

تأثیر ورمی کمپوست و کودهای زیستی ریزوبیوم و فسفات بر عملکرد و برخی صفات کمی سویا در کشت دوم در خرم آباد

مریم احمدی^۱، محمدحسین قرینه^۲، قدرت اله فتحی^۳، منوچهر سیاح فر^۴، عزیز کرملاجعب^۵ و خدیجه

احمدی^۶

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، خوزستان، ایران

آدرس پست الکترونیک: Maryamahmadi0467@yahoo.com

تلفن تماس: ۰۹۱۶۹۷۶۰۴۶۷

۲- دانشیار، گروه زراعت، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، خوزستان، ایران

آدرس پست الکترونیک: hossain_gharineh@yahoo.com

۳- استاد، گروه زراعت، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، خوزستان، ایران

آدرس پست الکترونیک: fathi2000@yahoo.com

۴- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خرم آباد، لرستان، ایران

آدرس پست الکترونیک: sayyahfar@gmail.com

۵- دانشجوی دکتری، گروه زراعت، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، خوزستان، ایران

آدرس پست الکترونیک: aziz66k13@yahoo.com

۶- کارشناس زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، ایران

آدرس پست الکترونیک: khadijahmadi@yahoo.com

چکیده

امروزه استفاده از منابع مواد آلی و کودهای بیولوژیک به طور روزافزون در حال گسترش است. به منظور بررسی اثر کود آلی ورمی کمپوست و کودهای زیستی فسفات و باکتری ریزوبیوم بر رشد و عملکرد سویا در کشت دوم، آزمایشی در سال ۱۳۹۲ در مرکز تحقیقات کشاورزی خرم آباد انجام گرفت. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. فاکتور اول سطوح مختلف کود ورمی کمپوست شامل صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ تن ورمی کمپوست در هکتار و فاکتور دوم تلقیح با کودهای بیولوژیکی که شامل تلقیح با بارور ۲، تلقیح با باکتری همزیست تثبیت کننده نیتروژن، تلقیح توام با باکتری‌ها و عدم تلقیح بود. همچنین یک کرت به عنوان شاهد که در آن ۱۲۰، ۸۰ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم بکار برده شده و به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با تیمارهای قبلی مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد که کاربرد ورمی کمپوست و تلقیح باکتری بر اکثر صفات اندازه‌گیری شده تأثیر معنی‌داری داشت. افزایش مصرف ورمی کمپوست و تلقیح توأم ریزوبیوم و بارور ۲ تأثیر مثبتی بر



همایش ملی ایده‌های نوین در کشاورزی پایدار

دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

اسفند ماه ۱۳۹۳

افزایش عملکرد دانه، تعداد غلاف در ساقه اصلی و فرعی و تعداد غلاف در متر مربع داشت به طوری که بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۳۳۲۴/۹ کیلوگرم در هکتار از تیمار ۱۵ تن ورمی کمپوست در هکتار به دست آمد. نتایج نشان داد کمترین تعداد غلاف پوک در تیمار V4B4 به دست آمد.

واژگان کلیدی: تلقیح باکتری، سویا، کودهای زیستی، ورمی کمپوست

مقدمه

سویا یکی از محصولات مهم جهانی است که به واسطه وجود مواد غذایی مهمی از قبیل پروتئین، روغن، هیدراتهای کربن و ویتامین‌ها به عنوان یک گیاه صنعتی و محصول استراتژیک نه تنها پاسخگوی مصارف غذایی متنوع در زنجیره گسترده غذایی است، بلکه مصارف صنعتی فراوانی نیز دارد. این گیاه از محصولات ارزشمند محسوب می‌گردد و با در نظر گرفتن وابستگی شدید کشور به روغن خوراکی اهمیت توجه به توسعه سویا متغیر بوده و بستگی به عوامل خاکی و محیطی، سویه‌های باکتری مورد استفاده و رقم سویای کشت شده دارد (شهیدی، ۱۳۸۶). مدیریت کود نقش بسزایی در کشت موفقیت آمیز گیاهان دارد. در سال‌های اخیر، استفاده از کودهای بیولوژیک به منظور افزایش حاصلخیزی خاک، جایگزینی مناسب برای کودهای شیمیایی، به شمار رفته و به عنوان یکی از مهم‌ترین راهبردهای تغذیه گیاه برای نیل به اهداف کشاورزی پایدار مورد توجه دست اندکاران امر تولید قرار گرفته اند (وو، ۲۰۰۵). اصطلاح کودهای بیولوژیک منحصر آ به مواد آلی حاصل از کودهای دامی، بقایای گیاهی، کود سبز و غیره اطلاق نمی‌گردد، بلکه در حقیقت انواع مختلف میکروارگانیسم های آزادی، همیار و همزیست و مواد حاصل از فعالیت آنها را شامل می‌شود که توانایی تغییر حالت عناصر غذایی اصلی از فرم غیرقابل دسترس به صورت قابل استفاده برای گیاه طی فرآیندهای بیولوژیکی را داشته و سبب فراهم شدن شرایط مطلوب برای جوانه زنی بهتر بذور، توسعه سیستم ریشه ای و در نهایت رشد و نمو بهتر گیاه می‌شوند (راجیندران، ۲۰۰۴) از جمله این کودها می‌توان به باکتری ریزوبیوم و بارور ۲ اشاره کرد که به کارگیری این ریزوموجودات مفید خاکزی تحت عنوان کودهای بیولوژیک به عنوان طبیعی‌ترین و مطلوب ترین راه حل برای زنده و فعال نگه داشتن سیستم حیاتی خاک در اراضی کشاورزی، مطرح می‌باشد. بروسارد (بروسارد، ۱۹۹۷) اظهار داشت که افزودن مواد آلی به خاک باعث افزایش عناصر غذایی و قابلیت جذب آنها توسط گیاه شده و بدین ترتیب منجر به افزایش تعادل نیتروژن و کارایی جذب فسفر می‌شود. ورمی کمپوست از مهمترین این کودها است که دارای قدرت بالای جذب و نگهداری آب و عناصر غذایی، و در نتیجه تخلخل زیاد، تهویه و زهکشی مناسب می‌باشد و استفاده از آن در کشاورزی پایدار، علاوه بر افزایش جمعیت و فعالیت میکروارگانیسم های مفید خاک نظیر قارچ های میکوریزا و باکتری های موجود در ریزوسفر نظیر میکروارگانیسم های حل کننده فسفات)، در جهت فراهمی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم محلول عمل نموده و سبب بهبود رشد و عملکرد گیاهان زراعی می‌شود. هدف از این پژوهش نشان دادن تاثیر ورمی کمپوست و کودهای زیستی بر عملکرد و برخی خصوصیات کمی سویا می‌باشد.

