مرتب و بر اساس نیاز گیاه آبیاری شدند. بعد از پُر شدن سنبله‌ها، صفاتی شامل: میانگین وزن تک بوته‌ها، میانگین ارتفاع بوته‌ها و طول سنبله‌ها، وزن صددانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت مورد ارزیابی قرارگرفت.

جدول 1- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، کمپوست و ورمی‌کمپوست استفاده شده در آزمایش

	بافت خاک	کربن آلی	نیتروژن	pH	هدایت الکتریکی EC	فسفر	پتاسیم
		(درصد)			دسی زیمنس بر متر	(میلی گرم بر کیلوگرم)	
خاک	لومی شنی	0/81	0/05	8/3	1/5	9/45 (قابل جذب)	119 (قابل جذب)
کمپوست	-	19/6	1	7/7	8/1	3800 (کل)	1770 (کل)
ورمی‌کمپوست	-	38	1/6	8/1	5/6	1300 (کل)	626 (کل)

www.SID.ir

Archive of SID

بعد از پر شدن سنبله‌ها، بوته‌ها از محل طوقه جدا و به آزمایشگاه منتقل شدند و صفاتی شامل: میانگین وزن تک بوته‌ها، میانگین طول ساقه‌ها و طول سنبله‌ها، وزن صددانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت مورد ارزیابی قرارگرفت. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزارMSTATC و از آزمون LSD جهت مقایسات میانگین استفاده شد.

نتایج و بحث

براساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر وزن 100 دانه، وزن تک بوته، طول سنبله، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت درسطح احتمال 1 درصد معنی‌دار بوده ولی بر ارتفاع بوته اثر معنی‌داری نداشت. اثر رقم برای تمام صفات اندازه گیری شده در سطح احتمال 1 درصد معنی‌دار بود همچنین اثر متقابل کود و رقم بر صفات عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت در سطح احتمال 1 درصد معنی‌دار بود (جدول2) مقایسه میانگین داده‌ها برای اثر نوع کود نشان داد که بیشترین وزن صد دانه از کاربرد مخلوط دو کود ورمی‌کمپوست و میکوریز به میزان 2/33 گرم و کمترین مقدار از کاربرد کود کمپوست به میزان 1/43 گرم برای ارقام بولانی و کراس بولانی بدست آمد. به نظر می‌رسد افزایش وزن صد دانه می‌تواند بیانگر تأثیر کودهای آلی بر عملکرد دانه از طریق افزایش مقدار مواد فتوسنتزی ذخیره شده و پر شدن دانه باشد. نتیجه پژوهش سینگ و کاپور (29) که تاثیر کودهای بیولوژیک بر روی گندم بود نیز با تحقیق حاضر مطابقت دارد. آنها مشاهده کردند که کاربرد گونه‌های قارچ میکوریزی سبب افزایش معنی‌دار وزن صد دانه در مقایسه با عدم تلقیح این قارچ‌ها شد. گیاهان میکوریزایی در مقایسه با گیاهان غیر میکوریزایی از جذب بالاتر مواد غذایی برخوردار هستند زیرا آن ها دارای یک شبکه هیفی گسترده می باشند که هیف رابطه بین خاک و ریشه بوده و دارای سطح وسیعی است که به عنوان انشعاب ریشه ای مواد غذایی را جذب می‌نماید و در نتیجه موجب افزایش عملکرد گیاه به ویژه وزن صد دانه می‌شود (21 و 22 و 25).

