



فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۴، شماره ۴، صفحات ۴۵ - ۵۶
(زمستان ۱۳۹۷)

اثر کاربرد کود دامی و زیستی بر عملکرد و اجزای عملکرد ماش رقم گوهر در منطقه خرم‌آباد

محمد مرادی؛ کاظم طالشی ✉

گروه زراعت، واحد خرم‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم‌آباد، ایران kazem_taleshi@yahoo.com ✉ (مسئول مکاتبات)

شناسه مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ پژوهش: ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۳/۱۹

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۱۴

واژه‌های کلیدی

- ◆ بیوسوپرفسفات
- ◆ کشاورزی پایدار
- ◆ کود بیولوژیک
- ◆ نیتروکسین

چکیده به منظور بررسی اثر کود دامی و کودهای زیستی نیتروکسین و بیوسوپرفسفات بر عملکرد و اجزای عملکرد ماش رقم گوهر، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه خرم‌آباد اجرا شد. تیمارهای مورد بررسی شامل کاربرد کود دامی گاوی در سه سطح عدم مصرف، ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار قبل از کاشت و تلقیح بذر با کودهای زیستی نیتروکسین و بیوسوپرفسفات به صورت بذرمال به میزان ۱ لیتر در هر ۱۰ کیلوگرم بذر بود که به صورت جداگانه و در تلفیق با هم انجام شد. اثر کود دامی بر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت و اثر متقابل کاربرد کود دامی و تلقیح کودهای زیستی بر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت معنی‌دار بود. کاربرد تلفیقی کودهای زیستی و کود دامی گاوی با افزایش عناصر موجود در خاک و بهبود رشد و توسعه اندام‌های فتوسنتز کننده گیاه همراه بوده و سبب افزایش عملکرد و اجزای عملکرد در ماش گردید. بنابراین، استفاده از کودهای زیستی به همراه کود گاوی به میزان ۲۰ تن در هکتار برای دستیابی به عملکرد مطلوب در ماش در منطقه خرم‌آباد توصیه می‌شود.



این مقاله با دسترسی آزاد تحت شرایط و قوانین The Creative Commons of BY - NC - ND انتشار یافته است.

DOI: 10.22034/AEJ.2018.545941

سازوکار ترشح اسیدهای آلی و اسید فسفاتاز باعث تجزیه ترکیبات فسفره نامحلول و در نتیجه قابل جذب شدن آن برای گیاه می‌گردند.^[۴۰]

در سیستم تغذیه شیمیایی تمام فسفر مورد نیاز در مرحله کاشت مصرف می‌گردد و ممکن است در اثر رشد گیاه و همچنین آبشویی، از غلظت نیتروژن در محیط کاسته شده و در نتیجه نیاز گیاه به طور کامل تأمین نمی‌گردد.^[۳۷]

استفاده از کودهای آلی به عنوان عاملی که سبب بهبود ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک می‌شود، می‌تواند یکی از راهکارهای کاهش شدت تنش خشکی باشد. اضافه کردن کود دامی به خاک باعث افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک و همچنین افزایش مقدار آب قابل دسترس برای گیاه می‌شود.^[۳۴] عناصر غذایی طی دوره رشد در اثر معدنی شدن کود دامی به تدریج آزاد شده و در دسترس گیاه قرار می‌گیرند. عناصر غذایی آزاد شده از کود دامی موجب تقویت رشد زایشی گیاه گردیده و در نتیجه در تیماری که عناصر غذایی مورد نیاز در تمام دوره رشد به نحوی مطلوب تأمین شود، میزان عملکرد بیولوژیک آن بالاتر می‌رود.^[۳۷]

نیتروکسین سبب افزایش عملکرد و عرضه عناصر غذایی برای گیاه، و در نتیجه

مقدمه ماش^۱ یکی از حبوبات باارزش بوده و دانه آن سرشار از فسفر بوده و از نظر مواد پروتئینی غنی و حدود ۲۵٪ پروتئین دارد. در حال حاضر ظرفیت افزایش عملکرد حبوبات نظیر ماش در مقایسه با غلات فاصله‌ی زیادی تا حد نهایی مطلوب خود دارد.^[۱۲] قابلیت هضم دانه ماش نسبت به سایر حبوبات بیشتر و دانه‌های سبز آن در تهیه کنسرو استفاده می‌شود.^[۳۴] ماش با داشتن پروتئین بالا سطح زیر کشت وسیع، توان تثبیت ازت در خاک، خوش خوراکی و قابلیت هضم بالای دارای اهمیت فراوانی در کشور است.^[۷]

