



مقایسه کودهای شیمیایی، دامی و ورمی کمپوست در اگرواکوسیستم کم نهاده بر

عملکرد و اجزای عملکرد ذرت شیرین

توحید نورالوندی^{۱*}، محمد رضا اردکانی^۲، علی کاشانی^۲ و سعید وزان^۲

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج ۲- اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

*توحید نورالوندی

tohid.nooralvandi@rocketmail.com

چکیده

مشکلات زیست محیطی ناشی از کودهای شیمیایی، انرژی و هزینه های تولید و مصرف آنها و اثرات سوئی که بر چرخه های زیستی و زراعی دارند لزوم نیل به کشاورزی پایدار با نهاده های کمتر را امری ضروری می نماید. برای این منظور آزمایشی در سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج بر روی ذرت سوپر سوئیت واریته شیکر به صورت آزمایش اسپلینت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار شامل کودهای شیمیایی (نیترژن در فسفر) (a) در ۴ سطح (۷۵، ۵۰، ۲۵ و ۱۰۰ درصد میزان توصیه شده)، کود حیوانی از نوع گاوی (b) در ۲ سطح (عدم استفاده و مصرف ۳۰۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) و ورمی کمپوست (c) در ۳ سطح (عدم مصرف، مصرف ۱۰۰۰۰ کیلوگرم با منشا دامی و مصرف ۱۰۰۰۰ کیلوگرم با منشا گیاهی) انجام گردید. نتایج این آزمایش نشان داد که اثر متقابل ۳ عامل بر عملکرد دانه تر و وزن هزار دانه معنی دار نگردید. بیشترین عملکرد دانه تر به میزان ۲۴/۱۲ تن در هکتار در تیمار با مصرف ۷۵ درصدی کود شیمیایی توام با کود دامی و ورمی کمپوست با منشا گیاهی و کمترین آن در تیمار شاهد به دست آمد. براساس این مطالعه می توان با کاهش مصرف کودهای شیمیایی و جایگزینی با کودهای آلی ضمن نیل به کشاورزی پایدار عملکرد مطلوبی نیز به دست آورد.

واژگان کلیدی: کشاورزی پایدار، کود دامی، ورمی کمپوست، کود شیمیایی، ذرت شیرین

مقدمه

حفظ سلامت خاک و افزایش مواد آلی راهی مطمئن به سوی افزایش عملکرد محصولات راهبردی خواهد بود. یک سیستم تلفیقی عناصر غذایی گیاه یا مدیریت تلفیقی تغذیه گیاه امکان تغذیه کامل و کافی گیاه و مدیریت حاصلخیزی خاک را در سیستم های زراعی فراهم می آورد تا با کاربرد اختلاطی متعادل از منابع غذایی آلی، بیولوژیکی و شیمیایی از امتیازات و تاثیرات متقابل مثبت دستیابی به سودآوری همه جانبه محقق گردد (Roy et al., 2006). تمام کودهای آلی شامل کود گاوی، ورمی کمپوست و بقایای گیاهی که در خاک به کار بردند سبب بهبود بسیار زیاد در خصوصیات فیزیکی خاک و بهبود جذب NPK گردیدند و در کل سبب افزایش عملکرد گردیدند (Martha et al., 2009). به طور کلی هدف کلی از این تحقیق به دست آوردن عملکرد مطلوب و نه حداکثری با جایگزینی بخشی از مصرف کودهای شیمیایی با کودهای آلی و بدست آوردن ترکیب کودی مناسب و همگام با اهداف کشاورزی پایدار برای رسیدن به پایداری در درازمدت است.