در صفت وزن تک بوته، بیشترین مقدار از کاربرد مخلوط دو کود ورمی‌کمپوست و میکوریز به میزان 1/23 گرم و کمترین مقدار آن از عدم کاربرد کود به میزان 0/65 گرم بدست آمد. برای صفت طول سنبله بیشترین مقدار از کاربرد مخلوط دو کود ورمی‌کمپوست و میکوریز به میزان 6/28 سانتیمتر و کمترین مقدار آن از عدم کاربرد کود به میزان 4/35 سانتی‌متر برای ارقام ذکر شده به دست آمد قوش و همکاران (19) اظهار داشتند که با کاربرد کودهای آلی ساختمان خاک بهبود یافته و موجب تهویه مناسب و رشد و گسترش بهتر ریشه در خاک و افزایش رشد رویشی و زایشی گیاه می‌شود که تایید کننده نتایج بدست آمده از این تحقیق می‌باشد. تاثیر کود آلی و معدنی در مراحل مختلف رشدی پیاز نشان داده است که تاثیر استفاده توام این دو نوع کود بیشتر از تاثیر استفاده تنهای آن‌ها بر اجزاء عملکرد و بهبود عناصر شیمیایی خاک می باشد (30). نتایج تحقیق حاضر با مطالعه فوق مطابقت دارد به طوریکه ترکیب ورمی‌کمپوست و میکوریز بالاترین میزان تاثیر را از خود نشان داد. برای صفت عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه نیز بیشترین مقدار عملکرد از کاربرد مخلوط دو کود ورمی‌کمپوست و میکوریز به میزان 4/87 و 0/92 گرم در گلدان و کمترین مقدار برای عملکرد بیولوژیک از عدم کاربرد کود به میزان 2/91 گرم در گلدان و برای عملکرد دانه از کاربرد مخلوط دو کود ورمی‌کمپوست و کمپوست به میزان 0/49 گرم در گلدان به دست آمد. کاوندر و همکاران (16) در پژوهشی روی گیاه سورگوم دانه ای، مشاهده نمودند که کاربرد توام میکوریزا و ورمی‌کمپوست موجب افزایش محسوس عملکرد بیولوژیک گردید. آنها اظهار داشتند که این افزایش ناشی از اثر مستقیم ورمی کمپوست بر درصد همزیستی میکوریزایی نبوده بلکه حاصل اثر عناصرغذایی موجود در ورمی کمپوست بر روی توسعه گسترش مستقیم و غیرمستقیم شبکه قارچ و تأثیر آن بر تحریک رشد ریشه گیاه میزبان بود. در تحقیقی نشان داده شد که اضافه کردن ورمی‌کمپوست علاوه بر افزایش عملکرد گیاهان زراعی باعث بهبود خصوصیات بیولوژیکی و شرایط تغذیه‌ای خاک می‌شود زیرا این کودها انتشار اکسیژن به محیط ریشه را افزایش می‌دهد و قادرند اکثر نیازهای غذایی پر مصرف و کم مصرف گیاهان را تامین کنند (7).

بررسی مقایسه میانگین برای صفت شاخص برداشت نشان داد که بیشترین مقدار از کاربرد کود میکوریز به میزان 0/21 و نسبت کمترین مقدار از کاربرد کود ورمی‌کمپوست به میزان 0/12 برای ارقام به کار رفته به دست آمد. شاخص برداشت بیان کننده نسبت توزیع مواد فتوسنتزی بین اندام های زایشی و رویشی گیاه می باشد. این شاخص یکی از معیارهای مورد استفاده در برآورد کارایی توزیع یا انتقال مواد ساخته شده به دانه یا محصول اقتصادی درگیاه می‌باشد (3 و 2). این شاخص به علت تاثیرپذیری کمتر از محیط به عنوان یکی از شاخص‌های مهم در افزایش عملکرد به شمار می‌رود (4). معنی‌دار شدن شاخص برداشت با کودهای بیولوژیک می‌تواند به دلیل افزایش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی با استفاده از کودهای بیولوژیک باشد (8) (جدول 3).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول2- نتایج تجزیه واریانس تاثیر تیمارهای آزمایشی برای صفات اندازه گیری شده

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		وزن100 دانه	وزن تک بوته	ارتفاع بوته	طول سنبله	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت
کود	7	0/533**	0/256**	36/400^{ns}	2/385**	2/632**	0/142**	0/010**
رقم	1	2/83**	0/801**	667/223**	10/323**	15/801**	1/912**	0/242**
کود × رقم	7	^{ns}0/193	0/092^{ns}	20/6^{ns}	0/317^{ns}	2/528**	0/101**	0/009**
خطا	32	0/132	0/055	30/971	0/339	0/363	0/028	0/002
ضریب تغییرات (درصد)		20/05	27/01	16/28	10/96	14/45	26/59	24/46

ns، * و** - به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار و تفاوت معنی دار در سطح آماری 5 درصد و 1 درصد می‌باشند.