امروزه کاربرد کودهای شیمیایی به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است که علاوه بر تحمیل هزینه‌های اضافی، اثرات جبران ناپذیری بر محیط زیست و سلامتی انسان دارند. برای رهایی از این مشکلات و مدیریت حاصلخیزی خاک، حرکت به سمت کشاورزی پایدار توصیه می‌شود.^[۱] یکی از ارکان اصلی در کشاورزی پایدار استفاده از کودهای زیستی و دامی با هدف حذف یا کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی و افزایش باروری خاک می‌باشد.^[۴،۲۲] استفاده از منابع بیولوژیک نظیر کودهای زیستی و آلی در کشاورزی دارای قدمت زیادی است و در گذشته نه چندان دور تمام مواد غذایی مورد مصرف انسان با استفاده از چنین منابع ارزشمندی تولید می‌شدند. استفاده بهینه از منابع بیولوژیک نه تنها دارای اثرات مثبت بر خصوصیات خاک می‌باشد بلکه دارای جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی مفید بوده و می‌تواند جایگزین مناسبی برای نهاده‌های شیمیایی باشد. بنابراین، استفاده از کودهای زیستی و انتخاب سازگارترین و کاراترین میکروارگانیسم با اقلیم منطقه می‌تواند در پایداری سیستم کشاورزی مفید واقع شود.^[۱۷]

کود بیولوژیک بیوسوپرفسفات^۲ با نقش مهمی که در انحلال برخی از عناصر از جمله فسفر دارد می‌تواند به‌صورت تلفیق با کود فسفره جذب عناصر را تحت تأثیر خود قرار دهد. این کود حاوی دو نوع باکتری حل‌کننده فسفات از گونه‌های پانتوا آگلومرانس^۳ و سودوموناس پوتیدا^۴ می‌باشد که به‌ترتیب با استفاده از دو

¹ *Vigna radiate* L.

² biosuperphosphate

³ *Pantoea agglomerans*

⁴ *Pseudomonas putida*

جدول ۱) برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایشی

Table 1) some physical and chemical characteristics of soil in experiment field

pH	EC (dS/m)	organic carbon (%)	total nitrogen (%)	P	K	Fe	Cu	Zn	B	texture
				mg/kg						
7.9	0.55	0.98	8.02	6.9	355	4.24	1.36	1.46	0.2	loamy clay

نیتروکسین بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم را مطالعه و گزارش کردند که میانگین تعداد دانه در سنبله تحت تأثیر این کود قرار نگرفت.^[۳۸] هدف از اجرای این پژوهش یافتن جایگزینی امن و سالم برای کودهای شیمیایی برای بهبود عملکرد و اجزای عملکرد ماش رقم در شرایط اقلیمی استان لرستان بود.

مواد و روش‌ها این آزمایش طی سال زراعی ۱۳۹۶ در شرایط اقلیمی شهرستان خرم آباد و در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کمالوند خرم آباد واقع در ۵ کیلومتری این شهرستان با طول جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۳ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۱۴۷ متر از سطح دریا اجرا شد. قبل از انجام آزمایش جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه از عمق ۰ - ۳۰ سانتی‌متری خاک از چندین نقطه زمین نمونه‌برداری شد (جدول ۱).

