



ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت لاین AR68 تحت تأثیر بیوچار و ورمی کمپوست

آناهیتا مقدم، زهرا عربی*، ابوالفضل فرجی

دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، عضو هیات علمی گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی استان گلستان

چکیده

استفاده از مواد آلی مانند ورمی کمپوست و بیوچار در کشاورزی که با عنوان کشاورزی آلی مطرح است بی تردید روش موثر برای دستیابی به مفهوم کشاورزی پایدار است. این پژوهش به منظور بررسی در تابستان ۱۳۹۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد گرگان اجرا گردید. فاکتور اول، بیوچار (در سه سطح ۰، ۶ و ۱۲ تن در هکتار) و فاکتوردوم ورمی کمپوست (در چهار سطح ۰، ۲، ۴ و ۶ تن در هکتار) بود. نتایج تجزیه واریانس اثر بیوچار و ورمی کمپوست بر صفات مورد مطالعه نشان داد استفاده از بیوچار بر صفات تعداد ردیف بلال، ارتفاع بوته، در سطح پنج درصد معنی دار شد. کاربرد ورمی کمپوست بر صفت ارتفاع بوته، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی معنی دار شد. اثرات متقابل ورمی کمپوست و بیوچار بر هیچ یک از صفات مورد بررسی معنی دار نشد.

کلمات کلیدی: بیوچار، خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، کشاورزی پایدار، ورمی کمپوست

مقدمه

ذرت پس از گندم و برنج مهم ترین ماده غذایی دنیا را تشکیل می دهد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۶). ذرت یکی از گیاهان مهم تیره غلات و از جنس *zea* بوده و دارای گونه های زیادی است که مهم ترین آن *mays* با $2n=20$ کروموزوم است. گیاهی تک پایه، ولی گلپایه نر در انتهای ساقه و گلپایه ماده که تشکیل دهنده میوه ذرت می باشد (خدابنده، ۱۳۷۷). ورمی کمپوست یک کود بیوارگانیک و شامل یک مخلوط بیولوژیکی بسیار فعال از باکتریها، آنزیمها، بقایای گیاهی، کود حیوانی و کپسولهای کرم خاکی می باشد که سبب ادامه عمل تجزیه مواد آلی خاک و پیشرفت فعالیت های میکروبی در بستر رشد گیاه می گردد (بریمنس، ۱۹۹۹). افزودن ورمی کمپوست به خاک نه تنها فراهمی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه را افزایش داده است بلکه با بهبود شرایط فیزیکی و فرآیندهای حیاتی خاک، ضمن ایجاد یک بستر مناسب برای رشد ریشه، موجبات افزایش رشد اندام هوایی و تولید ماده خشک و در نهایت بهبود عملکرد را نیز فراهم می کند (آرانکون و همکاران، ۲۰۰۴). مواد آلی عامل اصلی حاصلخیزی و باروری خاک هستند و برای حفظ سطح حاصلخیزی و قابلیت تولید خاک، میزان مواد آلی آن باید در سطح مناسبی حفظ شود. در آزمایشی روی گیاه نخود مشخص شد که مصرف ۳ تن درهکتار ورمی کمپوست، باعث افزایش معنی دار عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی در مقایسه با شاهد شد (آرانکون و همکاران، ۲۰۰۴). در پژوهشی که بر روی گیاه دارویی زردچوبه انجام گردید، مشاهده شد که کاربرد ۱۰ تن ورمی کمپوست در مقایسه با عدم مصرف، موجب افزایش بارز ارتفاع این گیاه شد (وادیراج و همکاران، ۱۹۹۸). در مطالعه ای دیگر بر روی گیاه دارویی سیر، استفاده از ورمی کمپوست موجب بهبود چشمگیری در ارتفاع بوته گردید (آرجلو و همکاران، ۲۰۰۶) این تأثیر مثبت نیز به قابلیت تحریک کنندگی فعالیت میکروبیهای مفید خاک توسط ورمی کمپوست و توانایی آن در افزایش جذب عناصر معدنی پرمصرف و کم مصرف و پیامد آن بهبود در فرایند فتوسنتز، نسبت داده شد. نتایج مشابهی نیز در همین خصوص، در تحقیقی دیگر بر روی رازیانه مشاهده شد (درزی و همکاران، ۱۳۸۵). در تحقیقاتی که بر روی اثر ورمی کمپوست ها روی رشد گیاه ذرت صورت گرفته از جمله (ویلسون و کاریل، ۱۹۸۹) سابلر و همکاران (۱۹۹۸)، آتیه و همکاران، (۲۰۰۰) همگی نشان دادند که ورمی کمپوست ها به طور معنی داری رشد و جوانه زنی گیاه را بهبود می بخشند. ورمی کمپوست با بهبود فعالیت میکروبی می تواند به جوانه زنی، ظهور گل ها و محصول بیشتر کمک کند (آتیه و همکاران، ۲۰۰۲). بیوچار (Biochar) زغال تهیه شده از زیست توده های گیاهی و ضایعات کشاورزی است که سوختن آن ها در حضور کم