مواد و روش ها

این پژوهش در تابستان ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی شهرستان خرم آباد با ارتفاع ۱۱۷۱ متر از سطح دریا، اجرا شد. در این مطالعه از لاین L17 استفاده گردید که این لاین از نوع رشد نامحدود بوده و در اثر تلاقی دو رقم Union و Elf به دست آمده است و دارای دوره‌ی رشدی در حدود ۱۲۰ تا ۱۲۵ روز است (دانشیان، ۲۰۰۴). آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. فاکتور اول سطوح مختلف کود ورمی‌کمپوست شامل صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ تن در هکتار ورمی‌کمپوست و فاکتور دوم تلقیح با کودهای زیستی در چهار سطح شامل تلقیح با بارور ۲ حاوی باکتری‌های حل‌کننده فسفات (PSB)، تلقیح با باکتری همزیست تثبیت کننده نیتروژن (BJ) *B. japonicum*، تلقیح توأم با BJ + PSB و عدم تلقیح بودند. هر تکرار شامل ۱۶ کرت آزمایشی بود و یک کرت به عنوان شاهد که در آن ۱۲۰، ۸۰ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم بکار برده شده و به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با تیمارهای قبلی مورد مقایسه قرار گرفت. کودهای زیستی بر اساس دستورالعمل‌های موجود به بذرهای مورد نظر تلقیح شدند و در اولین فرصت کشت انجام شد. عملکرد دانه (بر حسب کیلوگرم در هکتار و بر اساس ۱۴ درصد رطوبت) پس از رسیدگی کامل که بیش از ۸۰ درصد غلاف‌ها خشک می‌شوند، با برداشت سه متر مربع از دو خط میانی هر کرت و با حذف حاشیه‌ها اندازه‌گیری شد. پس از رسیدگی کامل از بین بوته‌های برداشت نهایی تعداد ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و تعداد غلاف در ساقه اصلی، تعداد غلاف در شاخه‌های فرعی و تعداد غلاف‌های پوک، آنها اندازه‌گیری شد. تمامی محاسبات آماری شامل تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS صورت گرفت. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌داری (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

جدول ۱. خصوصیات خاک مورد آزمایش

هدایت الکتریکی	واکنش گل	نیتروژن	فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب	آهن قابل جذب	منیزیم قابل جذب	کربن آلی	رس سیلت	شن	بافت خاک
(ds/m)	اشباع	کل (درصد)	(mg.kg ⁻¹)	(mg.kg ⁻¹)	(mg.kg ⁻¹)	(mg.kg ⁻¹)	(درصد)			
۲/۵	۷/۵	۰/۱۶	۸/۴	۲۹۵	۱۱	۷/۵	۱/۱۹	۲۳	۴۴	۲۳
								لومی رسی		

نتایج و بحث

عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عملکرد دانه در سطح احتمال خطای یک درصد تحت تاثیر معنی‌دار تیمارهای ورمی‌کمپوست و تلقیح باکتری قرار گرفت ولی اثر متقابل دو عامل ذکر شده بر روی این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۲). مقایسه میانگین تاثیر ورمی‌کمپوست بر عملکرد دانه نشان داد بیشترین عملکرد دانه در تیمار ۱۵ تن در هکتار ورمی‌کمپوست با میانگین ۳۳۲۴/۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار



