همایش ملی
یافته‌های نوین در پژوهش‌های کشاورزی و منابع طبیعی
National Conference on New Findings of Research in Agriculture and Natural Resources
آذر ماه ۱۴۰۴

اثر ورمی‌کمپوست، کود دامی و فسفاته بارور-۲ بر عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه دارویی شنبلیله (*Trigonella foenum-gracum* L.)

عادل ایمانی [۱]، حسن نورافکن [*۱] و علی فرامرزی [۲]

۱- گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران.

۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران.

[*]ایمیل نویسنده مسئول: hassannourafcan@gmail.com

چکیده

این بررسی با هدف مطالعه تاثیر سطوح مختلف کودهای بارور ۲، کود دامی و ورمی‌کمپوست بر رشد گیاه شنبلیله در سه تکرار و بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام پذیرفت. با توجه به نتایج به دست آمده از این مطالعه بیشترین عملکرد دانه با ۲۰۸ گرم در متر مربع در تیمار کاربرد ۱۵ تن کود دامی در هکتار به دست آمد که در مقایسه با تیمار عدم کاربرد کود به میزان ۱۰۰ درصد بیشتر بود. پس از این تیمار، تیمارهای کاربرد ۱۵ تن کود دامی در هکتار و ۱۲۰ گرم در هکتار کود بارور-۲ بیشترین افزایش را در عملکرد دانه شنبلیله باعث گردید. بیشترین تعداد گل آذین و تعداد غلاف در بوته نیز مربوط به تیمار کاربرد ۱۵ تن کود ورمی کمپوست در هکتار بود.

کلمات کلیدی: شنبلیله، کود زیستی، کود آلی، رشد.

مقدمه

شنبلیله گیاهی یک ساله و دو لپه متعلق به تیره *Fabaceae* خانواده لگومینوزها با برگ‌های سه برگچه ای، ساقه منشعب، گل‌های سفید، ریشه‌های تولید کننده گره و بذور طلایی رنگ است. این گیاه امروزه در بخش وسیعی از جهان کشت می‌شود. این گیاه در گذشته نیز به عنوان یک گیاه علوفه ای مصرف می‌شده است (مهرآفرین و همکاران، ۲۰۱۰).

میکروارگانیسم‌های حل کننده فسفر موجود در خاک نقش مهمی‌را در دسترس قرار دادن فسفر موجود در خاک دارند (آلم و همکاران، ۲۰۰۳). ماده آلی نقش مهمی‌را در افزایش کیفیت خاک بر عهده دارد. ماده آلی کمپوست می‌تواند تشکیل خاکدانه‌ها را تسریع بخشد. بهبود ساختمان خاک نفوذ هوا، نفوذ آب و استقرار ریشه گیاه را بهبود می‌بخشد. ماده آلی اضافه شده توسط کمپوست. ظرفیت نگه داری مواد غذایی خاک را نیز افزایش می‌دهد (پارک و همکاران، ۲۰۱۰). کود دامی‌به طور متوسط محتوی ۰/۵ درصد نیتروژن، ۰/۲ درصد فسفر و ۰/۵ درصد پتاسیم است. کمپوست نیز محتوی ۰/۵ درصد نیتروژن، ۰/۱۵ درصد فسفر و ۰/۵ درصد پتاسیم است (سانکارانایان، ۲۰۰۴).

مواد و روش ها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۴ در مزرعه‌ی شخصی واقع در ورزقان اجرا گردید. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار به اجرا درآمد و تعداد ۳۰ کرت با ابعاد ۲ در ۲ متر و در هر کرت ۸ ردیف کاشت به صورت ردیفی به طول ۲ متر و فاصله بین ردیف ۲۵ سانتی متر و فواصل روی ردیف‌ها ۷ سانتی متر از همدیگر تهیه گردید. فاصله بین کرت‌ها یک خط نکاشت و بین هر بلوک ۱ متر در نظر گرفته شد. تیمارها در هر بلوک شامل شاهد یا عدم استفاده از کود، ورمی‌کمپوست در سه سطح (۵، ۱۰ و۱۵ تن در هکتار)، کود زیستی فسفاته بارور-۲ در سه سطح (۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ گرم در هکتار) و کود دامی گوسفندی در سه سطح (۵، ۱۰ و۱۵ تن در هکتار) بود. ورمی‌کمپوست از شرکت سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی، کود زیستی فسفاته بارور-۲ از شرکت زیست فناور سبز و کود دامی گوسفندی از دامداران منطقه تهیه شد.