و یا عدم حضور اکسیژن انجام می‌شود. این ماده به علت سرعت تجزیه بسیار کند نسبت به سایر مواد آلی ظرفیت زیادی برای کاهش گازهای گلخانه‌ای از قبیل دی اکسید کربن و متان که از ضایعات آزاد می‌شود، دارد و می‌تواند کربن را برای دوره‌های طولانی ذخیره کند. مطالعات متعدد نشان داده اند که بیوچار به عنوان بهسازی‌های آلی خاک یک تولید اقتصادی با حداقل آلودگی زیست محیطی است. در واقع بیوچار محتوای SOM زیست توده و فعالیت میکروبی را افزایش داده و کنترل بیماری‌های گیاهی را بهبود می بخشد (تیله وهمکاران، ۲۰۱۲). افزایش رطوبت موجود در خاک و کاهش هدایت هیدرولیکی یک خاک اشباع شده پس از استفاده از بیوچار را گزارش کردند که این امر موجب افزایش رشد ذرت شد. کاربرد بیوچار سبب افزایش کیفیت خاک می شود که این عمل خود نیز عملکرد رشدی ذرت را تقویت می کند (اوزوما و همکارانش، ۲۰۱۱). این پژوهش به منظور مشخص کردن اثر بیوچار و ورمی کمپوست به عنوان دو کود آلی در دهه های اخیر بر عملکرد ذرت لاین AR68 که یک لاین جدید و مورد تقاضا از طرف کشاورزان در منطقه گرگان بود انجام شد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثر اصلاح کننده های ورمی کمپوست و بیوچار بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت لاین AR68 و برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک آزمایشی بصورت فاکتوریل و در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار در شهرستان گرگان با موقعیت جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۲۵/۵ متر و دارای بارندگی سالانه حدود ۴۵۰ میلی‌متر در سال زراعی ۹۴-۹۵ اجرا شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل بیوچار (در ۳ سطح ۰، ۶ و ۱۲ تن در هکتار) و ورمی کمپوست (در چهار سطح ۰، ۲، ۴ و ۶ تن در هکتار) می باشد به منظور اندازه گیری ویژگی های فیزیکوشیمیایی خاک مزرعه، قبل از اجرای آزمایش از سطح مزرعه ۲۰ نمونه از نقاط مختلف زمین به صورت تصادفی و از عمق ۰-۳۰ سانتی متری نمونه گیری انجام شد، بر اساس آزمایش، خاک با بافتی سیلتی کلی لوم، $pH=7/8$ و هدایت الکتریکی ۲ دسی زیمنس بر متر می باشد. pH بیوچار در حدود ۸/۸ و EC بیوچار ۲/۴ (دسی زیمنس بر متر) تعیین گردید. ورمی کمپوست مورد استفاده دارای آنالیز بوده و بر اساس آن $PH=7.7$ و $EC=3.8$ می باشد. عملیات خاک ورزی شامل شخم و دیسک انجام شد کود ها طبق توصیه کودی آزمایشگاه خاک فسفر و پتاس و اوره قبل از کاشت به طور یکنواخت به زمین داده شد ورمی کمپوست و بیوچار در مقادیر مورد آزمایش به کرتها با میزان مورد بررسی با خاک به وسیله بیل و چنگه تا عمق حدود ۲۵-۳۰ سانتیمتری مخلوط شد سپس کشت به صورت دستی و به عمق ۵ سانتیمتر انجام شد. پس از کاشت و سبز شدن در مرحله ۲ تا ۴ برگگی با در نظر گرفتن فاصله بوته ۲۰ سانتی متر عملیات تنک کردن صورت گرفت در این آزمایش هر بلوک شامل ۱۲ کرت با طول ۴ متر بود که در هر کرت ۵ ردیف ذرت به صورت جوی پشته ای با فاصله ی ۷۵ سانتی متری و با تراکم ۵۵۰۰۰ بوته در هکتار کشت انجام شد. آبیاری هر ۵ روز تا سبز شدن یکنواخت مزرعه و آبیاری های بعدی هر هفته انجام شد. برای مبارزه با علف های هرز اقدام به وجین دستی گردید. جهت اندازه گیری خصوصیات زراعی بعد از حذف اثر حاشیه ها برداشت انجام وصفات مورد بررسی اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل داده ها از برنامه کامپیوتری SAS نسخه ۹ استفاده شد مقایسه میانگین داده ها بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت. نمودارها به وسیله نرم افزار EXCEL ترسیم گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس در جدول ۱، اثر بیوچار و ورمی کمپوست بر صفات مورد مطالعه نشان داد استفاده از بیوچار بر صفات تعداد ردیف بلال، ارتفاع بوته، در سطح پنج درصد معنی دار شد. کاربرد ورمی کمپوست بر صفت ارتفاع بوته، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی معنی دار شد که در جدول ۲ قابل مشاهده است. اثرات متقابل ورمی کمپوست و بیوچار بر هیچ یک از صفات مورد بررسی معنی دار نشد.