جدول3- اثر انواع کود بر میانگین صفات اندازه گیری شده

تیمار (کود)	وزن 100 دانه (گرم)	وزن تک بوته (گرم)	طول سنبله (سانتی‌متر)	عملکرد بیولوژیک (گرم در گلدان)	عملکرد دانه (گرم در گلدان)	شاخص برداشت
ورمی‌کمپوست	2/15ab	1/03ab	5/965ab	4/268a	0/505c	0/120b
ورمی‌کمپوست + کمپوست	1/78abc	0/78bc	5/09bcd	4/200ab	0/493c	0/125b
ورمی‌کمپوست + میکوریز	2/33a	1/235a	6/283a	4/878a	0/927a	0/214a
ورمی‌کمپوست + میکوریز + کمپوست	1/76abc	0/997abc	5/652abc	4/783a	0/570c	0/137b
کمپوست	1/43c	0/685bc	5/108bcd	3/492bc	0/508c	0/143b
کمپوست + میکوریز	1/66bc	0/883abc	5/245bcd	4/548a	0/680bc	0/168ab
میکوریز	1/55c	0/685bc	4/780cd	4/282a	0/780ab	0/218a
شاهد (عدم کاربرد کود)	1/81abc	0/652c	4/353d	2/918c	0/610bc	0/200a

طبق آزمون LSD حروف مشترک در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی دار در سطح احتمال پنج درصد است. در مقایسه میانگین داده‌ها برای اثر رقم گندم (جدول 4) مشاهده شد که بیشترین وزن صد دانه از کشت رقم کراس بولانی به میزان 2/02 گرم و کمترین مقدار از کشت رقم بولانی به میزان 1/60 گرم بدست آمد. صفت وزن تک بوته نیز بیشترین مقدار از کشت رقم بولانی به میزان 0/99 گرم و کمترین مقدار از کشت رقم کراس بولانی به میزان 0/73 گرم به دست آمد. صفات ارتفاع بوته و طول سنبله نیز بیشترین مقدار از کشت رقم بولانی به ترتیب به میزان 37/92 و 5/77 سانتی‌متر و کمترین مقدار از کشت رقم کراس بولانی به ترتیب به میزان 30/46 و 4/84 سانتی‌متر به دست آمد. صفت عملکرد بیولوژیک نیز بیشترین مقدار از کشت رقم بولانی به میزان 4/74 گرم در گلدان و کمترین مقدار از کشت رقم کراس بولانی به میزان 3/59 گرم در گلدان به دست آمد. درمورد صفت عملکرد دانه بیشترین مقدار به دست آمده از کشت رقم کراس بولانی به میزان 0/83 گرم در گلدان و کمترین مقدار از کشت رقم بولانی به میزان 0/43 گرم در گلدان بود. همچنین برای صفت شاخص برداشت بیشترین مقدار از کشت رقم کراس بولانی به میزان 0/23 و کمترین مقدار هم از کشت رقم بولانی به میزان 0/09 به دست آمد.

جدول 4- مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده ارقام گندم

تیمار	وزن 100 دانه (گرم)	وزن تک بوته (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	طول سنبله (سانتی‌متر)	عملکرد بیولوژیک (گرم در گلدان)	عملکرد دانه (گرم در گلدان)	شاخص برداشت
بولانی	1/604b	0/998a	37/920a	5/773a	4/745a	0/435b	0/095b
کراس بولانی	2/021a	0/739b	30/463b	4/846b	3/598b	0/834a	0/236a