کود زیستی مورد استفاده با نام‌های تجاری کودزیستی فسفاته بارور ۲ تهیه گردید. کود زیستی فسفاته بارور ۲ شامل ۲ سویه از ۲۲ سویه باکتری حل کننده فسفات بومی ایران می‌باشد. یک سویه از این باکتری با تولید اسیدهای آلی باعث رهاسازی فسفات از ترکیبات معدنی می‌شود. سویه دیگر با تولید و ترشح آنزیم فسفاتاز، باعث رها سازی فسفات از ترکیبات آلی آن می‌شود. کود دامی پوسیده در این تحقیق استفاده شد. میزان کود دامی‌برای هر کرت با توجه به جدول ۲-۳ برای هر کرت مشخص گردید. کود دامی‌قبل از ایجاد کرت‌ها با خاک مخلوط شد.

جدول ۲-۵: نتیجه‌ی آزمون تجزیه خاک

هدایت الکتریکی Ec(ds/m)	اسیدیته گل اشباع pH	درصد اشباع SP%	درصد مواد خنثی شونده TNV	کربن آلی (%)O.C	ازت کل %T.N	فسفر قابل جذب (P.P.M)	پتاسیم قابل جذب (P.P.M)	شن	سیلت	رس	بافت خاک
۱/۴۲	۸/۱۷	۴۷	۱۰/۸	۱/۲۹	۰/۱۲	۵۱/۸۵	۲۰۸۵	٪۳۷	٪۵۰	٪۱۳	سیلت لومی

تیمارهای ورمی‌کمپوست و کود دامی پوسیده شده در کرت‌های تعیین شده با سطوح مختلف قبل از کاشت بذور شنبلیله به عمق ۴ الی۶ سانتیمتری با خاک مخلوط شده و سپس بذور کشت شد. در اوایل بهار بذور شنبلیله، یک ساعت قبل از کاشت با کود زیستی فسفاته بارور-۲ در سایه نسبت به سطوح مختلف تعیین شده فوق الذکر مخلوط شده و در عمق یک الی ۱/۵ سانتی متر خاک در

ردیف‌هایی با فاصله ۲۵ سانتیمتر با تراکم بالا (۷۰ بوته در متر مربع) کشت شد. سپس در مرحله ۴ الی ۶ برگی برای رسیدن به تراکم مناسب (۵۰ بوته در متر مربع) تنک شد. اولین آبیاری روز پس از کاشت و آبیاری‌های بعد با فاصله هر ۷ روز یک بار اعمال گردید. پس از کاشت و استقرار بوته‌ها، در مرحله‌ی ۶-۴ برگی اقدام به وجین گردید و عملیات وجین تا پایان رشد رویشی ادامه یافت. مبارزه با علف‌های هرز به صورت دستی اقدام گردید.

در پایان دوره رشد، هم زمان با رسیدگی فیزیولوژیک یعنی زرد شدن برگ‌ها و غلاف‌ها از هر کرت بیست بوته با در نظر گرفتن اثرات حاشیه‌ای به صورت تصادفی انتخاب شده و سپس صفات مورد بررسی اندازه گیری شد.