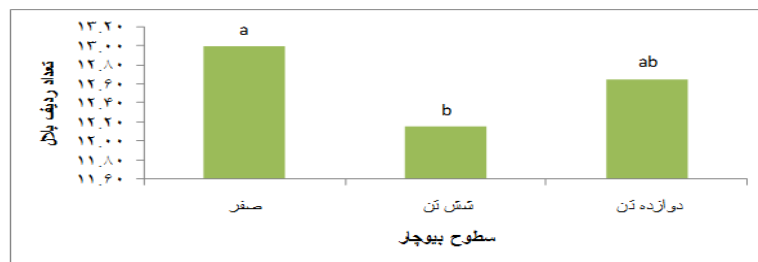
جدول ۱- تجزیه واریانس اثر بیوچار بر صفات مورد بررسی

منابع تغییر	df	تعداد ردیف بلال	ارتفاع بوته
بیوچار(a)	۲	۲,۱۱۱۱ *	۳۳۸/۳۶*

ns, * و ** به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار و معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

اثر بیوچار بر تعداد ردیف بلال

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود اثر بیوچار بر تعداد ردیف های بلال در سطح ۵٪ معنی دار شده است، مراجعه شود به شکل ۱. در آزمایشی بر روی ذرت اثر مثبت بیوچار بر تعداد ردیف بلال را مشاهده شد که بر خلاف نتایج این آزمایش می باشد (خالصی و همکاران، ۱۳۹۳). بطور کلی تعداد ردیف بلال ذرت بیشتر تحت تأثیر عوامل ژنتیکی کنترل می شود و از عوامل محیطی و مدیریتی کمتر تاثیر می پذیرد.

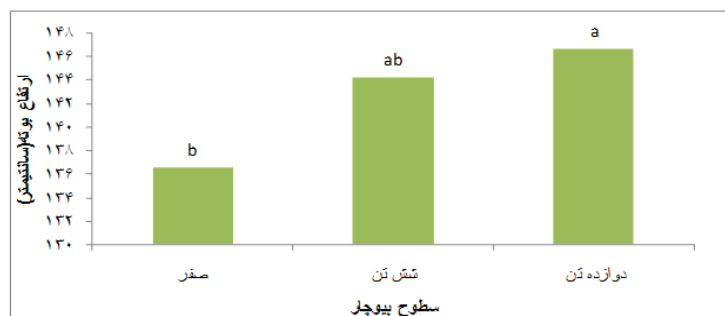


شکل ۱- اثر بیوچار بر تعداد ردیف بلال

نقاط دارای حروف متفاوت، اختلاف معنی دار ($P \leq 0.01$) بر اساس آزمون LSD با یکدیگر دارند.

