Archive of SID

مجله زارعت و اصلاح نباتات
جلد ۷، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۰
صفحات ۱۲-۱

بررسی تاثیر کودهای شیمیایی و آلی بر صفات مورفولوژیک و عملکرد ذرت شیرین (Zea mays var sacharata)

Effect of chemical fertilizers and organic manures on agromorphological and yield traits of sweetcorn (Zea mays var. saccharata)

توحید نورالوندی[۱]، محمدرضا اردکانی[۲]، علی کاشانی[۲]، سعید وزان [۲]، مهدی صادقی شعاع[۱]

چکیده

این آزمایش در سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج بر روی ذرت شیرین واریته شیکر به صورت آزمایش اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. عوامل آزمایش شامل کودهای شیمیایی نیتروژن و فسفر در ۴ شامل سطح اول ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن و ۷۰کیلوگرم در هکتار فسفر و میزان مصرف سطوح دوم تا چهارم به ترتیب برابر با ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد سطح اول بود. کود حیوانی در ۲ سطح (عدم استفاده و مصرف ۳۰۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) و ورمی کمپوست در ۳ سطح (عدم مصرف، مصرف ۱۰۰۰۰کیلوگرم با منشا دامی و مصرف ۱۰۰۰۰کیلوگرم با منشا گیاهی) بودند. اثر متقابل فاکتورها در سطح احتمال آماری ۵ درصد بر عملکرد تر بلال، ارتفاع گیاه معنی دار بود در حالی که اثر متقابل سه گانه بر بیوماس گیاه در همین سطح احتمال آماری معنی دار نبود. بیشترین عملکرد تر دانه به میزان ۲۴ تن در هکتار و با رطوبت دانه ۷۷ درصد و در تیمار با مصرف ۷۵ درصدی کود شیمیایی و مصرف کود دامی و نیز ورمی کمپوست با منشا دامی و بیشترین بیوماس در تیمار با مصرف ۱۰۰ درصدی کود شیمیایی همزمان با کود دامی و ورمی کمپوست با منشا گیاهی به میزان ۱۷ تن در هکتار به دست آمد.

واژه های کلیدی: کشاورزی پایدار، کود دامی، ورمی کمپوست، کودهای شیمیایی، ذرت شیرین

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت و اصلاح نباتات، کرج، ایران، عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران
۲- اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

ماده آلی کلید حاصلخیزی و باروری خاک است. برای حفظ سطح حاصلخیزی و قدرت تولید یک خاک میزان ماده آلی آن باید در سطح مناسبی حفظ شود. متاسفانه سطح مواد آلی خاک های زراعی کشور عمدتا کمتر از ۱ 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. یک راه حل برای افزایش مقدار مواد آلی خاک های زراعی کشور، استفاده از کودهای آلی از قبیل کود حیوانی، کود سبز و ورمی کمپوست می باشد (Johri *et al.*,1992). اگرچه با مصرف کود شیمیایی میزان زیادی از عناصر غذایی به خاک افزوده می شوند اما گیاهان قادر به جذب تمام این مواد نبوده و تجمع این مواد طی سالیان سبب شده تا مشکلات حاد کنونی نظیر فرسایش، تخریب خاک ها، آلودگی های زیست محیطی، انباشت نمک ها و تغییر pH خاک و در نتیجه کاهش باروری، ایجاد کمپلکس های نامطلوب، کاهش میزان کربن آلی، کاهش تنوع زیستی و فرسایش ژنتیکی و قطع و تخریب زنجیره غذایی به وجود آید (حسن زاده، ۱۳۸۶). هدف مدیریت تلفیقی تغذیه گیاه افزایش کارایی مصرف تمامی منابع غذایی شامل منابع موجود در خاک، کودهای شیمیایی، آلی، ضایعات قابل بازیافت و کودهای بیولوژیکی در جهت تامین همزمان سودمندی اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی در کنار تولید غذا می باشد (معزاردلان و ثوابقی، ۱۳۸۱). ذرت شیرین (Zea mays var. saccharata) از خانواده غلات (Poaceae) و از جوان ترین اشکال ذرت است که یکی از مردم پسندترین سبزیجات ایالات متحده است و علاقه به آن در آسیا و اروپا هم در حال افزایش است. در ایالات متحده آمریکا ارزش مزرعه ای ذرت شیرین برای فراوری پس از گوجه فرنگی رتبه دوم را دارا است (Kaukis and Davis,1986). ایالات متحده آمریکا رتبه اول در تولید ذرت شیرین را دارد و به دنبال آن ژاپن و کانادا قرار دارند. در بسیاری از مناطق بعد از برداشت غلات پاییزه و کلزا در اواخر بهار تا کاشت بعدی در پاییز یک خلا زمانی حدود ۹۰-۸۰ روزه وجود دارد. کشت یک گیاه مناسب در این فاصله زمانی می تواند موجب استفاده بهینه از زمین و زمان گردد. ذرت شیرین با دوره رشد ۸۵-۷۵ روز تا زمان برداشت اقتصادی محصول گزینه مناسبی برای کشت در این دوره زمانی می باشد (Allessi,1995). گیاهان مانند هر موجود زنده دیگری برای رشد و نمو خود نیاز به نیتروژن دارند. کمبود نیتروژن نسبت به سایر عناصر غذایی مهمترین عامل محدود کننده رشد گیاهان در کشاورزی است زیرا نیاز گیاهان به این عنصر بیش از عناصر دیگر است (Di Paolo and Rinaldi,2008). کمبود نیتروژن در ذرت موجب کاهش رشد گیاه و CGR و در نتیجه تعداد دانه و عملکرد دانه می شود. درعین حال زیادی نیتروژن در برخی گیاهان مانند غلات باعث نامتناسب شدن برگ ها و پنجه‌ها، بلندشدن قامت بوته و نتیجتاً ورس می شوند و نیز تولید کاه بیشتر و تاخیر در رسیدن محصول و حساسیت بیشتر گیاه نسبت به آفات و بیماری های گیاهی نیز در نتیجه زیادی نیتروژن پیش خواهد آمد (مظاهری و مجنون حسینی، ۱۳۸۵). فسفر بعد از نیتروژن مهمترین عنصر غذایی مورد نیاز گیاه است. اگرچه میزان فسفر مورد نیاز گیاه در مقایسه با مقدار سایر عناصر غذایی اصلی کم است با این حال این عنصر جزء عناصر پرنیاز محسوب می شود. در ایران به علت وجود مقدار کافی پتاسیم در غالب خاک‌ها و فقر نسبی از نظر فسفر استفاده از این عنصر به صورت کودهای شیمیایی از نظر اقتصادی تهیه مواد خام و ساخت بسیار با اهمیت است (سالاردینی، ۱۳۸۲). این عنصر در تمام فرایند های بیوشیمیایی، درترکیبات انرژی زا و در مکانیسم های انتقال انرژی دخالت دارد (ملکوتی و غیبی، ۱۳۸۳). در اثر استمرار مصرف کودهای حیوانی در خاک های آهکی، pH خاک کاهش یافته و در نتیجه علاوه بر بهبود خصوصیات فیزیکی- شیمیایی خاک های زراعی تعدادی از عناصر غذایی به ویژه فسفر، آهن، روی، منگنز، بور و مس افزایش می یابد (ملکوتی، ۱۳۸۷). مزیت اصلی