www.SID.ir

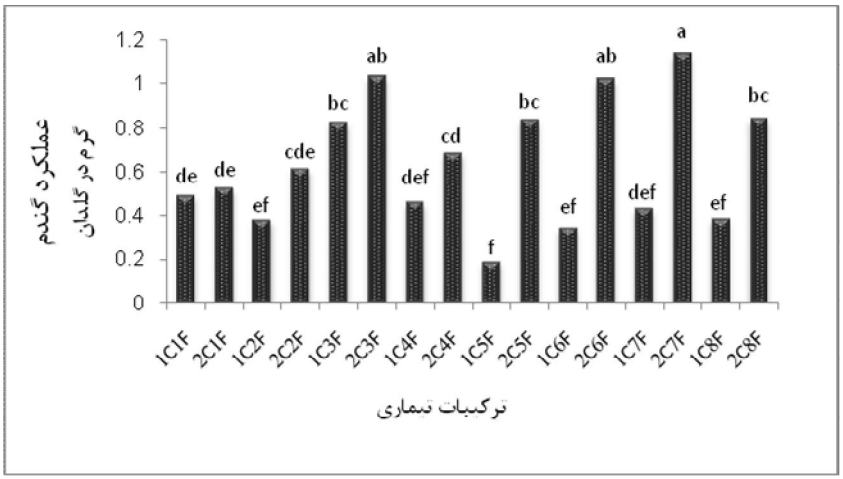
Archive of SID

بررسی اجزاء عملکرد ارقام نشان داد که رقم بولانی سطح عملکرد نسبتا بالاتری را در تمام شاخص‌های اندازه‌گیری شده نسبت به رقم کراس بولانی دارا می‌باشد که با نتایج زادوریان و همکاران (1) تطابق دارد.

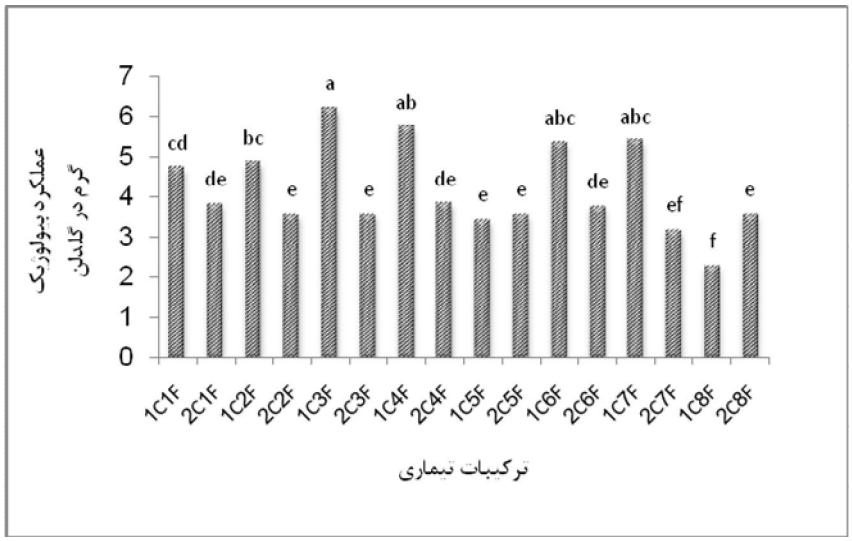
مقایسه میانگین اثرات متقابل بین کودها و ارقام مورد استفاده برای صفت عملکرد دانه نشان داد که بالاترین مقدار از اثر متقابل بین میکوریز و رقم کراس بولانی به میزان 1/133 گرم در گلدان و کمترین مقدار از ترکیب کمپوست و رقم بولانی به میزان 0/183 گرم در گلدان به دست آمد (شکل 1). همچنین برای عملکرد بیولوژیک بیشترین مقدار از اثر متقابل بین ورمی‌کمپوست و میکوریز و رقم بولانی به میزان 6/200 گرم در گلدان و کمترین مقدار از عدم کاربرد کود و رقم بولانی به میزان 2/273 گرم در گلدان به دست آمد (شکل 2).

برای شاخص برداشت هم بیشترین مقدار از ترکیب بین میکوریز و رقم کراس بولانی به میزان 0/355 و کمترین مقدار از اثر متقابل بین کمپوست و رقم بولانی به میزان 0/051 به دست آمد (شکل 3).

به طور کلی نتایج حاصل نشان داد که اختلاف قابل ملاحظه‌ای بین دو رقم مورد مطالعه در تاثیر پذیری از کودهای مصرفی وجود ندارد و متوسط میانگین تغییرات در هر دو رقم به هم نزدیک می‌باشد ولی رقم کراس بولانی تاثیر پذیری بیشتری را در استفاده از کودها از خود نشان داد (جدول4).