مواد و روش ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج با عرض جغرافیایی $35^{\circ}45'$ شمالی و طول جغرافیایی 51° و 56° شرقی با 1313 متر ارتفاع از سطح دریا در بهار و تابستان 1388 انجام گرفت. متوسط دمای روزانه در طول فصل رشد $25/9$ درجه سانتیگراد بود. خاک محل آزمایش دارای بافت شنی لومی با $pH=7/4$ و درصد مواد آلی $48/0\%$ بود. عمق خاک زراعی 30 سانتی متر و متوسط بارندگی سالیانه 256 میلی متر می باشد. آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در 3 تکرار انجام شد. 3 عامل که عبارت بودند از ترکیب کود شیمیایی (نیترژن و فسفر) به عنوان فاکتور اول (فاکتور A) در 4 سطح: 25 ، 50 ، 75 و 100 درصد میزان توصیه شده بر طبق آزمون خاک و نیاز گیاه که میزان توصیه شده برابر با $(160$ کیلوگرم نیترژن از منبع اوره و 70 کیلوگرم فسفر از منبع سوپرفسفات) بود. عامل دوم (B) شامل کود پوسیده حیوانی از نوع گاوی در 2 سطح: بدون مصرف و مصرف 3000 کیلوگرم در هکتار کود دامی پوسیده و فاکتور سوم (C) ورمی کمپوست در 3 سطح: عدم مصرف، مصرف 10000 کیلوگرم در هکتار ورمی کمپوست با منشا دامی (از تجزیه فضولات حیوانی و بقایای جانوری) و مصرف 10000 کیلوگرم در هکتار ورمی کمپوست با منشا گیاهی (از تجزیه بقایای گیاهی) در نظر گرفته شدند. 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 $6-4$ برگی همزمان با آبیاری به خاک اضافه گردید. برای تعیین وزن دانه قابل کنسرو با استفاده از چاقوی مخصوص دانه از چوب بالال جدا گردید و توزین شد (100 دانه از هر بلال، مجموع 1000 دانه). همچنین نمونه های یک کیلوگرمی از برگ، ساقه، چوب بالال، پوست بالال و دم بالال تهیه گردید و در آون به مدت 72 ساعت در دمای 75 درجه سانتیگراد خشک گردید تا عملکرد ماده خشک و درصد ماده خشک هر یک از اجزاء بدست آید. داده های حاصل از اندازه گیری صفات با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و مقایسه میانگین ها به روش دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

بر اساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) عملکرد دانه تحت تأثیر اثرات اصلی کودهای شیمیایی، کود دامی و ورمی کمپوست و اثرات متقابل کود شیمیایی در کود دامی و اثر متقابل 3 عامل قرار گرفت. بیشترین عملکرد دانه به میزان $24/12$ تن در هکتار در تیمار $a_3b_2c_3$ به دست آمد هر چند که اختلاف معنی دار بین این تیمار و تیمارهای $a_2b_2c_3$ ، $a_2b_2c_2$ و $a_3b_2c_3$ با $a_4b_2c_3$ با عملکرد دانه به ترتیب $22/57$ ، $22/53$ ، $23/5$ و $22/85$ تن در هکتار نداشت و کمترین آنها در تیمار $a_1b_1c_1$ با عملکرد دانه معادل $16/98$ تن در هکتار به دست آمد (نمودار ۱). اثرات اصلی 3 عامل در سطح احتمال آماری 5 درصد بر بیوماس معنی دار گردید ولی اثرات متقابل معنی دار نگردید (جدول ۱). بر اساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها بیشترین بیوماس به میزان 17 تن در هکتار در تیمار $a_4b_2c_2$ و کمترین در شاهد به میزان $11/7$ تن در هکتار به دست آمد که با نتایج مارتا و همکاران مطابقت دارد (Martha et al., 2009). اثرات اصلی کود شیمیایی و ورمی کمپوست در سطح احتمال آماری 1 درصد و اثر متقابل کود شیمیایی در کود دامی در سطح احتمال آماری 5 درصد معنی دار گردید و سایر اثرات معنی دار نبودند. افزایش سطوح کود شیمیایی وزن تر هزار دانه را افزایش یافت. بیشترین وزن هزار دانه $479/4$ گرم در تیمار $a_4b_1c_2$ و