www.SID.ir

Archive of SID

مصرف این کودها افزایش ماده آلی و همراه با آن کلات‌های طبیعی می‌باشد که غلظت روی در خاک ها را افزایش می‌دهد (Hagin and Tucker,1982). از سوی دیگر پژوهش‌های متعدد در شرایط اقلیمی و محیطی متفاوت موید اینست که در اغلب موارد استفاده از ورمی کمپوست اثرات مثبت و مفیدی در جوانه زنی، رشد و عملکرد گیاهان زراعی دارد. در واقع ویژگی‌های منحصر به فرد ذکر شده که در اثر فعالیت کرم‌های خاکی در بستری از مواد آلی در محصول نهایی ورمی کمپوست وجود دارد عامل این بهبود معنی دار در گیاه گردیده است (Atiyeh *et al.*,2000). ماریناری و همکاران (Marinari *et al.*,2000) به این نتیجه رسیدند که استفاده از ورمی کمپوست باعث بهبود خصوصیات فیزیکی نظیر نفوذپزیری، افزایش تبادل کاتیونی، افزایش ظرفیت نگهداری آب شده و میزان عناصر غذایی موجود در آن بیشتر از کود دامی بوده و در صورت استفاده از کود ورمی کمپوست تنها نیاز به چند نوبت سرک کود نیتروژنه براساس C/N توده ماده آلی خواهد بود. هدف کلی از این تحقیق به دست آوردن عملکرد مطلوب و نه حداکثری با جایگزینی بخشی از مصرف کودهای شیمیایی با کودهای آلی و به دست آوردن فرمول کودی مناسب بود.

مواد و روش ها

آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج با عرض جغرافیایی ′۴۵و°۳۵ شمالی و طول جغرافیایی ¢۵۱ و °۵۶ شرقی با ۱۳۱۳متر ارتفاع از سطح دریا در بهار و تابستان ۱۳۸۸ انجام گرفت. متوسط دمای روزانه در طول فصل رشد ۲۵/۹ درجه سانتیگراد و میزان بارندگی صفر میلی متر بود. خاک محل آزمایش دارای بافت شنی لومی با شوری ۲/۶ دسی زیمنس بر متر و pH =۷/۴ بود. آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. ۳ عامل که به ترتیب شامل فاکتور اول (A) تلفیق کودهای شیمیایی (نیتروژن و فسفر) در ۴ سطح شامل ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن و ۷۰ کیلوگرم فسفر در هکتار، سطح دو ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن و ۵۲ کیلوگرم فسفر در هکتار، سطح سوم ۸۰ کیلوگرم نیتروژن و ۳۵ کیلوگرم فسفر در هکتار و سطح چهارم نیز شامل ۴۰کیلوگرم نیتروژن و ۱۷ کیلوگرم فسفر در هکتار بود که به ترتیب سطوح دوم تا چهارم به میزان ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد سطح اول مصرف بودند. نیتروژن از منبع اوره و فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل استفاده شدند. عامل دوم (B) شامل کود پوسیده حیوانی از نوع گاوی در ۲ سطح: عدم استفاده از کود دامی و استفاده از ۳۰۰۰۰ کیلوگرم در هکتار کود دامی پوسیده و فاکتور سوم (C) ورمی کمپوست در ۳ سطح شامل عدم مصرف ورمی کمپوست، مصرف ۱۰۰۰۰ کیلوگرم در هکتار ورمی کمپوست با منشا دامی(ناشی از تجزیه فضولات حیوانی و بقایای جانوری) و مصرف ۱۰۰۰۰ کیلوگرم در هکتار ورمی کمپوست با منشا گیاهی (ناشی از تجزیه بقایای گیاهی) در نظر گرفته شدند. روش کاشت به صورت جوی و پشته ای با فاصله ردیف ۶۰ سانتی متر انجام گرفت. هر کرت شامل پنج خط کاشت ۵ متری بود. یک سوم از کود اوره و کل کود سوپرفسفات تریپل،کود دامی و ورمی کمپوست در زمان کاشت و دو سوم باقیمانده کود اوره در مرحله ۶-۴ برگی همزمان با آبیاری به خاک اضافه گردید. مبارزه با علف های هرز قبل و بعد از کاشت به صورت مکانیکی و با دست انجام گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱- نتایج تجزیه ورمی کمپوست دامی، گیاهی و کود دامی