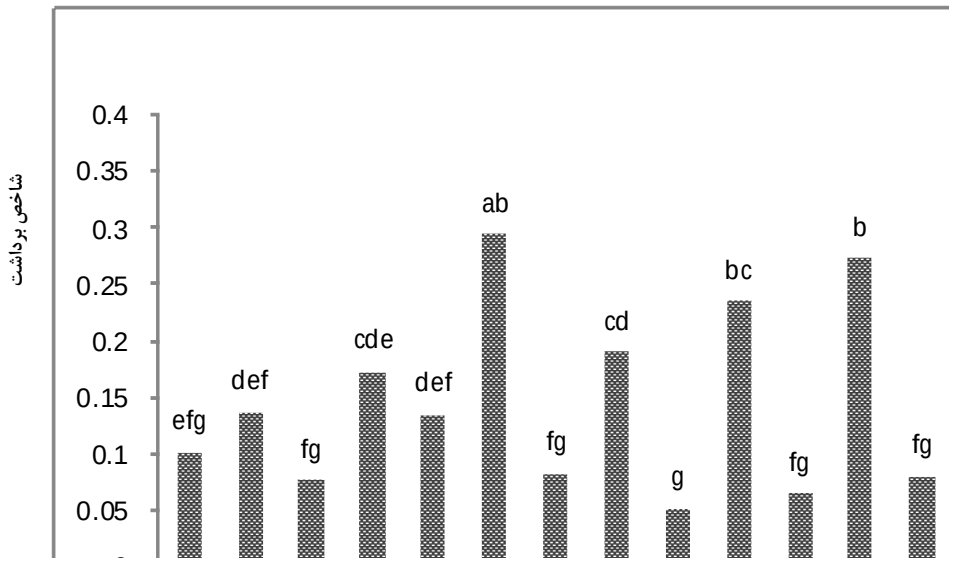
شکل 1- اثرات متقابل کود × رقم بر عملکرد دانه. طبق آزمون LSD میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند تفاوت معنی‌داری در سطح آماری 5 درصد ندارند.



شکل 2-اثرات متقابل کود × رقم بر عملکرد بیولوژیک

www.SID.ir

Archive of SID



شکل 3-اثرات متقابل کود × رقم بر شاخص برداشت

ضرایب همبستگی خطی بین صفات اندازه‌گیری شده گندم در جدول 5 ارایه شده است و بر اساس آن وزن تک بوته با ارتفاع بوته و طول سنبله در سطح احتمال 1% و با عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال 5% ارتباط مثبت و معنی‌داری را نشان داد. آرنکون و همکاران (12) همچنین سانگ وان و همکاران (27) نیز وجود ارتباط منطقی و معنی‌دار بین ارتفاع بوته و طول سنبله و وزن تک بوته را در برخی گیاهان زراعی گزارش کردند. همچنین نتایج ضرایب همبستگی نشان داد که، شاخص برداشت با ارتفاع بوته، طول سنبله و عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال 5% همبستگی منفی و معنی دار و با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری (0/924) را در سطح احتمال 1% دارد. که این همبستگی بالای مثبت، ناشی از اثر مستقیم عملکرد دانه بر افزایش شاخص برداشت است. نتایج تحقیقات دیگر (25) در بررسی گندم نیز این همبستگی را تایید می‌نماید.

نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف استفاده از کودهای آلی و بیولوژیک در جهت بهبود شرایط خاک و کاهش مصرف کودهای شیمیایی در راستای تحقق اهداف کشاورزی پایدار انجام شد و نتایج آن موید این موضوع است که مصرف همزمان کودها با نسبت‌های مناسب می‌تواند باعث فراهم آوردن شرایط بهینه رشد شود. بطوریکه کاربرد ورمی‌کمپوست + میکوریز منجر به تولید دانه بیشتری در ارقام گندم مورد استفاده گردید.

جدول5- ضرایب همبستگی ساده برای صفات اندازه گیری شده گندم

	وزن صد دانه (گرم)	وزن تک بوته (گرم)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	طول سنبله (سانتیمتر)	عملکرد بیولوژیک (گرم در گلدان)	عملکرد دانه (گرم در گلدان)	شاخص برداشت
وزن صددانه	1						
وزن تک بوته	0/237	1					
ارتفاع بوته	-0/88	0/820**	1				
طول سنبله	0/68	0/926**	0/769**	1			
عملکرد بیولوژیک	-0/211	0/579*	0/583*	0/679*	1		
عملکرد دانه	0/443	-0/230	-0/464	-0/327	-0/229	1	
شاخص برداشت	0/426	-0/393	-0/567*	-0/538*	-0/561*	0/924**	1

* و **- به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1-زادوریان گ.، خدارحمی م.، امینی ا.، و مصطفوی خ. 1390. بررسی تاثیر تنش شوری ناشی از کلرید سدیم بر بیوماس ارقام تجارتی گندم نان در مرحله گیاهچه‌ای. جلد 7. شماره 1. 83-69.