آن در تیمار عدم مصرف ورمی کمپوست با میانگین ۲۴۱۱/۶ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (شکل ۱). ورمی کمپوست دارای آنزیم‌هایی نظیر پروتئاز، آمیلاز، سلولاز و کتیناز است که در تجزیه مواد آلی خاک و در نتیجه در دسترس قرار دادن مواد مغذی مورد لزوم گیاهان نقش موثری دارد و با فراهم آوردن محیط رشد مناسب موجب افزایش عملکرد می‌شود. جت و اهلاوات (۲۰۰۶) بیان داشتند که کاربرد ورمی کمپوست موجب افزایش معنی دار عملکرد دانه در گیاه نخود شده است. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار B4 (تلقیح توأم باکتری ریزوبیوم و بارور) با میانگین ۳۲۰۳/۱ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۲). تلقیح همزمان باکتری‌های ریزوبیوم و حل کننده فسفات با بذر، امکان استفاده گیاهچه از نیتروژن و دیگر عناصر غذایی فراهم می‌شود و گیاه در شرایط بهتری از نظر عناصر غذایی رشد می‌کند. ریزوبیوم و بارور ۲ با توان تثبیت زیستی نیتروژن، حل کردن فسفات، گسترش سطح ریشه، کمک به جذب بهینه آب و عناصر غذایی و تولید هورمون‌های رشد و برخی ویتامین‌ها، رشد کمی و کیفی گیاه را تقویت می‌کند که نتیجه آن به صورت افزایش عملکرد نمایان می‌گردد (سجادی نیک، ۱۳۹۰). واسول و همکاران (۲۰۰۳) نیز به نتایج مشابهی بر روی سویا دست یافتند. نتایج مقایسه میانگین تیمارهای مختلف کودی نشان داد که بالاترین عملکرد دانه با میانگین ۳۹۲۷/۸ کیلوگرم در هکتار به تیمار شاهد شیمیایی اختصاص داشت در حالی که اختلاف آماری معنی داری بین این تیمار با تیمار V4B4 (مصرف ۱۵ تن ورمی کمپوست + تلقیح توأم باکتری ریزوبیوم و بارور) وجود نداشت (جدول ۴). این مسئله نشان دهنده اهمیت مصرف ورمی کمپوست و تلقیح باکتری و پتانسیل جایگزین شدن با کودهای شیمیایی می‌باشد. نتایج مشابهی در آزمایش گهان و همکاران (۲۰۱۰) در مورد مقایسه کودهای شیمیایی با زیستی به دست آمد.

جدول ۲- خلاصه تجزیه واریانس مربوط به صفات عملکرد و برخی صفات کمی

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تعداد غلاف ساقه اصلی	تعداد غلاف شاخه فرعی	عملکرد دانه	تعداد غلاف در متر مربع
تکرار (۲)	۲	۲۹۸/۹	۲/۸۷	۴۹۴۸۲۴/۰۲	۲۲۴۹۴/۵
ورمی کمپوست (V)	۳	۵۳/۴**	۵۸/۴۴**	۱۸۷۴۹۱۹/۵**	۱۳۹۳۰۰/۵**
باکتری (B)	۳	۴۹/۰۳**	۱۲/۹۸**	۹۱۰۶۵۵/۲**	۷۰۱۸۴/۲**
V*B	۹	۰/۲۱ ^{ns}	۰/۲۳ ^{ns}	۵۰۴۶۰ ^{ns}	۴۷۱/۲۳ ^{ns}
اشتباه آزمایشی (E)	-	۱/۰۴	۰/۸۷	۳۱۲۶۴/۱	۱۷۲۶/۵
ضریب تغییرات (%)	-	۳/۹	۸/۹۹	۶/۲۸	۱۹/۰۶

ns, * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال یک و پنج درصد.

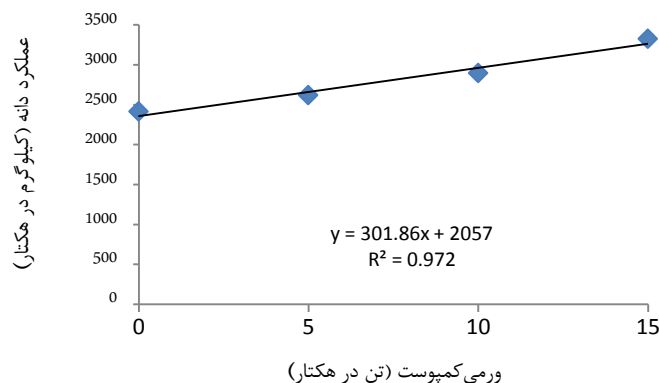
جدول ۳- خلاصه تجزیه واریانس مربوط به صفات عملکرد و برخی صفات کمی

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تعداد غلاف ساقه اصلی	تعداد غلاف شاخه فرعی	تعداد غلاف در متر مربع	عملکرد دانه
تکرار (۲)	۲	۳۱۹/۱	۲/۹۴	۲۴۶۹۲۳/۰۰۴	۴۶۸۷۷۵/۳
تیمار (t)	۱۶	۲۶/۵۵**	۱۵/۷۵**	۴۷۴۵۱/۳**	۷۷۰۵۳۹/۴**
اشتباه آزمایشی (E)	۳۲	۱/۴۰	۱۴/۳۲	۱۷۲۸/۶۸	۳۳۶۱۱/۸
ضریب تغییرات (%)	-	۴/۴۷	۸/۷	۴/۴۸	۶/۵۳
					۱۷/۷