قبل از تجزیه آماری، تست نرمال بودن داده‌ها انجام و سپس تجزیه و تحلیل آماری داده‌های به دست آمده از اندازه گیری صفات مورد نظر با استفاده از نرم افزار Mstat-c انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. برای ترسیم شکل‌ها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

جدول ۳-۱: تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در شنبلیله

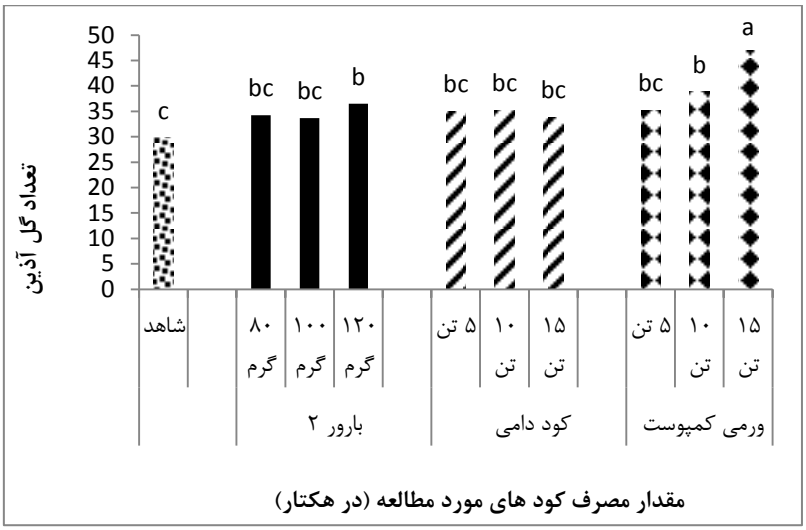
منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد گل آذین	تعداد غلاف در بوته	وزن صد دانه	تعداد دانه در بوته	عملکرد دانه
تکرار	2	35.433 ns	5.541 ns	0.044 ns	929.413 ns	217.744 ns
سطوح کودی	9	60.611**	59.617**	0.571**	22208.760**	3154.323**
خطا	18	11.219	13.515	0.038	2301.667	647.499
ضریب تغییرات (درصد)		9.33	14.4	2.23	12.91	15.93

** و * به ترتیب نشان دهنده معنی داری در سطح احتمال یک درصد و پنج درصد، ns نشان دهنده غیر معنی داری می باشد

تعداد گل آذین

در این بررسی بیشترین تعداد گل آذین با ۴۶ عدد در تیمار کاربرد ۱۵ تن کود ورمی کمپوست در هکتار به دست آمد. در این تیمار تعداد گل آذین در بوته شنبلیله در مقایسه با تیمار عدم مصرف کود به میزان ۵۷/۱ درصد بیشتر بود. تیمار کاربرد ۱۰ تن کود ورمی کمپوست در هکتار نیز افزایشی ۲۸/۵ درصدی را در تعداد گل آذین شنبلیله باعث شد، ولی تیمار کاربرد ۵ تن کود ورمی کمپوست در هکتار تاثیری بر تعداد گل آذین شنبلیله نداشت (شکل ۳-۱). شایامالا و بلاقالی (۲۰۱۵) نیز تاثیر کاربرد کمپوست را در گیاه شنبلیله مورد مطالعه قرار دادند. این محققین افزایشی ۱۶۰ درصدی را در تعداد گل آذین با کاربرد کمپوست مشاهده نمودند.

کاربرد کود دامی تاثیری بر تعداد گل آذین شنبلیله نداشت، ولی کود زیستی افزایش معنی داری را در تعداد گل آذین شنبلیله باعث شد. در تیمار کاربرد ۱۲۰ گرم کود زیستی بارور-۲ در هکتار تعداد گل آذین ۳۶ عدد بود که در مقایسه با تیمار عدم مصرف کود به میزان ۲۳/۸ درصد بیشتر بود. تیمارهای کاربرد ۸۰ گرم کود زیستی بارور-۲ در هکتار و کاربرد ۱۰۰ گرم کود زیستی بارور-۲ در هکتار تاثیری بر تعداد گل آذین شنبلیله نداشت.