عملیات تهیه زمین شامل یک نوبت شخم پاییزه و یک نوبت شخم بهاره، دیسک و

موجب افزایش عملکرد محصول می‌گردد.^[۳۱]

کود زیستی نیتروکسین علاوه بر تثبیت ازت اتمسفری در محیط ریشه گیاه، توانایی ساخت و ترشح مقداری مواد بیولوژیکی فعال مانند ویتامین‌های گروه B، اسید نیکوتینیک^۱، اسید پنتوتینیک^۲، اکسین‌ها و جیبرلین‌ها را دارند که باعث بهبود رشد ریشه و در نتیجه افزایش سرعت جذب آب و عناصر غذایی و در نهایت افزایش عملکرد می‌شوند.^[۳۱] نیتروکسین سبب افزایش عملکرد بیولوژیک و دانه در ذرت علوفه‌ای شده است.^[۳۳]

سعید نژاد و همکاران (۲۰۱۰) گزارش دادند که استفاده از تیمار ترکیبی کود آلی و کود زیستی تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع، تعداد شاخه‌های فرعی، حجم تاج پوشش، شاخص برداشت و وزن خشک کل بر زیره سبز داشت.^[۳۳] یوسف پور و یدوی (۲۰۱۴) در بررسی اثر کودهای زیستی و شیمیایی نیتروزنه و فسفره بر عملکرد کمی و کیفی آفتابگردان دریافتند که کاربرد کود شیمیایی باعث افزایش معنی دار درصد و عملکرد پروتئین گردید.^[۴۲] خواجه و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی در زمینه اثر کود زیستی و شیمیایی بر ماش اظهار داشتند که درصد پروتئین و عملکرد دانه تحت تأثیر کود زیستی فسفر بارور-۲ قرار گرفت و بیشترین درصد و عملکرد پروتئین دانه از تیمار تلقیح فسفر بارور-۲ حاصل شد.^[۴۱] اعلمی میلانی و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی روی لوبیای چیتی نتیجه گرفتند که بیشترین شاخص کلروفیل برگ، ارتفاع بوته، وزن صد دانه، عملکرد دانه و بیولوژیکی در تیمار کاربرد تلفیقی کود زیستی نیتروکسین و بیوسوپرفسفات به همراه ۵۰٪ کودهای شیمیایی اوره و سوپرفسفات حاصل شد.^[۴۱] رادوان و آوارد (۲۰۰۲) گزارش کردند که حضور کودهای زیستی ازتوباکتر و آزوسپریلوم در کنار بقایای آلی موجود در خاک تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در غلاف بادام زمینی نداشت.^[۴۹] شریفی و حق‌نیا (۲۰۰۷) اثر کود

¹ nicotinic acid

² pantothenic acid

بذور برداشت شده به عنوان عملکرد دانه برای هر تیمار تعداد ۵ نمونه هزار تایی به صورت جداگانه شمارش و سپس توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم توزین گردید و سپس میانگین این اعداد به عنوان وزن هزار دانه برای هر تیمار ثبت شد. همچنین شاخص برداشت از تقسیم عملکرد دانه بر عملکرد بیولوژیک ضرب در عدد ۱۰۰ محاسبه گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها و روش محاسبه نتایج با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ استفاده شد.

نتایج و بحث اثر کود دامی در سطح آماری ۵٪، اثر کود زیستی و اثر متقابل کود دامی و کود زیستی در سطح ۱٪ تاثیر بر تعداد غلاف در بوته ماش معنی‌داری بود (جدول ۲).

با افزایش مصرف کود دامی به همراه کودهی زیستی نیتروکسین و بیوسوپرفسفات تعداد غلاف در بوته نسبت به شاهد افزایش یافت (جدول ۳). تلفیق مقدار کاربرد کود دامی و کودهای زیستی نیتروژن و بیوسوپرفسفات تاثیر معنی‌داری بر تعداد غلاف در بوته ماش رقم گوهر داشت. به نظر می‌رسد افزایش ارتفاع بوته و همچنین تعداد شاخه‌ها به واسطه کاربرد کود دامی و کودهای زیستی، نقش مهمی

تسطیح در اواسط اردیبهشت ماه ۱۳۹۷ انجام شد. توصیه کودی و مصرف کودهای نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر اساس نتایج آزمون خاک انجام شد. تمام کودهای فسفر و پتاسیم و نیمی از کود نیتروژن در زمان کاشت و هنگام عملیات تهیه زمین به خاک داده شد. هر کرت آزمایشی شامل چهار خط کاشت ۶ متری، با فاصله ۲۵ سانتی‌متر و فاصله بذور روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر و تراکم کاشت ۴۰ بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. فاصله بین کرت‌ها ۱ متر و فاصله بین تکرارها ۲ متر در نظر گرفته شد.

