بررسی اثر کودهای شیمیایی و آلی به کار رفته درکنجد بر خصوصیات شیمیایی خاک

رحمان سجادی‌نیک[1*]، علیرضا یدوی[2]، حمیدرضا بلوچی[2]، ابراهیم فتاحی نژاد[3]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه یاسوج

2 - استادیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه یاسوج

3- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بهبهان
*آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده SAJADI65@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر کاربرد انواع تیمارهای کودی مصرفی در کنجد بر خصوصیات شیمیایی خاک، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با 3 تکرار در شهرستان بهبهان اجرا شد. عامل‌های آزمایش شامل50، 75 و 100 درصد نیتروژن معمول منطقه، کاربرد کود ورمی‌کمپوست به میزان 0، 5 و 10 تن در هکتار و کاربرد کود بیولوژیک نیتروکسین با دو سطح تلقیح و عدم تلقیح با بذر بود.. نتایج نشان داد که کاربرد کود ورمی‌کمپوست و نیتروکسین تاثیر مثبت و معنی داری بر خصوصیات شیمیایی خاک داشتند به طوری که کاربرد نیتروکسین باعث افزایش 6/7 درصدی فسفر قابل جذب در خاک شد. همچنین با کاربرد 10 تن ورمی کمپوست در هکتار ، نسبت به عدم کاربرد آن میزان فسفر خاک 9/1 درصد افزایش یافت. بیشترین نیتروژن قابل جذب ذخیره ای خاک در تیمار کاربرد 10 تن ورمی‌کمپوست به همراه نیتروکسین حاصل شد، ولی کاربرد کود شیمیایی نیتروژن اثر معنی داری بر نیتروژن ذخیره خاک نداشت. با کاربرد ورمی کمپوست و نیتروکسین بر ماده آلی خاک نیز افزوده شد.

کلمات کلیدی: **فسفر کنجد، ورمی کمپوست، ماده آلی، نیتروکسین،**

مقدمه

حفظ و نگهداری خاک به همراه تقویت حاصلخیزی آن از ارکان اساسی تولید موفق محصولات کشاورزی می باشد. امروزه بدلیل افزایش هزینه‌های تولید و تاثیر نامطلوب کودهای شیمیایی بر محیط زیست و کیفیت محصولات کشاورزی، به استفاده از روش‌های غیر شیمیایی تأمین حاصلخیزی خاک توجه بیشتری شده است. مدیریت حاصلخیزی خاک با استفاده از کودهای آلی مانند کودهای بیولوژیک و کود ورمی کمپوست می‌تواند در پیشبرد این هدف، بسیار حایز اهمیت باشد. استفاده از کودهای بیولوژیک یکی از راهکارهای موثر در حفظ کیفیت مطلوب خاک محسوب می‌گردد که باعث افزایش واکنش های مفید بین گیاه و میکروارگانیسم ها در ریزوسفر شده و توان گیاه را برای جذب بیشتر عناصر غذایی افزایش می دهد (Kokalis *et al.*, 2006). کود بیولوژیک نیتروکسین حاوی دو نوع باکتری آزوسپریلیوم و ازتوباکتر می باشد که دامنه میزبانی گسترده‌ای داشته و توان برقراری ارتباط همیاری با گیاهان مهم زراعی را دارند. ورمی کمپوست یک کود آلی دارای آنزیم ها، هورمون های رشد و مقادیر زیادی از عناصر غذایی به صورت قابل دسترس برای گیاه است که در افزایش عملکرد محصولات مختلف تاثیر بسزایی دارد (ریگی، 1382). کاربرد کودهای زیستی حاوی باکتری های افزاینده رشد به جای کودهای شیمیایی موجب فراهمی عناصر غذایی برای گیاه و افزایش رشد آن می شود و علاوه بر این به حفظ سلامتی محیط زیست و تولیدات خاک هم کمک می‌کنند (Dey *et al.*, 2004). البته کاربرد کودهای آلی به تنهایی و به مقدار زیاد نیز برای تولید پایدار کشاورزی نمی توانند مفید واقع شوند. از این رو تامین تلفیقی عناصر غذایی با استفاده از کودهای شیمیایی و آلی، ضمن آن که کمبود مواد