Table1.Analysis of animal base vermicompost , plant base vermicompost samples and animal manure

	ورمی کمپوست گیاهی (plant base vermicompost)	ورمی کمپوست دامی (animal base vermicompost)	کود دامی (animal manure)
اسیدیته (pH)	۸/۶	۸/۳۷	۹/۱۱
هدایت الکتریکی (E.C)	۱/۱	۲/۵۵	۳/۳۵
درصد ماده آلی (OM%)	۶۵	۲۵	–
درصد مواد معدنی (MM%)	۳۵	۷۵	–
درصد کربن آلی (OC%)	۳۷/۷	۱۴/۵	۵۵/۳۲
درصد نیتروژن کل (N_t%)	۴/۹۲	۱۷/۷	۱/۷
نسبت کربن به نیتروژن (C/N)	۷/۶۶	۰/۸۱	۳۷/۵
درصد رطوبت (Humidity)	۳۵	۲۲	۵۳/۹۵
درصد اکسید فسفر(P_2O_5%)	۰/۶۱	۰/۷۳	۰/۴۵۷
درصد اکسید پتاسیم(K_2O_5%)	۳/۱۹	۴/۵۹	۳/۵۱

در روز ۱۵ خرداد ۱۳۸۸بذور ذرت سوپرسوئیت واریته شیکر در حفره هایی به عمق ۴-۳ سانتی متر در فواصل ۲۰ سانتی متر و در هر حفره ۳ عدد بذر قرار داده شد پس از رسیدن به مرحله سه برگی بوته های اضافی حذف گردید و در هر حفره یک بوته باقی ماند. عملیات زراعی نظیر آبیاری، وجین علف های هرز و.. در همه تیمارها به صورت یکسان انجام گرفت. در خاتمه در روز ۲۰ شهریور ۱۳۸۸ همزمان با مرحله شیری که مناسب برداشت گیاه است از دو خط وسط هر کرت در سطح ۳متر مربع برداشت بلال ها و کل بوته جهت صفات عملکرد و اجزای عملکرد مورفولوژیک انجام گرفت. در پایان بلال برداشت شده در سطح کرت توزین گردید و همچنین تعداد ۲۰ گیاه که نماینده کل گیاه های های برداشتی بودند انتخاب گردیدند و تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در هر ردیف اندازه گیری شد و حاصل ضرب ردیف دانه در تعداد دانه در هر ردیف به عنوان تعداد دانه در هر بلال ثبت گردید. برای تعیین وزن دانه قابل کنسرو با استفاده از چاقوی مخصوص دانه از چوب بالا جدا گردید و توزین شد (۱۰۰ دانه از هر بلال، مجموع ۱۰۰۰ دانه)، همچنین نمونه های یک کیلوگرمی از برگ، ساقه، چوب بلال، پوست بلال و دم بلال تهیه گردید و در آون به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد خشک گردید تا عملکرد ماده خشک و درصد ماده خشک هر یک از اجزاء به‌دست‌آید. برای اندازه گیری ارتفاع، تعداد بیست گیاه از هرکرت در نظر گرفته شد و توسط متر، ارتفاع گیاه از کف زمین تا ابتدای اولین گره خروجی تاسل اندازه‌گیری شد و برای اندازه گیری طول بلال، بیست بلال از هر کرت به طور تصادفی انتخاب شد و سپس طول هر کدام از بلال ها توسط متر بر حسب سانتی متر اندازه گیری شد. جهت محاسبه عملکرد بیولوژیک ابتدا کلیه گیاهان واقع در خط میانی مساحت برداشت توسط قیچی برداشت از سطح زمین کف بر شدند و وزن تر آنها توسط ترازوی دیجیتال محاسبه گردید، سپس ۱۰ گیاه از این گیاهان برداشت شده به طور تصادفی انتخاب و توزین شد و پس از آن به قطعات کوچک تقسیم گشته و داخل پاکت قرار گرفتند و به مدت ۷۲ ساعت درون آون با دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به خوبی خشک شدند و مجدداً وزن خشک آنها به دقت محاسبه گردید و وزن خشک تمام اجزا با یکدیگر جمع شد در نهایت میزان بیوماس در یک هکتار بر حسب تن به دست آمد. داده های حاصل از اندازه گیری صفات با نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و مقایسه میانگین ها به روش دانکن صورت گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