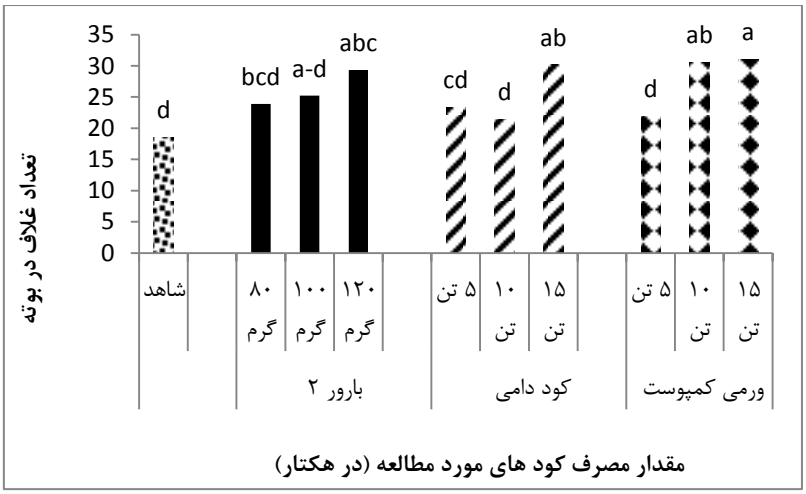
شکل ۳-۱: مقایسه میانگین‌های تعداد گل آذین تحت تاثیر سطوح مختلف کودهای آلی و زیستی بارور ۲

تعداد غلاف در بوته

با توجه به نتایج به دست آمده از مقایسه میانگین‌های تعداد غلاف در بوته تحت تاثیر سطوح مختلف کود دامی، ورمی کمپوست و کود زیستی، بیشترین تعداد غلاف در تیمار کاربرد ۱۵ تن کود ورمی کمپوست در هکتار با ۳۱ عدد تولید گردید. در این تیمار تعداد غلاف در بوته در مقایسه با عدم مصرف کود به میزان ۶۷/۲ درصد بیشتر بود. تیمار کاربرد ۱۰ تن کود ورمی کمپوست در هکتار نیز افزایشی ۶۳/۷ درصدی را در تعداد غلاف در بوته شنبلیله باعث شد، ولی تیمار کاربرد ۵ تن کود ورمی کمپوست در هکتار تاثیری بر تعداد غلاف در بوته شنبلیه نداشت. در بین سطوح کود دامی نیز تنها کاربرد ۱۵ تن کود دامی در هکتار افزایش معنی داری را در تعداد غلاف در بوته شنبلیله باعث گردید. در تیمار کاربرد ۱۵ تن کود دامی در هکتار تعداد غلاف در بوته ۳۰ عدد به دست آمد که در مقایسه با عدم مصرف کود به میزان ۶۲ درصد بیشتر بود. تیمارهای کاربرد ۵ تن کود دامی در هکتار و کاربرد ۱۰ تن کود دامی در هکتار تاثیری بر تعداد غلاف در بوته شنبلیله نداشت (شکل ۳-۲). نعیم الدین و همکاران (۲۰۱۴) پاسخ رشدی و عملکردی شنبلیله را به کاربرد کودهای آلی و ریزوبیومی مورد بررسی قرار دادند. کودهای آلی مورد بررسی در این مطالعه شامل ورمی کمپوست، کود گوسفندی و کود دامی پوسیده بود. کود ریزوبیومی تاثیری بر تعداد غلاف تولیدی در بوته شنبلیله نداشت. در تیمارهای کود ورمی کمپوست، کود

گوسفندی و کود دامی افزایش معنی داری در تعداد غلاف تولیدی در بوته به دست آمد. در این سه تیمار تعداد غلاف در بوته در مقایسه با عدم کاربرد کود به ترتیب ۱۶، ۱۹ و ۲۹/۱ درصد بیشتر بود.

در بین سطوح کود زیستی بارور ۲، تنها کاربرد ۱۲۰ گرم کود زیستی بارور-۲ در هکتار افزایش معنی داری را در تعداد غلاف در بوته شنبلیله باعث گردید. در این تیمار تعداد غلاف در بوته ۲۹/۳ عدد بود که در مقایسه با عدم مصرف کود به میزان ۵۷/۷ درصد بیشتر بود.