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای مورد بررسی شامل کاربرد کود دامی از نوع کود پوسیده گاوی در دو سطح ۱۰، ۲۰ تن در هکتار و تلقیح بذر با کودهای زیستی نیتروکسین و بیوسوپرفسفات در چهار سطح بدون اعمال کود (شاهد)، کاربرد نیتروکسین، بیوسوپرفسفات و نیتروکسین + بیوسوپرفسفات بودند. کود دامی به صورت خاک کاربرد و همراه با کاشت و کودهای زیستی نیتروکسین و بیوسوپرفسفات به صورت بذر مال قبل از کاشت به میزان ۱ لیتر از کودهای زیستی نیتروکسین و بیوسوپرفسفات به ازای هر ۱۰ کیلوگرم بذر استفاده شد.

کاشت بذور به روش دستی و در تاریخ ۲۳ خرداد ۱۳۹۷ انجام شد. اولین آبیاری پس از کاشت بذور و مراحل بعدی آبیاری در طول مراحل رشد و بر اساس شرایط اقلیمی منطقه و نیاز زراعی ماش هر ۵ روز یکبار انجام شد. مبارزه با علف‌های هرز در طی مراحل مختلف رشد بوته‌ها به صورت مستمر و به صورت وجین دستی انجام شد و در طی مراحل رشد از هیچ‌گونه نهاده شیمیایی شامل آفت‌کش و قارچ‌کش استفاده نشد.

برداشت نهایی پس از رسیدگی فیزیولوژیک دانه‌ها و در اواسط شهریور انجام شد. جهت محاسبه عملکرد و اجزای عملکرد با در نظر گرفتن اثر حاشیه، در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک از ۰/۵ متر طولی هر کرت بوته‌ها به صورت کف‌بُر برداشت و پس از خشک شدن در شرایط نور طبیعی مزرعه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه با رطوبت ۱۱٪ اندازه‌گیری شدند. برای تعیین صفات اجزای عملکرد شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و تعداد دانه در بوته در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک و با در نظر گرفتن اثر حاشیه، تعداد ۱۰ بوته از هر کرت برداشت و سپس میانگین این اعداد برای هر تیمار ثبت شد. از

جدول ۲) تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد ماش رقم گوهر تحت تأثیر کاربرد کود دامی و کودهای زیستی

Table 2) Analysis of variance of yield and yield components affected by manure and biological fertilizers

Source of variation	df	mean of squares						
		no. pod per plant	no. of grain per pod	no. of grain per plant	thousand kernel weight	grain yield	biomass	harvest index
Replication	2	0.010ns	0.246ns	32.27ns	4.57ns	8599.18ns	165056.12ns	5.46ns
Manure (M)	3	47.66*	0.701ns	194.11*	1.09ns	813221.68**	1194716.69**	479.64**
Biological fertilizers (B)	3	67.72**	11.65*	164.13*	16.42*	75240.66**	1100302.17**	163.63**
M*B	6	52.28**	43.06**	188.32*	57.69**	243708.85**	919143.73**	126.56**
Error	22	6.05	0.608	60.47	3.27	6877.59	207104.51	12.89
CV (%)		6.35	8.61	8.49	9.88	11.10	9.36	10.63

**، * and ns: significantly different at 5 and 1% and non-significant / ۱ و ۵٪

گیاه گردید^[۱۵] که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد. در آزمایشی استفاده از باکتری‌های حل کننده فسفات سبب افزایش بهره‌وری آب، بهبود رشد، تعداد غلاف و همچنین شمار دانه‌ها در غلاف گیاه نخود گردید.^[۲۸] در آزمایشی استفاده از باکتری‌های تثبیت کننده زیستی نیتروژن و حل کننده‌های زیستی فسفات توانست جذب عناصر فسفر و نیتروژن را به طور معنی‌داری بهبود دهد که در نتیجه باعث افزایش اجزای عملکرد و عملکرد دانه گندم رقم هامون گردید.^[۲۰]

اثر کود دامی، کود زیستی و اثر متقابل کود دامی و کود زیستی در سطح آماری ۵٪ بر تعداد دانه در بوته ماش رقم گوهر معنی‌دار بود (جدول ۲). با مصرف کود دامی تعداد دانه در بوته افزایش نیافت ولی با مصرف کودهای زیستی تعداد دانه در بوته نسبت به عدم مصرف کود زیستی افزایش را نشان داد (جدول ۳).