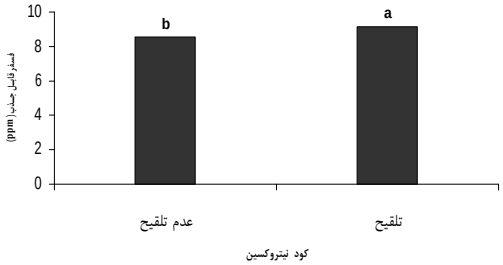
غذایی را جبران می کند حفظ حاصلخیزی پایدار خاک را نیز بـه همـراه دارد. نتـایج تحقیقـات نـشان داده کـه تلقـیح میکروبی باعث بهبود خصوصیات خاک نظیر محتوای ماده آلی و افزایش محتوای نیتروژن قابل دسترس خاک می‌شـود (Brussard and Ferrera-Cenato, 1997). وو و همکاران (2005) بـا مـصرف کودهـای بیولوژیـک در ذرت گـزارش کردند که علاوه بر بهبود وضعیت غذایی گیاه بهبود خصوصیات خاک هم فراهم شد. ورمی کمپوست با افزودن ماده آلی به خاک باعث حاصلخیزی خاک، تغیر خصوصیات فیزیکی خاک و جذب بیشتر آب در خاک می شوند (ریگی، 1382). از آنجا که تحقیقات در مورد کاربرد کودهای بیولوژیک بر خصوصیات شیمیایی خاک در کشور کم انجـام شـده اسـت، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر انواع منابع کودی به کار رفته در کنجد بر خصوصیات شیمیایی خاک انجام گردید.

مواد و روش‌ها

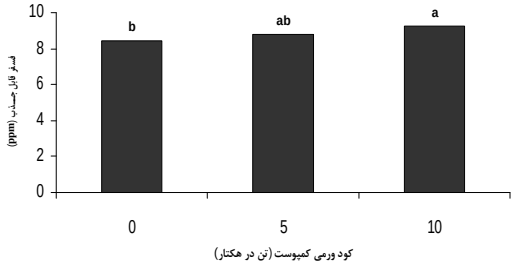
این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با 3 تکرار در تابستان1388، در شهرستان بهبهـان اجرا شد. عامل‌های آزمایش شامل مصرف کود نیتروژن در سه سطح50، 75 و 100 درصد نیتروژن معمول منطقه (50 کیلوگرم در هکتار است)، کود ورمی‌کمپوست با سه سطح 0، 5 و 10 تن در هکتار و کاربرد کود بیولوژیک نیتروکـسین در دو سطح تلقیح و عدم تلقیح با بذر (با غلظت 0/5 لیتر برای 9 کیلوگرم بذر) بود. پس از برداشت محصول کنجد، از هر کرت سه نمونه از عمق 30 سانتی متری خاک برداشته شده و پس از مخلوط کردن یک نمونه بـرای انـدازه گیـری صفات میزان فسفر قابل جذب، پتاسیم قابل جذب، درصد نیتروژن و ماده آلی آماده گردید.. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح احتمال خطای 5٪ استفاده گردید.

نتیجه‌گیری

فسفر قابل جذب: اثر کودهای نیتروکسین و ورمی کمپوست بر فسفر قابل جذب خاک معنی دار گردید ولی اثر کود نیتروژن و هیچ یک از برهمکنش های تیماری بر این صفت معنی دار نشد. کاربرد نیتروکسین افزایش 6/7 درصدی فسفر قابل جذب خاک را به دنبال داشت (شکل1). وو و همکاران (2005) نیز اظهار داشتند که باکتری های موجود در کود های بیولوژیک با تولید اسیدهای آلی باعث آزادسازی عناصر غذایی موجود در کلوئیدهای خاک، خصوصا فسفر و پتاسیم می شوند. این باکتری ها علاوه بر افزایش فراهمی عناصر غذایی خاک از طریق تثبیت بیولوژیکی نیتروژن، محلول کردن عناصر و تولید هورمون های محرک رشد گیاه، عملکرد گیاهان زراعی را تحت تاثیر قرار می دهند. مقایسه میانگین ها همچنین نشان داد که با افزایش کود ورمی کمپوست، میزان فسفر قابل جذب باقی مانده در خاک به صورت معنی داری افزایش یافت، به طوری که کمترین(8/47 ppm) و بیشترین(9/22 ppm) مقدار فسفر قابل جذب به ترتیب با کاربرد صفر و 10 تن در هکتار ورمی کمپوست حاصل شد (شکل2). انوار و همکاران (2005) بیان داشتند که شاید یکی از دلایل افزایش حلالیت فسفر در نتیجه افزودن ورمی کمپوست، تشکیل کمپلکس‌های فسفوهیومیک باشد که باعث کند شدن فرایند تثبیت فسفر در خاک می‌شود.