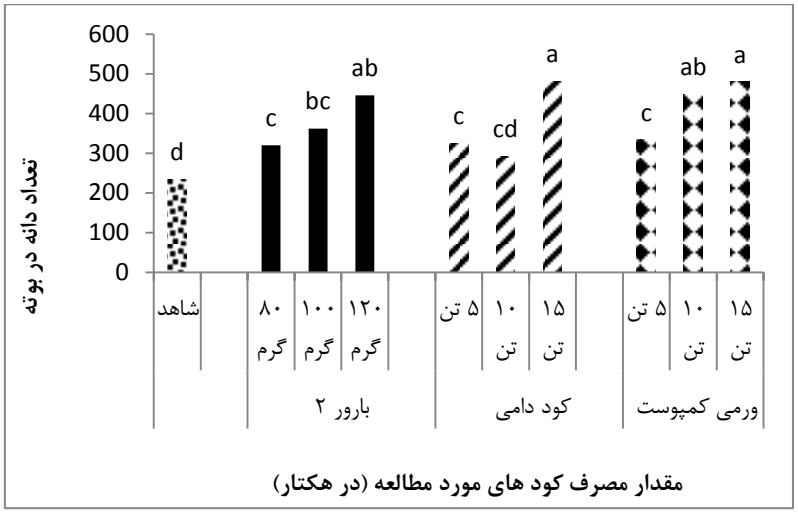


شکل ۳-۲: مقایسه میانگین‌های تعداد غلاف در بوته تحت تاثیر سطوح مختلف کودهای آلی و زیستی بارور ۲

تعداد دانه در بوته

با توجه به نتایج به دست آمده از این مطالعه تیمارهای مورد بررسی افزایش قابل ملاحظه ای را در تعداد دانه تولیدی در شنبلیله باعث شد. در بین سطوح کود بارور ۲، تمامی سطوح افزایش معنی داری را در تعداد دانه در بوته شنبلیله باعث شد. تیمارهای کاربرد ۱۰۰ گرم کود زیستی بارور-۲ در هکتار، کاربرد ۱۰۰ گرم کود زیستی بارور-۲ در هکتار و کاربرد ۱۲۰ گرم کود زیستی بارور-۲ در هکتار افزایشی ۳۶/۹، ۵۴/۹ و ۹۰/۹ درصدی را در تعداد دانه در بوته شنبلیله باعث گردید (شکل ۳-۳). رضایی آباده و همکاران (۲۰۱۳) نیز در بررسی کاربرد کود زیستی بر رشد و عملکرد عدس مشاهده نمودند که کاربرد کود زیستی پزودوموناس، ازتوباکتر و آزوسپریلیوم افزایش معنی داری را در تعداد دانه در بوته عدس باعث می‌شود.

سطح ۱۰ تن کود دامی در هکتار تاثیری بر تعداد دانه در بوته شنبلیله نداشت، ولی سطوح ۵ و ۱۵ تن کود دامی در هکتار افزایش معنی داری را در تعداد دانه در بوته شنبلیله باعث شد. تیمارهای کاربرد ۵ تن کود دامی در هکتار، کاربرد ۱۵ تن کود دامی در هکتار افزایشی به ترتیب ۳۹ و ۱۰۶ درصدی را در تعداد دانه در بوته شنبلیله باعث شد. اما در این مطالعه هر سه سطح کاربرد ورمی کمپوست افزایش معنی داری را در تعداد دانه در بوته شنبلیله باعث گردید. در این مطالعه تیمارهای کاربرد ۵ تن کود ورمی کمپوست در هکتار، کاربرد ۱۰ تن کود ورمی کمپوست در هکتار و کاربرد ۱۵ تن کود ورمی کمپوست در هکتار افزایشی ۴۲/۹، ۹۱/۸ و ۱۰۵ درصدی را در تعداد دانه در بوته شنبلیله باعث شد. در این مطالعه بیشترین تعداد دانه در بوته در تیمارهای کاربرد ۱۵ تن کود دامی در هکتار و کاربرد ۱۵ تن کود ورمی کمپوست در هکتار به دست آمد که با تیمار کاربرد ۱۰ تن کود ورمی کمپوست در هکتار اختلاف معنی داری نداشتند.