2- زارع زرگر ج. 1389. اثر کم آبیاری بر ویژگی‌های کمی و کیفی سه رقم ماش. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل. 101-47.

3- سرمدنیا غ.، و کوچکی ع. 1369. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. 467 صفحه.

4- عبد میشانی س.، و بوشهری ش.ن. 1377. اصلاح نباتات تکمیلی، جلد دوم (بیوتکنولوژی گیاهی). انتشارات دانشگاه تهران.

5- علی احیائی م.، و بهبهانی‌زاده ع.ا. 1372. شرح روش‌های تجزیه خاک(جلد اول). موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران. نشریه شماره 893.

6- کوچکی ع.، راشد محصل م.ح.، نصیری م.، و صدرآبادی ر. 1374. مبانی فیزیولوژیکی رشد و نمو گیاهان زراعی (ترجمه). چاپ سوم . انتشارات دانشگاه امام رضا. مشهد، 230-228.

7- کوچکی ع.، محمد حسینی، م.، و هاشمی دزفولی، ا. 1379. کشاورزی پایدار (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد. ص .279

8- میرآخوری م.، پاک نژاد ف.، اردکانی م.، پازکی ع.، ناظری پ.، و جهرمی م. 1388. ارزیابی اثر تنش خشکی بر مقدار پروتئین و روغن دانه، سرعت و دوره پرشدن دانه سویا (L17). مجله تنش‌های محیطی در علوم کشاورزی. جلد 2. شماره 2. 183- 171.

9- Adediran J.A., Taiwo L.B., Akande R.A., Sobulo M.O. and Idowu O.J. 2004. Application of organic and inorganic fertilizer for sustainable maize and cowpea yields in Nigeria. Journal of Plant Nutrition, 27: 1163 - 1181.

10- Adsemoye A.O. and Kloeppe J.W. 2009**.** Plant-microbes interactions in enhanced fertilizer-use efficincy.Appl Microbial Biotechnol, 85:1 – 12.

11- Anon Y. 2006. Annual report of agriculture in 2004- 2005. Statistics and information technology office. Ministory of gihad-e-Agricalture, Iran- Tehran.

12- Arancon N.Q., Edwards A., Cannon J. and Galvis P. 2008. Influences of vermicomposts, produced by earthworms and microorganisms from cattle manure, food waste and paper waste, on the germination, growth and flowering of petunias in the greenhouse. Applied Soil Ecology, 39: 91 – 99.

13- Atiyeh R.M., Arancon N., Edwards C.A. and Metzger J.D. 2001. The influence of earthworm processed pig manure on the growth and productivity of marigolds. Bio Resource Technology, 81:103 - 108.

14- Atiyeh R.M., Subler S., Edwards C.A., Bachman G. and Metzger J. D. 2000. Effects of vermicomposts and composts on plant growth in horticultureal container media and soil. Pedobiologia, 47: 741 - 744.

15- Behera U.K., Sharma A.R. and Pandey H.N. 2007. Sustaining productivity of wheat-soyabean cropping system through integrated nutrient management practices on the vertisols of central India. Plant Soil, 297: 185 - 199.

16- Cavender N.D., Atiyeh R.M. and Knee M. 2003. Vermicompost stimulates mycorrhizal colonization of roots of sorghum bicolor at the expense of plant growth. Pedobiologia, 47: 85-89.

17- Dominguez J., Edwards C.A. and Subler S. 1997. A comparison of vermicomposting and composting. BioCycle, 38: 57 - 59.

18- Edwards C.A. and Neuhauser E.F. 1998. Earthworm in waste and environmental management. Earthworm casting as plant growth media. The Hague, The Netherlands: SPB Academic Publishing.

19- Ghosh P.K., Ramesh P., Bandyopadhaya K.K., Tripathi A.K., Hati K.M., Misra A.K and Acharya C. L. 2004. Comparative effectiveness of cattle manure, poultry manure,phosphocompost and fertilizer-NPK on three cropping systems in vertisols of semi-arid tropics. I. Crop yields and system performance. Bioresource Technology, 95: 77-83.

20- Jackson A., Jakobsen I. and Jensen E.S. 1992. Hyphal transport of N-labelled nitrogen by a vesiculararbuscular mycorrhizal fungus and its effect on depletion of inorganic soil N. New Phytologist, 123: 61 - 68.