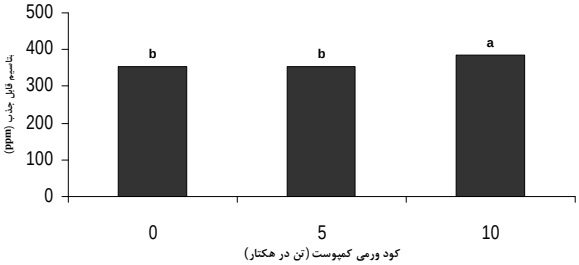


شکل1- مقایسه میانگین اثر نیتروکسین برای فسفر خاک



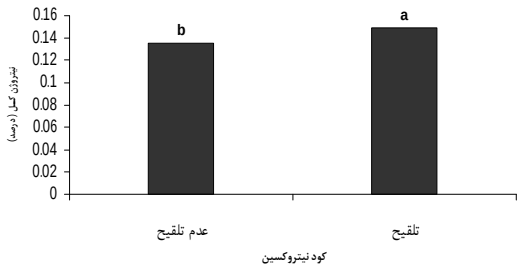
شکل2- مقایسه میانگین اثر ورمی کمپوست برای فسفر خاک

پتاسیم: براساس تجزیه آماری نتایج حاصل شده، در بین تیمار ها و برهمکنش های آنها تنها عامل کاربرد کود ورمی کمپوست بر میزان پتاسیم خاک اثر معنی دار ایجاد کرده است. مقایسه میانگین ها نشان داد که کاربرد 5 تن در هکتار ورمی کمپوست نسبت به عدم کاربرد ورمی کمپوست از لحاظ میزان پتاسیم اختلاف معنی داری نداشت ولی با افزایش ورمی کمپوست تا 10 تن در هکتار، افزایش معنی داری در ذخیره پتاسیم خاک به وجود آمد (شکل 3). این افزایش احتمالا به علت وجود مقادیر فراوان پتاسیم یه صورت ترکیبات آلی در کود ورمی کمپوست می باشد که در طول زمان به تدریج آزاد شده است. این آزادسازی تدریجی خطر آبشویی این عنصر را نیز کاهش داده است

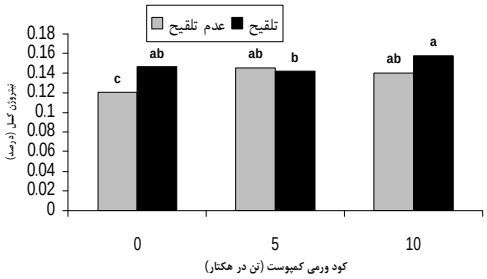


شکل3- مقایسه میانگین اثر ورمی کمپوست برای پتاسیم خاک

نیتروژن کل: در بین تیمارهای آزمایشی ، دو تیمار کودی نیتروکسین و ورمی کمپوست به همراه برهمکنش آنها بر میزان نیتروژن کل خاک تاثیر معنی داری داشتند ولی مصرف کود شیمیایی نیتروژن بر این صفت بی اثر بود. تلقیح بذور کنجد با کود بیولوژیک نیتروکسین افزایش 9/73 درصدی در نیتروژن کل خاک ایجاد نمود. (شکل4). نیتروژن در خاک به شکل‌های آلی و غیر آلی وجود دارد و فعالیت باکتری های خاک در چرخه نیتروژن وضعیت همواره متغیری به وجود می‌آورد. باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن موجود در نیتروکسین (ازتو باکتر و آزوسپریلیوم) علاوه بر تولید مواد محرک رشد در گیاه باعث تولید نیتروژن آلی در خاک می شوند که این نیتروژن آلی در طول زمان به نیتروژن معدنی تبدیل می شود (Wu *et al.*, 2005). با توجه به مقایسات میانگین برهمکنش نیتروکسین و ورمی کمپوست مشاهده شد که بیشترین سطح نیتروژن خاک در تیمار کاربرد 10 تن ورمی کمپوست به همراه نیتروکسین حاصل شد و در مقابل کمترین میزان ذخیره نیتروژن در تیمار عدم کاربرد ورمی کمپوست و نیتروکسین بدست آمد (شکل 5). مصرف کود ورمی کمپوست علاوه بر افزایش مواد آلی خاک، منجر به افزایش محتوی عناصر غذایی خاک به ویژه نیتروژن می‌شود. افزایش در ذخیره نیتروژن خاک یک افزایش نسبی در میزان دیگر عناصر غذایی خاک بوجود می آورد، که ضرایب همبستگی بدست آمده بین عناصر خاک تائیدکننده این موضوع است به طوری که در این مطالعه میزان فسفر و پتاسیم خاک یک همبستگی مثبت و بالایی با نیتروژن کل خاک داشتند (نتایج نشان داده نشده است).