کمترین نیز در تیمار شاهد به میزان ۴/۱۹ گرم به دست آمد. افزایش مقادیر کودهای آلی از طریق تدارک جذب آب و عناصر غذایی می تواند سبب بهبود بیشتر میزان فتوسنتز و افزایش عملکرد و اجزای عملکرد گردد (درزی و همکاران، ۱۳۸۵، Arancon et al., 2004). به نظر می رسد با استفاده از کودهای دامی و کمپوست های غنی شده با کودهای شیمیایی علاوه بر اینکه عناصر غذایی کم مصرف و پرمصرف، محرک ها و هورمون های موجود در کمپوست در اختیار گیاه قرار می گیرد وجود درصد بالای مواد آلی در این کودها سبب می شود تا قابلیت دسترسی عناصر غذایی کودهای شیمیایی خصوصاً نیتروژن و فسفر را بهبود دهد. در همین حین کمپوست ها با بهبود شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک اثرات منفی کاربرد کودهای شیمیایی را کاهش می دهند که مجموعاً ممکن است موجب رشد بیشتر و استحصال عملکرد بیشتر در کوتاه و بلندمدت شود.

جدول ۱ - تجزیه واریانس اثرات تیمارها بر روی صفات

میانگین مربعات				منابع تغییرات
عملکرد دانه گیاه (تن در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (تن در هکتار)	وزن هزار دانه تر (گرم)	درجه آزادی	
۰/۱۵۶	۳/۰۲۳	۲۵۹/۹۶۹	۲	تکرار
۳۵/۷۵۲**	۱۴/۳۰۴**	۲۴۲۵/۴۱۷**	۳	کودشیمیایی (a)
۱/۴۷۹	۳/۲۲۱	۵۵۶/۲۸۰	۶	خطای (a)
۴۵/۰۴۵**	۳۰/۷۷۲**	۱۲۲/۵۱۳ns	۱	کود دامی
۲/۸۷۸**	۱/۱۵۹ ns	۱۰۰۸/۵۷۱*	۳	اثر متقابل کود دامی × کود شیمیایی (ab)
۴۸/۱۹**	۲۶/۹۵۱**	۱۹۹۰/۲۲**	۲	ورمی کمپوست
۱/۴۹۷ ns	۲/۷۹۲ ns	۳۰۲/۰۵۱ns	۲	اثر متقابل کود دامی × ورمی کمپوست (bc)
۱/۰۱۴ ns	۰/۹۵۲ ns	۲۰۷/۳۳۶ ns	۶	اثر متقابل کود شیمیایی × ورمی کمپوست (ac)
۱/۵۷۸*	۱/۵۴۷ ns	۳۸۶/۹۳۶ns	۶	اثر متقابل کود شیمیایی × دامی × ورمی کمپوست (abc)
۰/۶۱۸	۰/۹۴۴	۰/۵۶۹	۴۰	خطا
۷/۸۴	۱۷/۰۴	۱۴/۵۴		ضریب تغییرات