مطابق با جدول ۲ عملکرد تر دانه تحت تأثیر اثرات اصلی کودهای شیمیایی، دامی و ورمی کمپوست و اثرات متقابل کود شیمیایی و دامی و اثر متقابل تیمارها قرار گرفت و اثر سایر تیمارها بر عملکرد تر دانه در سطح احتمال آماری ۵% معنی دار نگردید. با افزایش میزان کود شیمیایی از سطح اول تا چهارم عملکرد تر دانه روند افزایشی داشت. البته این روند افزایشی در بین سطح اول با سطوح دیگر در سطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار است و بین سطوح دوم، سوم و چهارم که به ترتیب ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد میزان توصیه شده کود شیمیایی استفاده شده است اختلاف معنی دار مشاهده نگردید هر چند که بیشترین عملکرد تر دانه در بین سطوح کود شیمیایی در سطح سوم با عملکرد تر دانه حدود ۲۱/۵ تن در هکتار و کمترین آن در سطح اول با عملکرد تر دانه ۱۸/۳۸ تن در هکتار به دست آمد که با نتایج آزمایشات حمیدی و همکاران،۱۳۸۳ و Marinary *et al.*,2000 مشابه بود. بیشترین عملکرد تر دانه (با ۲۳درصد ماده خشک) به میزان ۲۴ تن در هکتار در تیمار تلفیقی مصرف ۷۵ درصدی سوح کودشیمیایی با مصرف کود دامی و ورمی کمپوست با منشا دامی به دست آمد وکمترین عملکرد تر دانه در تیمار مصرف ۲۵ درصدی سطوح کود شیمیایی به همراه عدم مصرف کود دامی و ورمی کمپوست با عملکرد تر دانه معادل ۱۶/۹۸ تن در هکتار به دست آمد (جدول ۳). این نتایج با نتایج آزمایش خوشگوفتارمنش و کلباسی (Khoshgoftarmanesh and Calbasi, 2002) نیز مطابقت دارد.

فرم و همکاران (Frahm *et al.*,2002) دلیل افزایش عملکرد ناشی از مصرف ورمی کمپوست و کودهای آلی را بهبود سطح تغذیه، بالا رفتن نفوذپذیری و تهویه و فعالیت های میکروبی در ناحیه ریشه عنوان نمودند. بررسی ها نشان می‌دهد مصرف کودهای آلی به واسطه فراهمی فسفر و بیشتر عناصر کم مصرف سبب افزایش رشد و عملکرد گیاهان می شود که رفع کمبود عناصر غذایی کم مصرف به وسیله مواد آلی به علت قدرت کمپلکس کنندگی این مواد عنوان شده است (Malecoti and Homaei,2004).

بیشترین ارتفاع گیاه به میزان ۱۳۰ سانتی متر در تیمار تلفیقی مصرف بیشترین میزان کود شیمیایی (۱۰۰% میزان توصیه شده) با شاهد کود دامی و شاهد ورمی کمپوست به دست آمد و کمترین آنها در تیمار کمترین سطح مصرف کود شیمیایی و شاهد کود دامی و ورمی کمپوست (a1b1c1) با ارتفاع گیاه ۱۰۶/۹۶ سانتی متر به دست آمد (جدول۳).کاربرد کود دامی علاوه بر مهیا کردن عناصر ضروری در خاک و بهبود ظرفیت رطوبتی خاک سبب افزایش عملکرد بیولوژیکی، ارتفاع گیاه، عملکرد و عملکرد دانه شد (Ghanbari *et al.*,2006) از سوی دیگر استفاده از ورمی کمپوست حاصل از کود دامی باعث افزایش وزن خشک، تعداد پنجه و افزایش ارتفاع گیاه نسبت به کاربرد کمپوست می شود که در دسترس بودن مقادیر بیشتری از مواد غذایی در مراحل رشد اولیه گیاه موجب این امر شده است (ریگی،۱۳۸۲).

بررسی ها نشان می دهد مصرف کودهای آلی به واسطه فراهمی فسفر و بیشتر عناصر کم مصرف سبب افزایش رشد و عملکرد گیاهان می شود که رفع کمبود عناصر غذایی کم مصرف به وسیله مواد آلی به علت قدرت کمپلکس کنندگی این مواد عنوان شده است (Malecoti and Homaei,2004).

در بین اثرات متقابل هر چند که در تیمار مصرف ۷۵ درصد کود شیمیایی با کود دامی و ورمی کمپوست با منشا گیاهی (a3b2c3) بیشترین طول بلال به میزان ۱۹/۶۵ سانتی متر به دست آمد اما اختلاف معنی دار بین این تیمار و تیمارهای مصرف ورمی کمپوست دامی به‌جای گیاهی، مصرف ۵۰ درصدی کودهای شیمیایی به همراه کود های آلی و نیز مصرف ۱۰۰درصد توصیه شده کود شیمیایی به همراه کود دامی و ورمی کمپوست گیاهی و دامی با طول به ترتیب