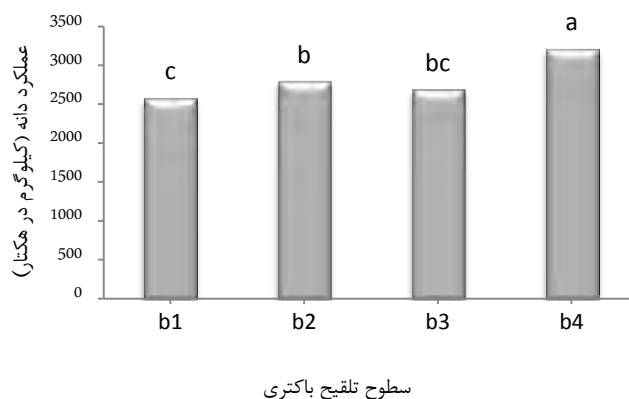
جدول ۴- نتایج مقایسات میانگین صفات عملکرد و برخی صفات کمی مربوط به تیمارهای مختلف کودی

تیمارها	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد غلاف در متر مربع	تعداد غلاف در ساقه اصلی	تعداد غلاف در شاخه فرعی	تعداد غلاف پوک
V1b1	۲۲۶۵/۴G	۷۰۲/۵m	۲۱/۴K	۶/۶۳J	۱/۳۶A
V1b2	۲۲۱۸/۴G	۳۴/۱۷ml	۲۲/۴KJ	۶/۹۶J	۱/۲۳Ab
V1b3	۲۲۹۲/۷Gf	۷۹۵kl	۲۴/۰۳hij	۷/۷۶ijz	۱/۲۳Ab
V1b4	۲۷۷۰De	۸۸۲/۵ijh	۲۶/۴efg	۸/۹hi	۱/۱Bc
V2b1	۲۴۷۰/۵Efg	۸۲۰kj	۲۳/۵ij	۹/۳ghi	۱Bcd
V2b2	۲۶۵۵/۸Def	۸۵۳/۳۳kji	۲۴/۴ghi	۹/۷fgh	۰/۹۳Cde
V2b3	۲۴۲۰/۶Fg	۸۹۸/۳۳ghi	۲۶/۰۳efg	۹/۹efgh	۱Bcd
V2b4	۲۹۱۵/۹Cd	۹۶۴/۱۷fgh	۲۷/۵def	۱۱/۰۳cdef	۰/۷Efgh
V3b1	۲۶۰۶/۸Ef	۸۶۹/۱۷hij	۲۴/۸Ghi	۹/۹۶efgh	۰/۸۶Cdef
V3b2	۲۷۳۹/۶De	۹۲۵/۸Fgh	۲۶/۲cfg	۱۰/۷۶defg	۰/۷۶Defg
V3b3	۲۹۵۹/۲Cd	۹۹۰Def	۲۷/۹Cde	۱۱/۶۳bcd	۰/۷۳Efg
V3b4	۳۲۷۱/۳B	۱۰۶۹/۱۷abc	۲۹/۷bc	۱۳Ab	۰/۵۶Gh
V4b1	۲۹۴۷/۶Cd	۹۳۴/۱۷fgh	۲۵/۹fgh	۱۱/۴Cde	۰/۷۳Efg
V4b2	۳۱۱۵/۴Cb	۱۰۰۳/۳cde	۲۷/۷def	۱۲/۳۶Bc	۰/۶۶Efg
V4b3	۳۳۸۱/۵B	۱۰۵۵bcd	۲۹/۰۶Bcd	۱۳/۱۳Ab	۰/۶Gh
V4b4	۳۸۵۵/۲A	۱۱۲۱/۶Ab	۳۰/۷۶Ab	۱۴/۱A	۰/۴۶H
control	۳۹۲۷/۸A	۱۱۲۵/۳۳A	۳۲/۵۳A	۱۳/۹۶A	۰/۷۶Defg
LSD	۳۰۴/۹	۶۹/۱۴	۱/۹	۱/۵	۰/۲۵

اختلاف میانگین‌های دارای حرف مشابه با آزمون LSD در سطح احتمال ۹۵ درصد معنی‌دار نیستند.