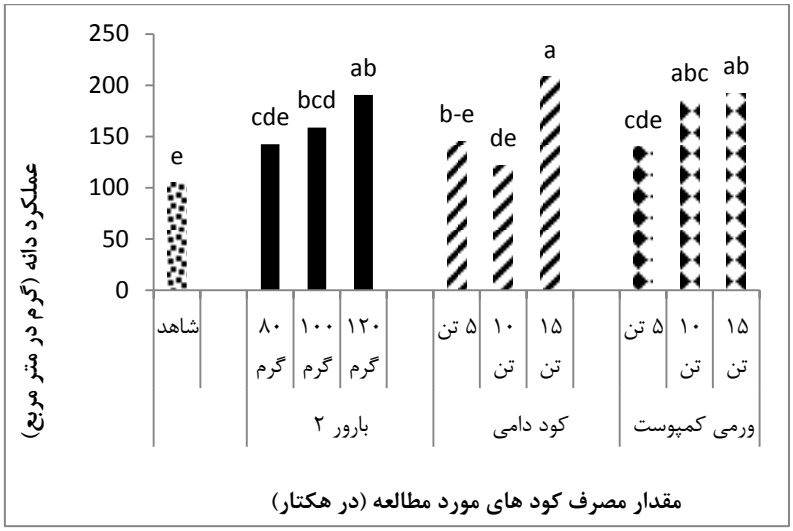
شکل ۳-۳: مقایسه میانگین‌های تعداد دانه در بوته تحت تاثیر سطوح مختلف کودهای آلی و زیستی بارور ۲

عملکرد دانه

در این مطالعه در بین تیمارهای کود بارور ۲، کاربرد ۸۰ گرم کود زیستی بارور-۲ در هکتار تاثیری بر عملکرد دانه شنبلیله نداشت، ولی تیمارهای کاربرد ۱۰۰ گرم کود زیستی بارور-۲ در هکتار و کاربرد ۱۲۰ گرم کود زیستی بارور-۲ در هکتار افزایشی ۳۶/۵ و ۶۸/۱ درصدی را در عملکرد دانه شنبلیله باعث گردید. بین تیمارهای کاربرد ۱۰۰ گرم کود زیستی بارور-۲ در هکتار و کاربرد ۱۲۰ گرم کود زیستی بارور-۲ در هکتار از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی داری مشاهده نشد (شکل ۳-۴). باریوا و همکاران (۲۰۱۲) نیز در یک بررسی افزایش ۱۸ درصدی عملکرد دانه شنبلیله را با کاربرد کود زیستی فسفره گزارش نمودند. در بررسی دیگری خیری استیار و همکاران (۲۰۱۴) نیز افزایش معنی دار عملکرد دانه لوبیا را با کاربرد کود زیستی گزارش نمودند. فیزیولوژیست‌ها بر این باورند که تغییرات فیزیولوژیک از مهمترین عوامل افزایش دهنده عملکرد گیاهان تحت تاثیر کاربرد کود زیستی است.

در بین سطوح کود دامی، تیمارهای کاربرد ۵ تن کود دامی در هکتار و کاربرد ۱۰ تن کود دامی در هکتار تاثیری بر عملکرد دانه شنبلیله نداشت، ولی تیمار کاربرد ۱۵ تن کود دامی در هکتار افزایشی ۸۴ درصدی را در عملکرد دانه شنبلیله باعث گردید. کاربرد ورمی کمپوست نیز افزایش معنی داری را در عملکرد دانه شنبلیله باعث گردید. تیمارهای کاربرد ۱۰ تن کود ورمی کمپوست در هکتار و کاربرد ۱۵ تن کود ورمی کمپوست در هکتار افزایشی ۶۳/۷ و ۶۹ درصدی را در عملکرد دانه شنبیله باعث شد، ولی تیمار کاربرد ۵ تن کود ورمی کمپوست در هکتار تاثیری بر عملکرد دانه شنبلیله نداشت. در این مطالعه بیشترین عملکرد دانه با ۲۰۸ گرم در متر مربع در