www.SID.ir

Archive of SID

۱۹/۱۹،۴۱/۱۸،۵۴/۹۸، ۱۹/۱۳ مشاهده نشد و کمترین طول بلال در تیمارهای سطح اول کود شیمیایی و شاهد کودهای آلی و نیز سطح اول کود شیمیایی با مصرف کود دامی و شاهد ورمی کمپوست به ترتیب به میزان ۱۶ و ۱۶/۰۴ سانتی متر به دست آمد (جدول۳). طول بلال به آهنگ رشد بلال که مقصد قوی برای مواد فتوسنتزی می‌باشد وابسته است (Smith *et al.*,2004). به نظر می‌رسد چنانچه گیاه در این مرحله با کمبود عناصر غذایی مواجه نشود رشد بلال مطلوب بوده و پارامترهای فوق به پتانسیل ژنتیکی نزدیکتر می شود. از سوی دیگر مواد آلی با ظرفیت تبادل کاتیونی بالا پتانسیل نگهداری عناصر غذایی را داشته و از آبشویی آنها جلوگیری می‌کند. کودهای آلی خصوصاً کمپوست ها که علاوه بر مواد آلی از نظر عناصر غذایی نیز تامین کننده هستند در تمامی مراحل رشد گیاه به صورت یکنواخت عناصر غذایی را در اختیار آنان قرار داده و از ایجاد شرایط کمبود عناصر غذایی جلوگیری می نمایند که این امر افزایش معنی دار طول بلال با کاربرد کودهای کمپوست و دامی را نسبت به شاهد توجیه می کند. این نتایج با نتایج گزارش شده سایر محققین مطابقت داشت (ریگی،۱۳۸۲، مظاهری و مجنون حسینی،۱۳۸۵).

زمان مناسب اولین برداشت هنگامی است که ۳۰ درصد بلال ها به زمان مناسب برداشت رسیده باشند. پس از برداشت متوالی بلال های قابل استفاده، بایستی سریعاً چاپر را وارد مزرعه نمود تا ساقه و برگ باقیمانده را خرد کرده و بلافاصله به سیلو منتقل نمود که به این طریق علاوه بر تولید علوفه مناسب و با کیفیت بالا در کنار تولید دانه می توان نهایت بهره اقتصادی را به دست آورد. طبق نتایج تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف کود شیمیایی،کود دامی و ورمی کمپوست و نیز اثرات متقابل کود شیمیایی در کود دامی و کود دامی در ورمی کمپوست در سطح احتمال آماری ۱درصد و اثر متقابل کود شیمیایی در ورمی کمپوست و نیز اثرات متقابل ۳فاکتور در سطح احتمال آماری ۵ درصد بر عملکرد بقایا معنی دار گردید(جدول۳).

بیشترین عملکرد بقایا به میزان ۶۴/۷ تن در هکتار در تیمار تلفیقی سطح سوم کود شیمیایی (۷۵ درصد میزان توصیه شده) به همراه مصرف کود دامی و ورمی کمپوست با منشا دامی (a3b2c2) به دست آمد هر چند که اختلاف معنی دار بین این تیمار و تیمارهای مصرف ۵۰ درصدی کود شیمیایی با کود دامی و ورمی کمپوست با منشا دامی (a2b2c2)، مصرف ۷۵ درصدی کود شیمیایی با کود دامی و ورمی کمپوست با منشا گیاهی (a3b2c3)، مصرف صد درصدی کود شیمیایی با کود دامی (a4b2c2) و ورمی کمپوست با منشا گیاهی و دامی (a4b2c3) با عملکرد بقایای به ترتیب ۶۲/۰۱، ۶۴/۱۱، ۶۴/۳۸ و ۶۳/۸۵ تن در هکتار نداشت و کمترین عملکرد بقایا در تیمار مصرف ۲۵ درصدی کود شیمیایی و شاهد کود دامی و ورمی کمپوست (a1b1c1) با عملکرد بقایای معادل ۴۲/۷ تن در هکتار به دست آمد (جدول۳). یزدانی و همکاران (۱۳۸۷)، ریگی (۱۳۸۲) و آتیه و همکاران (Atiyeh *et al.*,2000) نتایج مشابه گرفتند. براساس این مطالعه می توان پیشنهاد نمود که با کاهش مصرف کودهای شیمیایی و جایگزینی با کودهای آلی ضمن نیل به کشاورزی پایدار عملکرد مطلوبی نیز به دست آورد. شایان ذکر است براساس نتایج به دست آمده از آزمایش تنها مزیت استفاده از کودهای آلی تنها حفظ عملکرد گیاه در حدمطلوب نبود بلکه شاهد بهبود عملکرد کمی در بخی از تیمارها و مهمتر از آن بهبود صفات کیفی گیاه ذرت شیرین نیز بودیم که اهمیت این مساله به زمان کاربرد محصول در صنایع تبدیلی و فراوری آن ونیز در سبد غذایی خانواده ها بر می گردد. از سوی دیگر همانگونه که در مقدمه نیز اشاره شد نباید از اثرات مطلوب کودهای آلی بر خاک چشم پوشی کرد. براساس آزمایشات متعدد بر روی اثرات کودهای آلی اثرات این کودها بر بهبود خصوصیات فیزیولوژیکی، شیمیایی و از همه مهتر بیولوژیکی خاک به اثبات رسیده است (سالا ردینی،۱۳۸۲:ملکوتی،۱۳۸۷:Arancon *et al.*,2006). پس با

www.SID.ir

Archive of SID

ذکر این اثرات می توان انتظار داشت بر طبق نتایجی که در این آزمایش به دست آمد بهبود خصوصیات خاک نیز رخ داده است که همین مهم در کارایی بلند مدت اکوسیستم مزرعه و حفظ پویایی و پایداری آن نقش بسزایی داشته و گامی موثر در پایداری در تولید محصولات از جمله محصولات زراعی مانند گیاه ذرت شیرین خواهد داشت. بر طبق نتایج به دست آمده می توان پیشنهاد نمود ضمن کاهش ۷۵-۵۰ درصدی در مصرف کود های شیمیایی و جایگزینی آن با کودهای آلی عملکرد را نیز در حد مطلوبی حفظ کرد که این در حالی است که مزیت اصلی این روش کاهش استفاده از کودهای شیمیایی و گامی در جهت پایداری تولید و امنیت غذایی است.