ns: غیر معنی دار

* و ** به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

اثرات متقابل عامل ها																میانگین						
a ₄	a ₄	a ₄	a ₄	a ₄	a ₃	a ₃	a ₃	a ₃	a ₃	a ₃	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂		a ₁	a ₁	a ₁	a ₁	a ₁	a ₁
b ₂	b ₂	b ₁	b ₁	b ₁	b ₂	b ₂	b ₂	b ₂	b ₁	b ₁	b ₂	b ₂	b ₂	b ₁	b ₁	b ₂	b ₂	b ₂	b ₁	b ₁	b ₁	b ₁
c ₂	c ₁	c ₃	c ₂	c ₁	c ₃	c ₂	c ₁	c ₃	c ₂	c ₁	c ₃	c ₂	c ₁	c ₃	c ₂	c ₁	c ₃	c ₁	c ₃	c ₂	c ₁	c ₁
۲۲/۸۵۵abc	۱۹/۱۹۳mpq	۲۱/۲۸۴dfgh	۲۰/۸۵۵gk	۲۰/۴۱۶gmo	۲۴/۱۲۳a	۲۳/۵۰۳ab	۲۰/۳۱gmp	۲۱/۹۹۳dfg	۲۱/۱۴۴fgi	۱۸/۵۷۶qrs	۲۲/۵۲۳abde	۲۲/۵۷۶abd	۲۰/۴۷۶gm	۲۰/۱۹۴fgi	۲۰/۴۷۶gm	۱۷/۴۱su	۲۰/۶۴۳gl	۱۹/۰۲۳qt	۱۷/۴۷su	۱۸/۴۳qrst	۱۷/۷۵tsu	۱۹/۹۸۶u

نمودار ۱- مقایسه میانگین اثرات متقابل (۳عامل) بر عملکرد دانه (تن در هکتار)



نتیجه گیری کلی

به طور کلی می توان نتیجه گرفت که می توان با کاهش مصرف کودهای شیمیایی و جایگزینی آن با کودهای آلی علاوه بر تولید پایدار، عملکرد مطلوبی نیز به دست آورد.

منابع

۱. درزی م، قلاوند الف، مرجانی فرد م، سفیدگون ف. ۱۳۸۵. تاثیر کودهای بیولوژیک بر عملکرد و اجزای عملکرد رازیانه. مجله تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۳۴(۴): ۲۷۶-۲۹۲.
2. Arancon NQ, Edwards, CA, Bierman P, Welch C, Metzger JD. 2004. Influence of vermicomposts on field strawberries: effect on growth and yields. *Bioresource Technology* 93:145-153.
3. Martha Ra, Bharambe Pr, Sharma, R, Sharma uc. 2009. *indian journal of agricultural science*. vol 79. issue 1. page 3-7.
4. Roy RN, Finck A, Blair GJ. 2006. *Plant nutrition for food security LA guide for integrated nutrient management*. Food and agriculture organization of the united (FAO). Rome. Italy.

Comparison of chemical fertilizers, animal manure and vermicompost traits in a low input agroecosystem on yield and yield components of sweetcorn (*Zea mays* var *saccharata*)

Tohid Nooralvandi^{1*}, Mohammad Reza Ardakani², Ali Kashani² and Saeid Vazan²
1. Islamic Azad University, Karaj Branch (Corresponding author) 2. Scientific Members of Agriculture Research Center, Islamic Azad University, Karaj Branch
Tohid.nooralvandi@rocketmail.com*



Abstract

Environmental hazards of chemical fertilizers, energy and costs applied to produce them, and their negative impacts on biological and agronomic systems require moving toward sustainable low input agriculture. As a result, this experiment was conducted in 2009 on sweet corn (var. Shaker), at the research farm of Islamic Azad University, Karaj branch. Experimental design was randomized complete block in split factorial arrangement in three replications. Three factors of the experiment were chemical fertilizers (as factor a: nitrogen and phosphorus at 25%, 50%, 75% and 100% of recommended rate), animal manure (as factor b: 30,000 and 0 kg/ha) and finally, vermicompost (as factor c: 0, 10,000 kg/ha with animal source and 10,000 kg/ha with plant base). Results showed that interaction of three factors on fresh grain yield and 1000 kernels weight has not been significant. The highest fresh grain yield (24.12 ton/ha) was achieved in 75% fertilizer + manure + vermicompost (with plant base) and the lowest was in control. Overall results of this experiment reveal that sustainable agriculture and optimum yield can be achieved by decreasing the application of chemical fertilizers and using organic sources of nutrients, instead.

Keywords: sustainable agriculture, manure, vermicompost, chemical fertilizer, sweet corn.