شکل ۱- تاثیر سطوح مختلف ورمی کمپوست بر عملکرد دانه

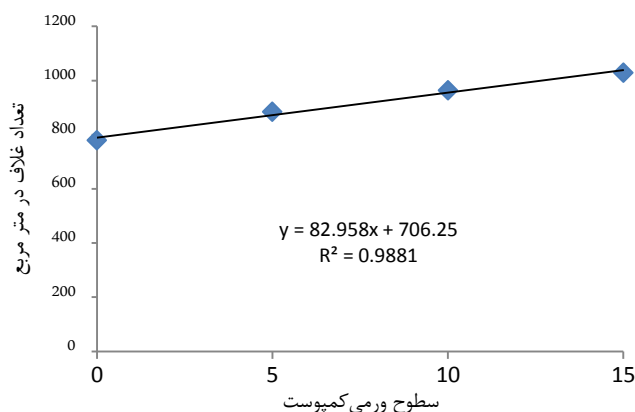


شکل ۲- تاثیر تلقیح باکتریایی عملکرد دانه

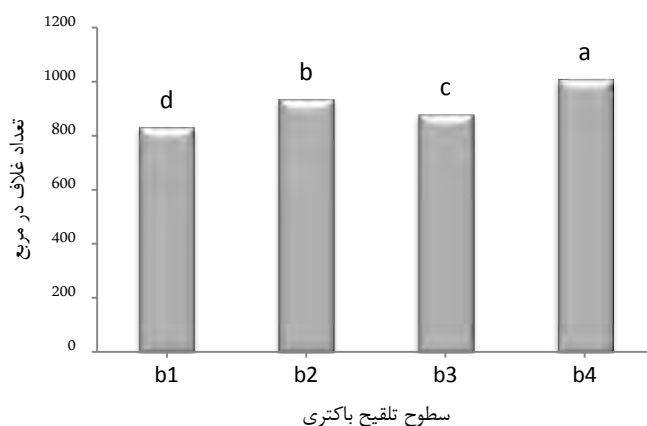
تعداد غلاف در متر مربع

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که صفت تعداد غلاف در متر مربع تحت تاثیر معنی‌دار تیمارهای ورمی کمپوست و تلقیح باکتری قرار گرفت (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمار ۱۵ تن ورمی کمپوست در هکتار (V4) با میانگین ۱۰۲۸/۵۴ غلاف در متر مربع بیشترین تاثیر را بر تعداد غلاف در متر مربع داشت (شکل ۳). مصرف مقادیر مناسب ورمی کمپوست از طریق بهبود و فعالیت‌های میکروبی خاک و

تولید تنظیم‌کننده‌های رشد گیاه توسط این موجودات و نیز فراهمی جذب بیشتر عناصر غذایی، سبب افزایش میزان فتوسنتز و ماده خشک گیاهی گردیده که این مسئله در نهایت به افزایش گلدهی و تعداد غلاف می‌انجامد. نتیجه مطالعه آرانکون (۲۰۰۴) در مورد توت فرنگی مبین همین مطلب است. تیمار B4 با میانگین ۱۰۰۹/۳۷ غلاف در مترمربع تاثیر بیشتری در مقابل تیمار عدم تلقیح بر روی این صفت داشت (شکل ۴). این دو باکتری با اثر سینرژیستی که با هم دارند باعث افزایش تعداد غلاف در مترمربع می‌گردند. طبق نتایج تجزیه واریانس مندرج در جدول (۳) تعداد غلاف در بوته تحت تاثیر معنی‌دار تیمار در سطح احتمال خطای یک درصد قرار گرفت. نتایج مقایسات میانگین تیمارها نشان داد که بین تیمار شاهد شیمیایی با تیمار تلفیقی کود زیستی و آلی (مصرف ۱۵ تن ورمی‌کمپوست + تلقیح توأم باکتری ریزوبیوم و بارور) اختلاف آمار معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۴). این نتیجه با یافته‌های وریاوسیانی و همکاران (۱۳۹۱) مطابقت دارد.



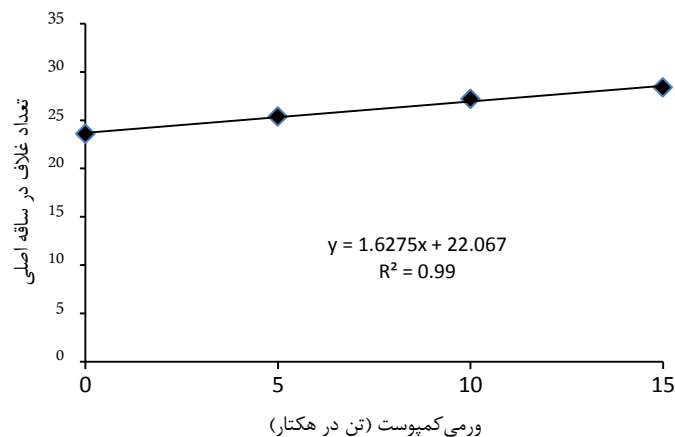
شکل ۳- تاثیر سطوح مختلف ورمی کمپوست بر تعداد غلاف در متر مربع



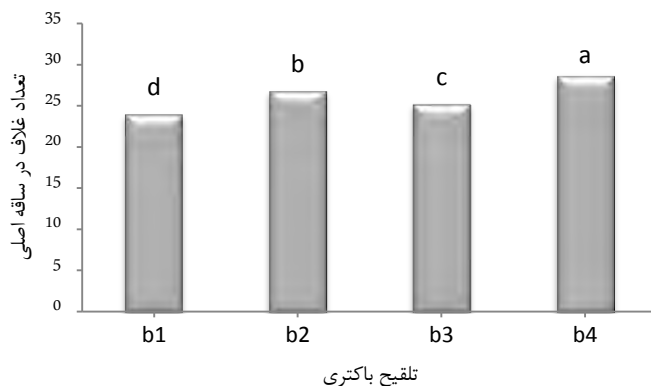
شکل ۴- تاثیر تلقیح باکتری بر تعداد غلاف در متر مربع