جدول۲.تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد ذرت شیرین (صفات مورفولوژیک)

Table 2.Analysis of variance of yield and yield components of sweet corn (agromorphological traits)

		میانگین مربعات (M.S)					
عملکرد بقایا (residue yield)	طول بلال (ear length)	قطر بلال (ear diameter)	ارتفاع گیاه (plant height)	بیوماس (biomass)	عملکرد تر دانه (wet grin yield)	درجه آزادی (df)	منابع تغییرات S.O.V
41.585	0.266	0.037	7.958	3.023	0.156	2	تکرار (Replication)
324.303**	7.424**	0.0821**	208.432**	14.304**	35.752**	3	کود شیمیایی Chemical fertilizer(A)
18.027	0.262	0.016	29.941	3.221	1.479	6	خطای E(a) A
929.092**	19.292**	0.209**	186.566**	30.772**	45.045**	1	کود دامی animal manure(B)
49.796**	0.534**	0.022*	67.302*	1.159ns	2.878**	3	اثر متقابل A×B
438.919**	12.037**	0.175**	166.426**	26.951**	48.190**	2	ورمی کمپوست vermicompost(C)
95.236**	3.652**	0.005ns	182.847**	2.792ns	1.497ns	2	اثر متقابل B×C
6.306*	0.141ns	0.010ns	52.881*	0.952ns	1.014ns	6	اثر متقابل A×C
6.628*	0.251*	0.018*	79.622**	1.547ns	1.578*	6	اثر متقابل A×B×C
2.619	0.105	0.006	21.87	0.944	0.618	40	خطا (Error)
13.07	8.831	9.219	10.916	17.045	10.844		ضریب تغییرات (c.v.)

n.s* و ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

n.s,* and **:Non-significant and significant 5 and 1 % level of probability,respectively

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد ذرت شیرین (صفات مورفولوژیک)

Table 3.Means comparison of yield and yield components of sweet corn(agromorphological traits)

عملکرد بقایا (تن در هکتار) residue yield(ton.ha^{-1})	طول بلال (سانتی متر) ear length(cm)	قطر بلال (سانتی متر) ear diameter(cm)	قطر ساقه (سانتی متر) stem diameter(cm)	ارتفاع گیاه (سانتی متر) plant height(cm)	بیوماس (تن در هکتار) biomass (ton.ha^{-1})	عملکرد تر دانه (۲۲درصد ماده خشک) (تن در هکتار) Grian yield (22% dry matter) (ton.ha^{-1})	تیمار Treatment
						(A) chemical fertilizer	کود شیمیایی
46.811c	16.815c	3.641b	1.743b	114.878b	12.552b	18.38b	a_1
52.502b	17.662b	3.742ab	1.846a	118.922ab	13.73ab	20.77a	a_2
55.291ab	18.137a	3.791a	1.871a	122.722a	14.46a	21.5a	a_3
56.253a	18.211a	3.776a	1.846a	121.139a	14.417a	21.13a	a_4
						(B)animal manure	کود دامی
49.121b	17.188b	3.683b	1.773b	117.806b	13.138b	19.66b	b_1
56.306a	18.224a	3.791a	1.88a	121.025a	14.446a	21.24a	b_2
						(C)vermicompost	ورمی کمپوست
47.784b	16.889b	3.639b	1.742b	116.783b	12.577b	18.85c	c_1
55.423a	18.082a	3.787a	1.870a	122.05a	14.525a	20.94b	c_2
54.935a	18.147a	3.786a	1.867a	119.413ab	14.275a	21.55a	c_3
							اثر متقابل (A*B)
45.583h	16.481h	3.591d	1.726ab	112.944f	12.258a	17.72h	a_1b_1
48.038fg	17.148ef	3.691b	1.761a	116.811cef	12.847a	19.04fg	a_1b_2
48.044f	16.99fg	3.638de	1.797de	115.1ef	12.856a	19.69ef	a_2b_1
56.96c	18.334bc	3.846c	1.894c	122.744ab	14.617a	21.86b	a_2b_2
50.302e	17.481de	3.753f	1.793d	121.155acd	13.789a	20.37de	a_3b_1
60.278a	18.794a	3.828a	1.948f	124.288a	15.141a	22.64a	a_3b_2
52.557d	17.803d	3.752f	1.777g	122.022ac	13.653a	20.85cd	a_4b_1
59.947ab	18.618ab	3.8f	1.915h	120.255ace	15.181a	21.41bc	a_4b_2

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول۳- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد ذرت شیرین (صفات مورفولوژیک)

Table 3.Means comparison of yield and yield components of sweet corn(agromorphological traits)