در بهبود رشد و در نتیجه افزایش تعداد غلاف در بوته ماش رقم گوهر داشته است. کودزیستی فسفردار با اسیدی کردن خاک و ترشح آنزیم‌های فسفاتاز باعث رهاسازی یون فسفات از ترکیبات فسفردار شده که قابل جذب توسط گیاهان است، این عمل باعث افزایش قابل ملاحظه تعداد غلاف در بوته می‌شود.^[۳] کود زیستی نیتروژن‌دار به دلیل فراهم نمودن پوشش گیاهی مناسب و توسعه سطح سبز گیاه قابلیت ذخیره مواد فتوسنتزی در دانه‌ها را افزایش و در نتیجه مصرف توام کودها باعث افزایش تعداد غلاف در بوته نخود می‌شود.^[۳۰] نتایج این آزمایش با یافته‌های سایر مطالعات در این ارتباط همخوانی دارد که نشان می‌دهد کاربرد کود دامی به همراه تلفیق دوگانه کودهای زیستی تثبیت‌کننده زیستی نیتروژن و حل کننده‌های زیستی فسفات، در افزایش شاخص‌های رشدی گیاهان زراعی از جمله ارتفاع بوته، سطح برگ، سرعت رشد و شمار غلاف در بوته تأثیر مهمی دارند.^[۸،۱۵،۲۶]

اثر کود زیستی در سطح آماری ۵٪ و اثر متقابل کود دامی و کود زیستی در سطح آماری ۱٪ بر تعداد دانه در غلاف ماش معنی‌دار بود ولی اثر کود دامی اثر معنی‌داری بر تعداد دانه در غلاف ماش رقم گوهر نداشت (جدول ۲). با افزایش سطوح مصرف کود دامی به همراه کودهای زیستی هر چند تعداد غلاف در بوته افزایش یافته است ولی همه این غلاف‌ها حاوی دانه نبودند و با افزایش سطوح کود دامی از میزان تعداد دانه در غلاف کاسته شد (جدول ۳).

در یک پژوهش تلفیق باکتری‌های ریزوسفری به عنوان کودهای زیستی در لوبیای رونده منجر به افزایش فعالیت‌های فتوسنتزی، بهبود راندمان مصرف آب، افزایش محتوای پروتئین، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف و در نتیجه عملکرد دانه در

می‌تواند وزن سنبله و وزن هزار دانه گندم دیم رقم کریم را در مقایسه با شاهد به نحو مثبت و معنی‌داری افزایش دهد که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد.^[۴۲]

اثر کود دامی، کود زیستی و اثر متقابل کود دامی و کود زیستی در سطح آماری ۱٪ بر عملکرد دانه ماش معنی‌دار بود (جدول ۲). عملکرد دانه با افزایش سطوح مصرف کود دامی تا ۲۰ تن در هکتار به همراه نیتروکسین روند افزایشی نسبت به تیمار شاهد نشان داد به طوری که در تیمار ۲۰ تن در هکتار کود دامی به همراه نیتروکسین و بیوسوپرفسفات اندام رویشی گیاه افزایش نشان یافته است (جدول ۳).

عملکرد دانه به طور معنی‌داری با مصرف کود دامی و زیستی افزایش داشت و توانست از طریق افزایش توسعه رشد رویشی و تعداد غلاف در بوته و در نتیجه افزایش تلقیح گل‌ها و بهبود باروری غلاف‌ها، عملکرد دانه را در مقایسه با شاهد افزایش دهد. پژوهشگران در یک بررسی بر ماش گزارش دادند که کاربرد کود دامی و کودهای زیستی می‌تواند موجب افزایش وزن هزار دانه، عملکرد زیست توده و عملکرد دانه ماش گردد.^[۱۳،۱۶] کاربرد توأم کود دامی و زیستی از طریق بهبود و اصلاح خاک سبب رشد بهتر ماش گردید که در نتیجه منجر به افزایش عملکرد دانه و اجزای آن شد که