تعداد غلاف در ساقه اصلی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده ورمی کمپوست و باکتری در سطح احتمال خطای یک درصد بر تعداد غلاف در ساقه اصلی معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد بیشترین و کمترین تعداد غلاف در ساقه اصلی به ترتیب مربوط به تیمار ۷۴ (۱۵ تن ورمی کمپوست در هکتار) با میانگین ۲۸/۳۹ غلاف و تیمار ۷۱ (عدم تلقیح) با میانگین ۲۳/۵۷ غلاف در ساقه اصلی بود (شکل ۵). با افزایش سطوح ورمی کمپوست به دلیل طولانی شدن دوره رشد زایشی و میزان فتوسنتز جاری تعداد گل‌های بیشتری تلقیح می‌شود و در نهایت منجر به افزایش تعداد غلاف و تعداد دانه در گیاه خواهد شد (درزی و همکاران، ۱۳۸۷). مقایسه میانگین تاثیر تلقیح باکتری بر تعداد غلاف در ساقه اصلی توسط آزمون Lsd در سطح پنج درصد نشان داد که بین عدم تلقیح باکتری (شاهد) و تلقیح باکتری اختلاف معنی‌دار وجود داشت. تلقیح همزمان باکتری‌های ریزوبیوم و حل‌کننده فسفات با میانگین ۲۸/۶۱ دارای بیشترین تعداد غلاف در ساقه اصلی بود و در گروه برتر قرار گرفت و عدم تلقیح باکتری با میانگین ۲۳/۹۳ دارای کمترین تعداد غلاف در ساقه اصلی بود (شکل ۶). این یافته با نتایج پژوهش‌پور (۱۳۹۲) مطابقت داشت. طبق نتایج مقایسه میانگین تیمارهای کودی (جدول ۴) اختلاف آماری معنی‌داری بین تیمار شاهد شیمیایی با تیمار مطلوب تلفیقی زیستی و آلی (مصرف ۱۵ تن ورمی کمپوست + تلقیح توأم باکتری‌های ریزوبیوم و بارور ۲) مشاهده نشد.



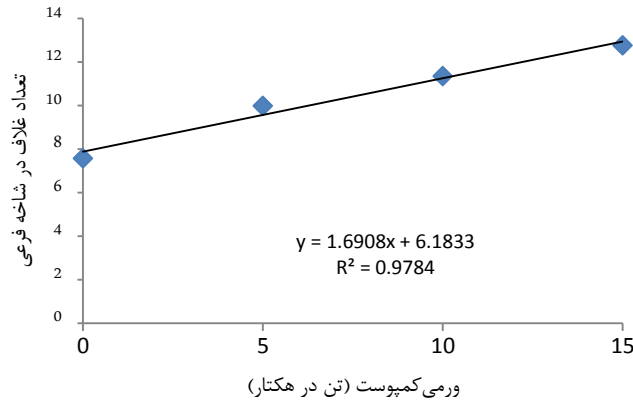
شکل ۵- تاثیر سطوح مختلف ورمی کمپوست بر تعداد غلاف در ساقه اصلی



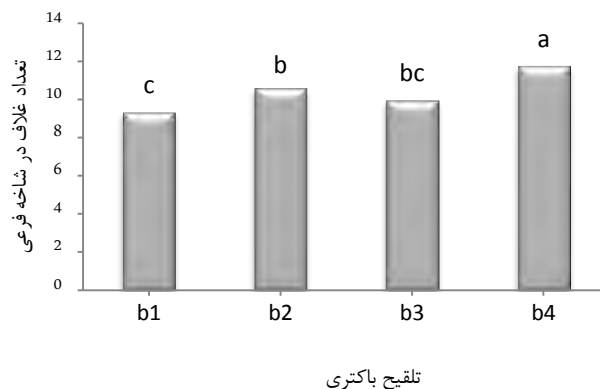
شکل ۶- تاثیر تلقیح باکتری بر تعداد غلاف در ساقه اصلی

تعداد غلاف در شاخه فرعی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر اصلی ورمی کمپوست و تلقیح باکتری در سطح احتمال خطای یک درصد بر تعداد غلاف در شاخه فرعی معنی‌دار بود (جدول ۲). مطابق شکل (۷) بیشترین و کمترین تعداد غلاف در شاخه فرعی به ترتیب مربوط به تیمارهای ۱۵ تن در هکتار ورمی کمپوست با میانگین ۱۲/۷۵ و عدم مصرف ورمی کمپوست با میانگین ۷/۵۶ غلاف در شاخه فرعی بود. می‌توان اظهار داشت با توجه به بالا بودن عناصر غذایی در ورمی کمپوست و نیز تاثیر خوبی که این کود بر فراهمی عناصر غذایی ماکرو در خاک و جذب در گیاه دارد، همچنین فراهمی رطوبت خاک، موجب افزایش تعداد ساقه‌های فرعی شده بالطبع به علت بهبود تغذیه گیاهی تعداد غلاف در شاخه فرعی نیز افزایش یافت (پزشکپور، ۱۳۹۲). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد بیشترین تعداد دانه در غلاف مربوط به تیمار B4 با میانگین ۱۱/۷۵ غلاف در شاخه فرعی بود (شکل ۸). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تعداد غلاف در شاخه فرعی (۱۴/۱ غلاف) در گیاهان تحت تیمار V4B4 حاصل شد که اختلاف معنی‌داری با تیمار شیمیایی (۱۳/۹ غلاف) نداشت (جدول ۴).