اثر بیوچار بر ارتفاع بوته

نتایج مقایسه میانگین اثرات ساده در شکل ۲ نشان داد که ارتفاع بوته با مصرف بیشتر بیوچار رابطه ای مستقیم و افزایشی دارد که با نتایج دیگر محققین همسو می باشد (اوزما و همکارانش، ۲۰۱۱).



شکل ۲- اثر بیوچار بر تعداد ارتفاع بوته

نقاط دارای حروف متفاوت، اختلاف معنی دار ($P \leq 0.01$) بر اساس آزمون LSD با یکدیگر دارند.

جدول ۲ - تجزیه واریانس اثر ورمی کمپوست بر صفات مورد بررسی

منابع تغییر	df	ارتفاع بوته	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیکی
ورمیکمپوست(b)	۳	۱۰۱۲/۰۷**	۲۷۹۴۴۶/۷۶**	۱۲۴۴۵۶۶/۶**

ns، * و ** به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار و معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد.

اثر ورمی کمپوست بر ارتفاع بوته

نایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ورمی کمپوست بر ارتفاع بوته در سطح یک درصد معنی دار است، مراجعه شود به شکل ۳. نتایج این تحقیق با نتایج بدست آمده از کاربرد کود ورمی کمپوست بر روی گیاه بادمجان، بابونه و گوجه فرنگی مطابقت دارد (عباسی و همکاران، ۲۰۰۲). افزایش ارتفاع بوته در پاسخ به کاربرد کود ورمی کمپوست به نقش این ماده در افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت، عرضه مداوم عناصر غذایی و افزایش هورمون های تنظیم کننده رشد مانند جیبرلین و اکسین که عامل رشد طولی سلول ها است نسبت داده می شود.



شکل ۳- اثر ورمی کمپوست بر ارتفاع بوته

نقاط دارای حروف متفاوت، اختلاف معنی دار ($P \leq 0.01$) بر اساس آزمون LSD با یکدیگر دارند.

اثر ورمی کمپوست بر عملکرد دانه

اثر تیمار های مختلف کود ورمی کمپوست بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار شد، مراجعه شود به شکل ۴. در آزمایشی که بر روی گیاه ذرت انجام شد مشاهده شد که با افزایش مصرف کود دامی میزان عملکرد دانه افزایش می یابد (کریمی و همکاران، ۱۳۹۰).

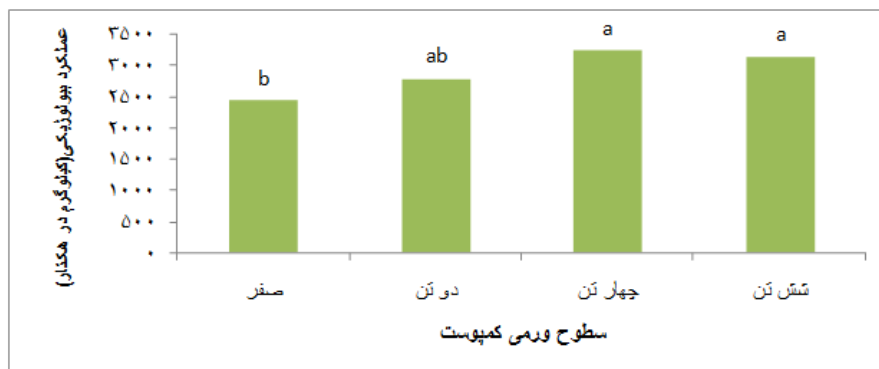


شکل ۴- اثر ورمی کمپوست بر عملکرد دانه

نقاط دارای حروف متفاوت، اختلاف معنی دار ($P \leq 0.01$) بر اساس آزمون LSD با یکدیگر دارند