21- Lewis J.D. and Koide R. 1990. Phosphorus supply , mucorrhizal infection and plant off spring vigour. Functional Ecology, 4: 695-702.

22- Maggio A. and Reddy M.P. 2001. Leaf gas exchange and soluble accumulation in the halophyte Salvadora persica at moderate salinity. Environ EXP Bot, 44: 31-38.

23- Marschner H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. London, UK: Academic Press.

24-Orozco F.H., Cegarra J., Trujillol M. and Roig A. 1996. Vermicomposting of coffee, pulp using the earthworm (*Eisenia fetida*): effects on C and N contents and the availability of nutrients. Biology and Fertility of Soils, 22: 162 - 166.

25- Rejali F., Alizadeh A., Malakuti M. and Salehrastin N. 2007. Effect of mycorrhiza symbiotic relationship arbescular on growth, yield and nutrient uptake in wheat plants under drought stress. Journal of Soil and Water Sciences, 21(2): 241 - 259.

www.SID.ir

Archive of SID

26- Rilling M.C., Wright S.F. and Eviner V. 2002, The role of arbuscular mycorrhizal fungi and glomalin soil aggregation comparing effects of five plant species.Plant and Soil, 228: 325-33.
27- Sangwan P., Garg V.K. and Kaushik C.P. 2010. Growth and yield response of marigold to potting media containing vermicompost produced from different wastes. Environmentalist, 30: 123 - 130.
28- Shi-wei Z. and Fu-zhen H. 1991. The nitrogen uptake efficiency from ^{15}N labeled chemical fertilizer in the presence of earthworm manure (cast). In: Veeresh, G. K., Rajagopal, D., Viraktamath,(eds) Advances in Management and Conservation of Soil Fauna. Oxford and IBH publishing Co., New Delhi, Bombay, pp: 539 - 542.
29- Singh S. and Kapoor K.K. 1999. Inoculation with PSM and a VAM fungus improves dry matter yield and nutrient uptake by wheat grown in a sandy soil. Biology of Fertility Soils, 28: 139-144.
30- Srivastava P.K., Gupta M., Upadhyayr K., Shikha S. and Singh N. 2012. Effects of combined application of vermicompost and mineral fertilizer on the growth of *(Allium cepa* L) and soil fertility. Journal of Plant Nutrient Soil Science**,** 175: 101 - 107.

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Water and Soil
Vol. 28, No. 4, Sept.-Oct. 2014, p. 795-803

نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد 28، شماره 4، مهر – آبان 1393، ص. 803-795

Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Organic Fertilizers Application on Yield Components of Two Wheat Cultivars

A. Gholamalizadeh Ahangar[1]*- B. Kermanizadeh[2]- S.K. Sabbagh[3]- A. Sirousmehr[4]

Received: 21-10-2013
Accepted: 27-07-2014

Abstract

This investigation was conducted in order to evaluate the direct effects of organic and bio - fertilizers on yield components of two native wheat cultivars, Bolani and cross - Bolani. The experiment conducted as a factorial in a completely randomized design with three replications. Treatment includes fertilizer factor: vermicompost (F1), vermicompost + compost (F2), vermicompost + mycorrhiza (F3), compost + vermicompost + mycorrhiza (F4), compost (F5), mycorrhiza + compost (F6), mycorrhiza (F7) and control (no fertilizer application F8) and cultivar factor includes two cultivar Bolani (C1) and cross - Bolani (C2). The results showed that the interaction effect of combined treatments (F7C2) of high yield (1.13 $g.pot^{-1}$) obtained. The treatment combination (F7C2) of (0.355) was highest harvest index. The high correlation between weight per plant with plant height, spike length, grain yield and harvest index were observed. Generally the combined application of vermicompost and mycorrhiza cultivar cross - Bolani is more suitable for grain production.

Keywords: Vermicompost, Compost, Mycorrhiza, wheat

1,2- Assistant Professor and MSc Student of Soil Scince Department, Soil and Water Engineering Faculty, Zabol University, Zabol, Iran
(*- Corresponding author Email:ahangar@uoz.ac.ir)
3- Assistant Professor of Plant Protection Department, Agriculture Faculty, Zabol University, Zabol, Iran
4- Assistant Professor of Agronomy Department, Agriculture Faculty, Zabol University, Zabol, Iran

www.SID.ir