شکل ۷- تاثیر سطوح مختلف ورمی کمپوست بر تعداد غلاف در شاخه فرعی

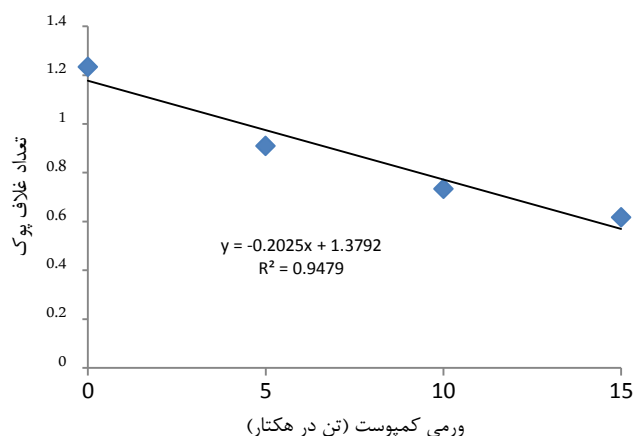


شکل ۸- تاثیر تلقیح باکتری بر تعداد غلاف در شاخه فرعی

تعداد غلاف پوک

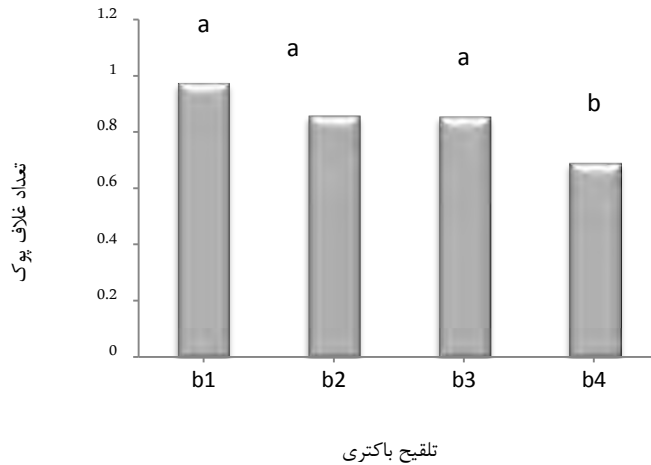
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که صفت تعداد غلاف پوک تحت تأثیر معنی دار تیمار ورمی کمپوست و تلقیح باکتری قرار گرفت (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارها نشان داد بیشترین تعداد غلاف پوک از تیمار V1 (عدم کاربرد ورمی کمپوست) با میانگین ۱/۲۵ عدد در بوته و کمترین مقدار از تیمار V4 (۱۵ تن در هکتار ورمی کمپوست) با میانگین ۰/۶۱ عدد در بوته بدست آمد (شکل ۹). مشخص شد که با افزایش سطوح ورمی کمپوست تعداد غلاف پوک کاهش یافت. در شرایط استفاده از مقادیر مناسب ورمی کمپوست رطوبت قابل دسترس افزایش یافته و در نتیجه طول دوره زایشی و میزان فتوسنتز جاری افزایش می یابد که منجر به

تشکیل گل‌های بیشتر در گل آذین می‌شود در نتیجه تعداد گل بیشتری تلقیح می‌شود و گل‌ها کمتر ریزش می‌کنند که در نهایت منجر به افزایش تعداد غلاف بارور در گیاه خواهد شد (ساگزن، ۱۹۹۳).



شکل ۹- تاثیر سطوح مختلف ورمی کمپوست بر تعداد غلاف پوک

نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد تیمار B1 با میانگین ۱/۰۸ عدد در بوته تاثیر بیشتری در مقابل تیمار تلفیقی با میانگین ۰/۷ عدد در بوته بر روی این صفت داشت (شکل ۱۰). روساس (۲۰۰۶) بیان کرد که برهمکنش مثبت بین باکتری سودوموناس با باکتری تثبیت کننده نیتروژن باعث فراهمی بیشتر نیتروژن برای گیاه می‌گردد، بنابراین از این طریق یکی از عوامل موثر در باروری غلاف و تولید دانه یعنی عرضه مواد غذایی کافی برای گیاه تامین می‌گردد و بالطبع تعداد غلاف پوک کاهش می‌یابد. مقایسه میانگین تیمارهای کودی مختلف مبین آن بود که اختلاف معنی‌داری بین شاهد و تیمارهای مطلوب آلی-زیستی وجود داشت به نحوی که کمترین تعداد غلاف پوک در تیمار ترکیبی ۱۵ تن ورمی کمپوست + تلقیح توأم باکتری ریزوبیوم و بارور ۲ (V4B4) با میانگین ۰/۴۶ غلاف پوک مشاهده شد که برتری چشمگیری نسبت به شاهد داشت (جدول ۴). در واقع می‌توان استنباط کرد که توان و کارایی تیمارهای کودهای زیستی مطلوب در مقایسه با تیمار کود شیمیایی به مراتب شرایط مناسب تری را برای بهبود فعالیت میکروبی مفید در خاک مهیا کرده و از طریق جذب مطلوب عناصر معدنی پرمصرف و کم‌مصرف توسط ریشه سویا موجب افزایش رشد و کاهش تعداد غلاف پوک در بوته می‌شوند. این موضوع در بسیاری از تحقیقات مرتبط با کشاورزی پایدار که مبتنی بر استفاده از منابع آلی و زیستی همراه با مصرف متعادل کودهای شیمیایی می‌باشد، مورد تایید و تاکید قرار گرفته است (شارما، ۲۰۰۲ و کاپور، ۲۰۰۴).