اثر ورمی کمپوست بر عملکرد بیولوژیکی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر تیمار های کود آلی ورمی کمپوست بر عملکرد بیولوژیکی در سطح یک درصد معنی دار است، مراجعه شود به شکل ۵. کاربرد اصلاح کننده های خاک، ضمن بهبود فعالیت های بیولوژیک خاک و فراهمی و جذب تدریجی عناصر غذایی توسط گیاه، از طریق بهبود اجزای عملکرد نظیر ارتفاع، تعداد گل در بوته و عملکرد بیولوژیک می تواند موجب افزایش عملکرد می گردد (صالحی، ۱۳۹۰). بررسی تاثیر کاربرد کود ورمی کمپوست در سطوح مختلف (صفر، ۴، ۵، ۶ تن در هکتار) بر میزان عملکرد گیاه اسفناج نشان داده شد که بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به کاربرد ۴ تن در هکتار ورمی کمپوست می باشد و افزایش ورمی کمپوست به بیش از ۴ تن در هکتار، باعث کاهش عملکرد گیاه اسفناج گردید (انصاری، ۲۰۰۸).



شکل ۵- اثر ورمی کمپوست بر عملکرد بیولوژیکی

نقاط دارای حروف متفاوت، اختلاف معنی دار ($P \leq 0.01$) بر اساس آزمون LSD با یکدیگر دارند.

منابع

کریمی، ه.، ۱۳۹۰. گیاهان زراعی، انتشارات دانشگاه تهران.

خالصی، خدیجه؛ عامریان، محمدرضا؛ اصغری، حمیدرضا و رحیمی، مهدی. ۱۳۹۳، تاثیر بیوجار و نیتروژن بر برخی صفات کمی ذرت در شرایط کم آبیاری، کنفرانس بین المللی توسعه پایدار، راهکارها و چالش ها با محوریت کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست و گردشگری، تبریز، دبیرخانه دائمی کنفرانس بین المللی توسعه پایدار، راهکارها و چالشها.

- Abbasi P.A., Al-Dahmani J., sahin F., Hoitink H.A.J., and Miller S.A. 2002. Effect of compost amendments on diseases severity and yield of tomato in conventional and organic production systems. *Plant Disease*. 86:156-161.
- Ansari, A.A., 2008. Effect of vermicompost on the productivity of potato (*Solanum tuberosum*), spinach (*Spinacia oleracea*) and turnip (*Brassica campestris campestris*). *World Journal of Agricultural Sciences*, 4(3): 333-336.
- Arancon, N., Edwards, C. A., Bierman, P., Metzger, J. D. and Lutch, C. 2005. Effects of vermicompost produced from cattle manure, food waste and paper waste on the growth and yield of peppers in the field. *Pedobiologia*. 49(4): 297-306.
- Arguello, J. A., Ledesma, A., Nunez, S. B., Rodriguez, C. H. and Goldfarb, M. D. D. 2006. Vermicompost effects on bulbing dynamics, nonstructural carbohydrate, yield and quality of Rosado Paraguayo garlic bulbs. *HortScience*. 41(3). 589-592.
- Atieh, R.M., C.A. Edward, S. Sulber and J.D. Metzger. 2000. Earth worm processed organic wastes as component of horticultural potting media for growing marigold and vegetable seedling. *Compost Sci. and Utiliz.* 8(30): 215-223.
- Jat, R. S. and Ahlawat, I. P. S. 2004. Effects of vermicompost, biofertilizer and phosphorus on growth, yield and nutrient uptake by gram (*Cicer arietinum*) and their residual effect on fodder maize. *Indian Journal of Agricultural Science*. 74(7): 359-361.



Evaluating yield and yield components of maize line AR68 Biochar affected and vermicompost

A. Moghaddam, Z. Arabi, A. Faraji

Master's graduates from Islamic Azad University of Agriculture, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University of Gorgan branch, Golestan Province Agricultural Research and Training Center faculty member

Abstract

The use of organic materials such as vermicompost and Biochar in agriculture as organic farming is certainly effective method to achieve the concept of sustainable agriculture. This research study conducted in the summer of 1394, Gorgan University research farm Grdyd. The first factor, Biochar (in three levels of 0, 6 and 12 tons per ha) and the second factor vermicompost (at 0, 2, 4 and 6 tonnes per ha). Analysis of variance showed that the effect of Biochar and vermicompost on the traits of Biochar the number row, plant height was significant at the five percent level. The use of vermicompost on plant height, grain yield and biological yield was significant. The interaction between vermicompost and Biochar on none of the traits was not significant.

Keywords: Biochar, soil physicochemical properties, sustainable agriculture, vermicompost