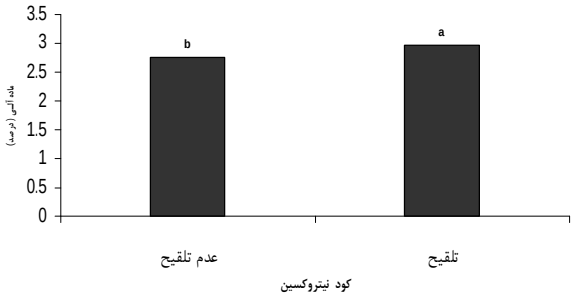


شکل4- مقایسه میانگین اثر نیتروکسین برای نیتروژن کل

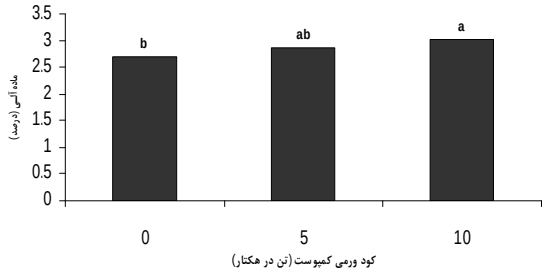


شکل5- مقایسه میانگین اثر متقابل ورمی کمپوست و نیتروکسین برای نیتروژن کل

ماده آلی: در بین تیمارهای کودی تنها اثر نیتروکسین و ورمی کمپوست بر ماده آلی خاک معنی دار گردید. مقایسات میانگین نشان داد که کاربرد نیتروکسین یک افزایش 8/22 درصدی در محتوای ماده آلی خاک به وجود آورده است (شکل 6). میکروارگانیسم‌های موجود در نیتروکسین در نتیجه فعالیت خود باعث تحرک یونها در سطح و عمق پروفیل خاک شده هدایت الکتریکی خاک را با این عمل افزایش می‌دهند. در این حالت با ترشح اسیدهای آلی برخی از عناصر غذایی پایه موجود در خاک را از حالت تثبیت خارج نموده و به فرم قابل جذب گیاه تبدیل نموده و باعث توسعه ریشه گیاه می‌شوند که در نهایت به افزایش ماده آلی در خاک ختم می‌گردد. افزایش ورمی‌کمپوست نیز باعث افزایش معنی‌دار میزان ماد آلی خاک شد به طوری که بیشترین و کمترین مقدار ماده آلی خاک به ترتیب مربوط به تیمارهای 10 و صفر تن در هکتار ورمی کمپوست بود (شکل7). در کود ورمی کمپوست، کربن غنی شده فضولات کرمهای خاکی به عنوان یک منبع تولید انرژی برای باکتریها ذخیره می‌شود (آرانکون و همکاران، 2004). در این راستا برسز و همکاران (2005) اظهار داشتند که ورمی کمپوست با افزودن ماده آلی به خاک باعث حاصلخیزی خاک، تغیر خصوصیات فیزیکی خاک و جذب بیشتر آب در خاک می‌شود.



شکل6- مقایسه میانگین اثر نیتروکسین برای ماده آلی



شکل7- مقایسه میانگین اثر ورمی کمپوست برای ماده آلی

منابع

ریگی م ر، 1382. مطالعه گلخانه‌ای اثر سه نوع کود ورمی کمپوست و نیتروژن بر عملکرد و ترکیبات شیمیایی ذرت و برنج. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

Anwar M, Patra DD, Chand S, Alpesh K, Naqvi AA and Khanuja SPS. 2005. Effect of organic manures and inorganic fertilizer on growth, herb and oil yield, nutrient accumulation and oil quality of French basil. Common Soil Science and Plant Analysis 36:1737–1746.

Arancon N, Edwards CA, Bierman P, Welch C and Metzger J.D. 2004. Influences of vermicomposts on field strawberries: 1. Effects on growth and yields. Bioresource Technology 93: 145-153.

Brussard L and Ferrera-Cenato R. 1997. Soil Ecology in Sustainable Agricultural Systems. Lewis Publishers, New York.

Dey R, Pal KK, Batt DM and Chauhan SM. 2004. Growth promotion and yield enhancement of peanut (*Arachis hypogaea* L.) by application of plant growth promoting rhizobacteria. Microbiological Research 159: 371-394.

Kokalis-Buerelle N, Kloepper JW and Reddy MS. 2006. Plant growth promoting rhizobacteria as transplant amendments and their affects on indigenous rhizosphere microorganisms. Journal of Applied Soil Ecology 31:91-100.

Wu SC, Cao HZ, Li ZG, Cheung KC and Wong MH. 2005. Effects of biofertilizers containing N-fixer, P and K solubilizer and AM fungi on maize growth: a greenhouse trail. Geoderma 125: 155-166