شکل ۱۰- تاثیر تلقیح باکتری بر تعداد غلاف پوک

نتیجه گیری

به طور کلی در این آزمایش که با هدف کاهش استفاده از کودهای شیمیایی و جایگزین کردن بخشی از آن توسط منابع زیستی و آلی انجام شد، کلیه ترکیبات کودی صفات مرفولوژیک را نسبت به شاهد افزایش دادند ولی بیشترین افزایش مربوط به کاربرد کودهای شیمیایی بود که دلیل اصلی آن فراهم بودن زیاد و آسان عناصر ضروری نیتروژن، فسفر و پتاسیم در فرم های شیمیایی برای گیاه می باشد. ولی باکتری های ریزوبیوم و فسفات زیستی به عنوان منبع زیستی نیتروژن و فسفر به همراه ورمی کمپوست توانسته است از نظر ویژگی های مورد بررسی و عملکرد با کود شیمیایی برابری نماید. سایر ترکیبات کودی با وجود افزایش نسبی رشد گیاه در مقایسه با شاهد در سطح پایین تری نسبت به کود شیمیایی قرار داشتند. به نظر می رسد.

منابع

۱. پزشکیپور، پ. ۱۳۹۲. بررسی تاثیر کاربرد ورمی کمپوست، همزیستی میکوریزایی و حل کننده فسفات زیستی بر عملکرد کمی و کیفی نخود پاییزه در شرایط دیم. پایان نامه دکتری. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.
۲. درزی، م.ت.، قلاوند، ا. و رجالی، ف. ۱۳۸۷. بررسی اثر کاربرد میکوریزا، ورمی کمپوست و کود فسفات زیستی بر گلدهی، عملکرد بیولوژیک و همزیستی ریشه، در گیاه دارویی رازیانه. مجله علوم زراعی ایران، (۱) ۱۰۹: ۸۸-۱۰۹.

۳. سجادی نیک، ر. یدوی، ر. بلوچی، ح. م و فرجی، ه. (۱۳۸۸). مقایسه تاثیر کودهای شیمیایی (اوره)، آلی (ورمی کمپوست) و زیستی (نیتروکسین) بر عملکرد کمی و کیفی کنجد، نشریه دانش کشاورزی و توسعه پایدار، جلد ۲۱ شماره ۲، سال ۱۳۹۰.
۴. شهیدی، م. ۱۳۸۶. گردهمایی بررسی زراعت سویا، دفتر تهیه و دانه های روغنی وزرات جهاد کشاورزی. ۱۷ اردیبهشت ماه، شرکت زراعی دشت ناز ساری
5. Arancon, N. Q., C. A. Edwards, R. M. Atiyeh, and J. D Metzger. 2004. Effects of vermicompost produced from food waste on the growth and yield, of greenhouse peppers. *BioresourceTechnology*. 93(2): 139-144.
 6. Brussard, L., and R. Ferrera-Cenato. 1997. *Soil Ecology in Sustainable Agricultural Systems*. New York: Lewis publishers, U.S.A. 168p.
 7. Gehan, G., Mostafa, A. , and Abo-Baker, A.A. 2010. Effect of bio- and chemical fertilization on growth of sunflower(*Helia nthus annuus L.*) at south valley area. *Asian Journal of Crop Science* 2: 137-146.
 8. Kapoor, R., B. Giri, and K. G. Mukerji. 2004. Improved growth and essential oil yield and quality in *foeniculumvulgare* Mill. on mycorrhizal inoculation supplemented with P-fertilizer. *Bioresource Technol*. 93: 307-311.
 9. Jat R. S and I. P. S. Ahlawat .2004. Effect of vermicompost, biofertilizer and phosphorus on growth, yield and nutrient uptake by gram (*Cicerarietinum*) and their residual effect on fodder maize (*Zea mays*). *Indian Journal of Agricultural sciences* 74 (7): 359-361.
 10. Rajendran, K., and P. Devaraj. 2004. Biomass and nutrient distribution and their return of *Casuarina equisetifolia* inoculated with biofertilizers in farm land. *Biomass and Bioenergy*, 26: 235-249.
 11. Rosas, S. B., J. A. Andre's, M. Rovera and N. S. Correa. 2006. Phosphate-solubilizing *Pseudomonas putida* can influence the rhizobia – legume symbiosis. *Soil Biol. Biochem*. 38: 3502–3505.
 12. Saxena, M. C. 1993. The challenge of developing biotic and abiotic stress resistance in cool season. Food legumes. (Eds). Sing, K. B., and M. C. Saxena) John wiley and sons, Newyork. NY. PP.3-14.
 13. Wasule, D. L., S. R. Wadyalkar and A. N. Buldeo. 2003. Effect of phosphate solubilizing bacterial on role of *Rhizobium* on nodulation by



دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد
پژش ملی ایده های نوین در کشاورزی پایدار

همایش ملی ایده های نوین در کشاورزی پایدار

دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

اسفند ماه ۱۳۹۳



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد بروجرد

soybean. In: Velázquez, E. (ed.). First international meeting on microbial phosphate solubilization. Salamanca, Spai, pp.139-142.

14. Wu, S. C., A. H. Caob, Z. G. Lib, K. C. Cheunga and M. H. Wong,. 2005. Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trials. Geoderma., 125:155-166.