تعداد دانه در بوته تحت تأثیر کاربرد کود دامی و تلقیح دوگانه کودهای زیستی قرار گرفت. البته در بین سطوح مختلف کاربرد کودهای دامی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، اما کاربرد کود دامی نسبت به شاهد تعداد دانه در بوته را به طور معنی‌داری افزایش داد. به نظر می‌رسد که کاربرد کود دامی در کنار تلقیح دوگانه کودهای زیستی تثبیت‌کننده زیستی نیتروژن و حل‌کننده فسفات توانست از طریق توسعه بیوماس و در نتیجه تعداد غلاف بارور در بوته و همچنین تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه را در بوته در مقایسه با شاهد به طور مثبت و معنی‌داری افزایش دهد که این امر در نهایت می‌تواند موجب افزایش عملکرد دانه گردد. احتمالاً کودهای دامی با مهیا کردن زمینه رشد و نمو گیاه زمینه را برای افزایش رشد رویشی و یا دیگر اجزای عملکرد مهیا کرده است که این امر باعث عدم تلقیح و افزایش تعداد دانه در بوته شده است (جدول ۳). پژوهشگران گزارش نموده‌اند که کاربرد کود دامی و کودهای زیستی می‌تواند باعث افزایش معنی‌دار تعداد دانه در بوته گردد که با نتایج این آزمایش فقط در مصرف کودهای زیستی همخوانی دارد.^[۹،۳۲،۳۹]

اثر متقابل کود دامی و زیستی در سطح آماری ۱٪ بر وزن هزار دانه ماش معنی‌دار بود ولی اثر کود دامی و زیستی بر وزن هزار دانه ماش معنی‌دار نبود (جدول ۲). وزن هزار دانه با مصرف کود زیستی بیوسوپرفسفات افزایش یافت و عدم مصرف کود دامی و زیستی باعث کاهش وزن هزار دانه شد (جدول ۳). وزن هزار دانه ماش تحت تأثیر کاربرد کود دامی و تلقیح کودهای زیستی به طور معنی‌داری نسبت به شاهد افزایش یافت. به نظر می‌رسد که کاربرد کود دامی توانست از طریق حفظ رطوبت خاک، فراهم نمودن عناصر غذایی برای رشد بوته‌ها و همچنین تلقیح کودهای زیستی با آزاد شدن عناصر مورد نیاز گیاه به ویژه نیتروژن و فسفر در هنگام تعیین تعداد سلول‌های آندوسپرم و نیز در دوره پر شدن دانه معین شده و تأمین مواد فتوسنتزی کافی برای غلاف‌ها در این مرحله از رشد زایشی، عامل مهم و تعیین‌کننده‌ای برای تعداد و افزایش وزن هزار دانه بوده است.^[۳۵] رسولی و همکاران (۲۰۱۴) اعلام کردند که تلقیح ازتوباکتر و کاربرد کود دامی به طور معنی‌داری بر عملکرد دانه و وزن هزار دانه گیاه روغنی گلرنگ موثر بوده است.^[۳۱] مختاری‌زاده و طالشی (۲۰۱۷) گزارش نمودند که مصرف کودهای زیستی به صورت بذرمال در کنار محلول‌پاشی عناصر ریزمغذی

جدول ۳) اثر متقابل کود دامی و کود زیستی بر عملکرد و اجزای عملکرد ماش

Table 3) Interactions of manure and biological fertilizers application on mung bean yield and yield components