تیمار کاربرد ۱۵ تن کود دامی در هکتار به دست آمد که از این نظر با تیمارهای کاربرد ۱۲۰ گرم کود زیستی بارور-۲ در هکتار ، کاربرد ۱۰ تن کود ورمی کمپوست در هکتار و کاربرد ۱۵ تن کود ورمی کمپوست در هکتار اختلاف معنی داری نداشت. تاثیر مثبت کودهای آلی و زیستی بر عملکرد شنبلیله در سایر بررسی‌ها نیز گزارش شده است. بابیکر و همکاران (۲۰۱۰) تاثیر تلقیح با باکتری‌های ریزوبیومی و کود مرغی را بر رشد و عملکرد شنبلیله مورد مطالعه قرار دادند. این محققین افزایش معنی داری را در عملکرد دانه شنبلیله با کاربرد کود ریزوبیومی و مرغی مشاهده نمودند. در بررسی دیگری نعیم الدین و همکاران (۲۰۱۴) پاسخ رشدی و عملکردی شنبلیله را به کاربرد کودهای آلی و ریزوبیومی مورد بررسی قرار دادند. در تیمارهای کود ورمی کمپوست، کود گوسفندی و کود دامی افزایش معنی داری در عملکرد دانه به دست آمد. در این سه تیمار عملکرد دانه در مقایسه با عدم کاربرد کود به ترتیب ۲۰/۸، ۲۲/۹۱ و ۳۵/۴۱ درصد بیشتر بود. تلقیح با کود ریزوبیومی نیز افزایشی ۱۱/۴ درصدی را در عملکرد دانه شنبلیله باعث شد. اما در این بررسی کود بارور ۲ نیز افزایش قابل ملاحظه ای را در عملکرد دانه باعث شد.



شکل ۳-۴: مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه تحت تاثیر سطوح مختلف کودهای آلی و زیستی بارور ۲

منابع

Alam, S. M., Shah, S. A., Akhter, M., 2003, Varietal differences in wheat yield and phosphorus use efficiency as influenced by method of phosphorus application. Songklanakarin J. Sci. Technol, 25 (2): 175-181.

Kheiri Estiyar, H., Rahimzadeh Khoei, F., Khalilvand Behrouzyar, E., 2014, The effect of nitrogen biofertilizer and nitrogen chemical fertilizer on yield and yield components of white bean (*Phaseolus vulgaris* cv. Dorsa). International Journal of Biosciences, 4: 217-222.

Mehrafarin, A., Rezazadeh, Sh., Naghdi Badi, H., Noormohammadi, Gh., Zand, E., Qaderi, A., 2011, A Review on Biology, Cultivation and Biotechnology of Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) as a Valuable Medicinal Plant and Multipurpose, 10: 6-24.

Naimuddin, F., Aishwath, O. P., Lal, G., Kant, K., Sharma, Y. K. & Ali, S. F., 2014, Response of *Trigonella foenum-graecum* to organic manures and Rhizobium inoculation in a Typic Haplustept. Journal of Spices and Aromatic Crops, 23 (1): 110–114.

Park, S., Cao, C. and McSpadden Gardener, B. B., 2010, Inoculants and soil amendments for organic growers. Department of plant pathology. The Ohio State University. p 7.

Rezaei Abadeh, M., Seyed Sharifi, R. and Imani, A., 2013, Influence of nitrogen and seed biopriming with plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield and agronomic characteristics of red lentil. J. Appl. Environ. Biol. Sci, 3(11): 117-123J.

Sankaranarayanan, K., 2004, Nutrietnt potential of organic sources for soil fertility management in organic cotton production, www.cicr.org.in.

Shyamala, D.C., and Belagali, S.L., 2015, Effect of municipal solid waste and agricultural composts on growth and yield of Fenugreek seeds (*Trigonella foenum graecum*). RJPBCS, 6: 418-426.