عملکرد بقایا (تن در هکتار) residue yield ($ton.ha^{-1}$)	طول بلال (سانتی متر) ear length (cm)	قطر بلال (سانتی متر) ear diameter (cm)	قطر ساقه (سانتی متر) stem diameter (cm)	ارتفاع گیاه (سانتی متر) plant height (cm)	بیوماس (تن در هکتار) biomass ($ton.ha^{-1}$)	عملکرد تر دانه (۲۲درصد ماده خشک) (تن در هکتار) Grian yield (22% dry matter) ($ton.ha^{-1}$)	تیمار Treatment
کود شیمیایی با ورمی کمپوست(A*C)							
42.911l	16.025a	3.502a	1.706g	109.083k	11.853a	17.22a	a_1c_1
47.81ij	16.972a	3.707a	1.721d	118.383abfh	12.935a	18.38a	a_1c_2
49.711gi	17.448a	3.715a	1.803a	117.166bfj	12.868a	19.54a	a_1c_3
47.025jk	16.865a	3.642a	1.741gh	114.15fk	12.605a	18.94a	a_2c_1
55.843cde	18.070a	3.800a	1.918i	122.333abc	14.535a	21.52a	a_2c_2
54.638df	18.052a	3.787a	1.878ab	120.283abfg	14.068a	21.86a	a_2c_3
50.421gh	17.212a	3.760a	1.771de	121.15abf	13.183a	19.44a	a_3c_1
58.373ab	18.647a	3.818a	1.913ik	125.15a	15.352a	22.32a	a_3c_2
57.076bcd	18.555a	3.795a	1.928bc	121.866abe	14.860a	22.75a	a_3c_3
50.778g	17.457a	3.653a	1.75l	122.75ab	12.668a	19.8a	a_4c_1
59.666a	18.643a	3.825a	1.93f	122.333abd	15.278a	21.53a	a_4c_2
58.313abc	18.533a	3.850a	1.86ij	118.333abfi	15.305a	22.06a	a_4c_3
کود دامی با ورمی کمپوست (B*C)							
46.491f	16.821f	3.602a	1.737c	118.35bc	12.207a	18.34a	b_1c_1
50.72166c	17.318cd	3.730a	1.794c	118.625bc	13.493a	20.05a	b_1c_2
50.152cd	17.426c	3.720a	1.79c	116.441c	13.718a	20.58a	b_1c_3
49.076ce	16.957e	3.677a	1.7475c	115.216c	12.948a	19.36a	b_2c_1
60.125ab	18.847ab	3.845a	1.947ab	125.475a	15.558a	21.82a	b_2c_2
59.717a	18.867a	3.853a	1.945a	122.383ab	14.833a	22.53a	b_2c_3

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول۳- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد ذرت شیرین (صفات مورفولوژیک)

Table 3.Means comparison of yield and yield components of sweet corn(agromorphological traits)

عملکرد بقایا (تن در هکتار) residue yield(ton.ha^{-1})	طول بلال (سانتی متر) ear length(cm)	قطر بلال (سانتی متر) ear diameter(cm)	قطر ساقه (سانتی متر) stem diameter(cm)	ارتفاع گیاه (سانتی متر) plant height(cm)	بیوماس (تن در هکتار) biomass (ton.ha^{-1})	عملکرد تر دانه (۲۲درصد ماده خشک) (تن در هکتار) Grian yield (22% dry matter) (ton.ha^{-1})	تیمار Treatment
کود شیمیایی با کود دامی و ورمی کمپوست(A*B*C)							
42.793u	16.003u	3.433u	1.733a	106.966p	11.790a	16.98u	$a_1b_1c_1$
46.213ptu	16.503rtu	3.663gknst	1.693a	115.966deghjp	12.253a	17.75rsu	$a_1b_1c_2$
47.743mpt	16.936krt	3.676egkns	1.753a	115.9deghjp	12.730a	18.44qrst	$a_1b_1c_3$
43.03u	16.046u	3.57nsu	1.680a	111.2jp	11.917a	17.47su	$a_1b_2c_1$
49.406himpr	17.44ghijkm	3.75bcegkn	1.750a	120.8adeghj	13.617a	19.02qr	$a_1b_2c_2$
51.68ghik	17.96g	3.753bcegkl	1.853a	118.433deghl	13.007a	20.64gl	$a_1b_2c_3$
44.4tu	16.436tu	3.496su	1.740a	112.033hjp	11.613a	17.41su	$a_2b_1c_1$
49.676himp	17.153jkrs	3.693cegknr	1.830a	114.5eghjp	13.350a	20.47gm	$a_2b_1c_2$
50.056him	17.38ghijkn	3.726bcegkno	1.823a	118.766deghk	13.603a	21.19fgi	$a_2b_1c_3$
49.65himpq	17.293ghijkp	3.786abceg	1.743a	116.266degho	13.597a	20.47gmn	$a_2b_2c_1$
62.01ae	18.98ace	3.906ab	2.007a	130.166ab	15.720a	22.57abd	$a_2b_2c_2$
59.22ef	18.723f	3.846abcef	1.933a	121.8adegh	14.533a	22.53abde	$a_2b_2c_3$
48.826imps	17.236hijkq	3.753bcegkm	1.753a	124.066ade	12.900a	18.57qrs	$a_3b_1c_1$
52.043ghi	17.746ghij	3.786abcegh	1.807a	121.166adeghj	14.837a	21.14fgi	$a_3b_1c_2$
50.036himn	17.46ghijkl	3.72cegknq	1.820a	118.233deghjm	13.630a	21.39dfg	$a_3b_1c_3$
52.016ghij	17.186ijkr	3.766abcegj	1.790a	118.233deghn	13.467a	20.31gmp	$a_3b_2c_1$
64.703a	19.546ab	3.85abce	2.020a	129.133ac	15.867a	23.5ab	$a_3b_2c_2$
64.116ac	19.65a	3.87abcd	2.037a	125.5ad	16.090a	24.12a	$a_3b_2c_3$
49.946himo	17.61ghijk	3.723cegknp	1.723a	130.333a	12.523a	20.41gmo	$a_4b_1c_1$
54.953g	17.87ghi	3.776abcegi	1.847a	122.866adeg	13.530a	20.85gk	$a_4b_1c_2$
52.773gh	17.93gh	3.756bcegk	1.763a	112.866ghjp	14.907a	21.28dfgh	$a_4b_1c_3$
51.61ghil	17.303ghijko	3.583knsu	1.777a	115.166eghjp	12.813a	19.19mpq	$a_4b_2c_1$
64.38ab	19.416ac	3.873abc	2.013a	121.8adeghi	17.027a	22.21bdf	$a_4b_2c_2$
63.853ad	19.136acd	3.943a	1.957a	123.8adef	15.703a	22.85abc	$a_4b_2c_3$