Fertilizer treatments	no. pod per plant	no. of grain per pod	no. of grain per plant	thousand kernel weight (g)	grain yield (kg/ha)	biomass (kg/ha)	Harvest index (%)
Control	control	32.85e	8.4bc	77.16d	30.03f	1086g	22.88g
	Nitroxin (N)	42.8b	10.14a	94.03abc	35.66b-e	1850b	38.18bc
	Biosuperphosphate (B)	34.11de	9.13abc	90.76a-d	41a	1589c	45.11a
	N + B	36.85cde	9.51ab	104.46a	35.3cde	1518cd	32.74cde
Manure (10 t/ha)	control	37.13cde	7.96c	95.56ac	35.4cde	1818b	41.19ab
	Nitroxin (N)	42.72b	8.95abc	86.53bcd	38.93ab	1856b	35.58bcd
	Biosuperphosphate (B)	37.6cd	8.67abc	100.53ab	32.23ef	1392de	30.8def
	N + B	47.75a	9.67ab	91.83abc	35.93bcd	1430de	27.32efg
Manure (20 t/ha)	control	39.93bc	8.7abc	82.96cd	39.83a	1480cde	30.39def
	Nitroxin (N)	38.24cd	9.55ab	99.56ab	32.33ef	2212a	39.38ab
	Biosuperphosphate (B)	38.3cd	9.35abc	88.1bcd	33.73de	1220fg	25.64fg
	N + B	36.49cde	8.56bc	87.33bcd	38.4abc	1340ef	26.19fg

در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشترکی هستند در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری نشان ندادند

Similar letters in each column shows non - significant difference according to Duncan multiple range tests at 5% level

بیولوژیکی بیشتری را تولید نمود.^[۱۸] شاهسواری و همکاران (۲۰۱۰) گزارش نمودند که تأثیر کود دامی، قارچ همزیست و باکتری‌های محرک رشد بر عملکرد بیولوژیک گیاه گندم معنی‌دار بود. به طوری که تیمار ۲۰ تن در هکتار کود دامی حداکثر بیوماس گیاه را موجب شد و سطوح ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار نیز با تفاوت قابل ملاحظه‌ای نسبت به تیمار شاهد برتری نشان دادند.^[۱۳۶] اسدی رحمانی و همکاران (۲۰۰۵) با بررسی کاربرد کود آلی و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن بر رشد و عملکرد لوبیا چیتی گزارش نمودند که میزان مصرف کودهای آلی موجب بهبود شاخص سطح برگ شد که در نتیجه افزایش فتوسنتز و در نتیجه عملکرد ماده

با نتایج بررسی اویسی و نصری (۲۰۱۶) بر ذرت و اصغری‌پور و خاتمی‌پور (۲۰۱۳) بر ماش همخوانی دارد.^[۶،۲۷] کود دامی، کود زیستی و اثر متقابل کود دامی و کود زیستی در سطح آماری ۱٪ تأثیر معنی‌داری بر عملکرد بیولوژیک ماش رقم گوهر داشتند (جدول ۲). عملکرد بیولوژیک با افزایش مصرف کود دامی و کود زیستی روند افزایشی داشت به طوری که تیمار کود دامی به همراه نیتروکسین و بیوسوپرفسفات نسبت به شاهد ۳۱٪ افزایش را نشان داد (جدول ۳). به نظر می‌رسد کاربرد باکتری‌های تحریک‌کننده رشد گیاه در کنار کاربرد کود دامی توانسته با تخصیص ماده خشک بیشتر به بوته‌ها، سبب افزایش رشد رویشی و در نتیجه فراهم‌سازی و امکان بهره‌برداری بهتر از نور و فتوسنتز بیشتر و در نهایت افزایش رشد و نمو و فعالیت‌های بیوشیمیایی گیاه گردد، که این امر در نهایت موجب افزایش عملکرد بیولوژیک و ماده خشک در گیاه گردید. کنعانی‌الوار و همکاران (۲۰۱۳) گزارش نمودند که اختلاف معنی‌داری بین سطوح کاربرد کود زیستی و شیمیایی ملاحظه نگردید، و در بین مصرف کودهای زیستی و ترکیب آنها با نسبتی از کودهای شیمیایی بالاترین عملکرد بیولوژیکی در دو رقم جو دیم از تیمار فسفات بارور ۲ + ۵۰٪ کود اوره و نیتراژین + بارور ۲ + ۲۰ کیلوگرم اوره حاصل شد که نسبت به شاهد به ترتیب ۹ و ۵٪ عملکرد

نتیجه‌گیری کلی کاربرد سطوح مناسب کود دامی با افزایش مواد آلی خاک، از طریق بهبود فعالیت‌های میکروبی خاک و همچنین فراهم نمودن آب در دسترس برای رشد متعادل بوته‌ها، و در کنار تلقیح کودهای زیستی تثبیت کننده نیتروژن و حل کننده فسفات توانست از طریق جذب بهینه عناصر غذایی، سبب افزایش میزان فتوسنتز و ماده خشک گیاهی در ماش گردد. کاربرد ۱۰ تن در هکتار کود دامی به همراه تلقیح دوگانه کودهای زیستی نیتروکسین و بیوسوپرفسفات نتایج مثبتی بر اکثر صفات ماش نشان داد که در نتیجه می‌توان آن را با هدف توسعه کشاورزی پایدار و جلوگیری از ورود نهاده‌های شیمیایی در زراعت ماش رقم گوهر توصیه نمود.