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده Refrences

حسن زاده، الف. ۱۳۸۶. تاثیر انواع کودهای بیولوژیکی حاوی تسهیل کننده جذب فسفر بر مقادیر مصرف کود شیمیایی فسفره بر عملکرد و اجزاء عملکرد جو. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت.۲۱۵ صفحه. پردیس کشاورزی و منابع طبیعی. دانشگاه تهران.

سالاردینی، ع. ۱۳۸۲. حاصلخیزی خاک. چاپ اول. انتشارات دانشگاه تهران.

ریگی، م. ۱۳۸۲. ارزیابی گلخانه ای تاثیر سه نوع ورمی کمپوست و نیتروژن بر رشد و ترکیب شیمیایی ذرت و برنج. پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی.۱۴۵صفحه. دانشگاه شیراز.

مظاهری، د.، و ن، مجنون حسینی. ۱۳۸۵. مبانی زراعت عمومی. چاپ پنجم. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۲۰صفحه.

معز اردلان، م.، غ، ثوابقی. ۱۳۸۱. مدیریت حاصلخیزی خاک برای کشاورزی پایدار. چاپ اول. انتشارات دانشگاه تهران.

ملکوتی، م. ۱۳۷۸. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر محصولات کشاورزی"عناصر خرد با تاثیر کلان". انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۲۹۹ صفحه.

ملکوتی، م. ج.،وم. ن. غیبی.۱۳۸۳. اصول تغذیه ذرت «بهینه سازی مصرف کود گامی به سوی خود کفایی در تولید ذرت در کشور ». انتشارات سنا. ۳۴۱ ص.

یزدانی، م.، پیردشتی، د. ا.، تاجیک، م. ع.، و م.ع، بهمنیار. ۱۳۸۷. تاثیر تریکودرما و انواع مختلف کودهای آلی بر رشد و نمو سویا. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. جلد اول. شماره۳، ۸۲-۶۵.

Allessi,J.1975. Response of an early maturing corn hybrid to planting date and population in northern Dacuta. Agron J.67:762-765.

Arancon, N. Q.,Edwards, C. A., and P.,Bierman. 2006. Influences of vermicomposts on field strawberries:effects on soil microbial and chemical properties. Bioresource Technology 97,831-840.

Arancon, N. Q., C. A. Edwards,P. Bierman, C. Welch,J., and D., Metzger. 2004. Effects of vermicomposts on growth and marketable fruits of field grown tomatoes,peppers and strawberries. Pedobio. 47(5):731-735.

Atiyeh, R. M., Dominguez, J. D., and S., Subler. 2000. Influence of earthworm -processed pig manure on the growth and yield of green house tomatoes. Bioresource Technology. 75(2):175-180.

Di Paolo, E., and M., Rinaldi. 2008. Yield response of corn to irrigation and nitrogen fertilization in a Mediterranean environment. Field Crops Research. 105:202-210.

Frahm, A., Bruck, H. R., Sattelmacher,B., and J.M.,portieles. 2002. Effect of vermiculture and N fertilizer application on yield of sweet potato(Ipomoea batata L.) clones. Deutschertropentag, October 9-119 witzenhausen:Chalenges to Organic Farming and Sustainable Land Use in the Tropics and Subtropics.

Ghanbari, A. Ahmadian,A., and M., Galavi. 2006. The effect of irrigation times and animal manure on yield and yield components of cumin (Cuminum cyminum). Iranian Journal of Field Crops Research. 3(2):255-262.

Hagin,J and B., Tucker. 1982. fertilization of Dryland and Irrigated Soils. Chapter 5:126-133.

Johri, A. K., Srivastava, L.J., Sing, J.M., and R. C. Rana. 1992. Effect of time of planting and level of nitrogen on flower and oil yields on German chamomile(Matricaria recutita). Indian Journal of Agronomy. 37:302-304.

Kaukis, K., and Davis,D. W. 1986. Sweet corn breeding. in breeding Vegetable crops,Basset,M. J. ,ed. ,Avi Pub.

www.SID.ir

Archive of SID

,Westport,Conn.

Khoshgoftarmanesh, A. H., and M. Kalbasi. 2002. Effect of municipal waste leached on soil properties and growth and yield of rice. J. of Communications in soil Sci. and Plan. Analysis. 32:2011-2020.

Malecoti, M. J., and Homaei, M. 2004. Arid and Semi-arid regions difficulties and solutions. Tarbiat Modares University Press. 508p.

Marinari, S., Masciandaro, G., Cecanti, B., and S. Grego. 2000. Influence of organic and mineral fertilizers on soil biological and physical properties.Bioresource Technol. 72(1):9-17.

Smith, C.J. Betrun, E. and C. A. Runge. 2004. Corn(Origin,History,Technology and Production). John Wiley & son. New York. USA.

Thapa, G. B., and G. Rasul. 2003. Sustainability of ecological and conventional social perspectives.Agriculture Systems.79:327-351.

www.SID.ir