خشک و دانه را نیز موجب گردید که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد.^[۱۵] کود دامی، کود زیستی و اثر متقابل کود دامی و کود زیستی در سطح آماری ۱٪ تاثیر معنی‌داری بر شاخص برداشت ماش رقم گوهر داشتند (جدول ۲). شاخص برداشت با افزایش عملکرد اقتصادی (دانه) نسبت به عملکرد بیولوژیک، افزایش می‌یابد. در این تحقیق چون تیمار اثر متقابل عدم کاربرد کود دامی و تلقیح کود زیستی بیوسوپرفسفات با میانگین شاخص برداشت ۴۵٪ نسبت به شاهد چون دارای عملکرد اقتصادی کمتری بود، بالطبع دارای شاخص برداشت کمتری نیز بوده است (جدول ۳).

کاربرد کود دامی و تلقیح دوگانه کودهای زیستی توانست شاخص برداشت را به میزان ۱۴/۴٪ افزایش دهد. به نظر می‌رسد که کاربرد کود دامی و زیستی توانست از طریق بهبود رشد و توسعه اندام‌های فتوسنتز کننده گیاه و نیز بهبود تخصیص مواد فتوسنتزی به دانه‌ها از طریق کاهش غلاف پوک و نیز افزایش عملکرد دانه، شاخص برداشت را افزایش دهد. سعید نژاد و همکاران (۲۰۱۰) گزارش دادند که استفاده از تیمار ترکیبی کود آلی و زیستی تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع، تعداد شاخه-های فرعی، حجم تاج پوشش، شاخص برداشت و وزن خشک کل بر زیره سبز داشت.^[۱۳] درزی و رجالی (۲۰۱۱) مشاهده نمودند که مصرف کود دامی و زیستی سبب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه و شاخص برداشت گشنیز شد که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد.^[۱۰]

References

1. Alami Milani M, Amini R, Bandeh Hagh A (2015) Effects of application of bioavailability in combination with chemical fertilizers on yield and yield components of Chika Bean. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production* 24(4,1):15-28. [in Persian with English abstract]
2. Ahmadabad Z, Ghajar Sepanlo M, Bahmanyar MA (2011) Effect of vermin compost application on amount of micro elements in soil and the content in the medicinal plant of Borage (*Borago officinalis*). *Journal of Agriculture* 13(2): 1-12. [in Persian with English abstract]
3. Alikhani HA, Saleh-Rastin N, Antoun H (2006) Phosphate solubilization activity of rhizobia native to Iranian soils. *Plant and Soil* 287: 35-41. [in Persian with English abstract]
4. Anwar MD, Patra D, Chand S, Alpesh K, Naqri A, Khahuja S (2005) Effect of organic manure and inorganic fertilizer on growth, herb, oil yield, nutrient accumulation and oil quality of French basil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 36: 1737-1746.
5. Asadi Rahmani H, Afshar M, Khavazi K, Nourgholipour F, Otadi A (2005) Effect of common bean nodulating rhizobia native to Iranian soils on the yield and quality of bean. *Journal of Water and Soil* 19(2): 215-223. [in Persian with English abstract]

6. Asgharipoor M, Khademi Por M (2013) Evaluation the effect of manure on yield and weed control in the intercropping of *Setaria italic* and *Vigna radiate*. Journal of Crop Improvement 15(1): 175-190. [in Persian with English abstract]
7. Bahador M, Ebdali Mashhadi SA, Siadat Gh, Fathi Gh, Lotfi Jalal Abadi A (2015) Effect of zeolite and seed priming on grain nitrogen, leaf chlorophyll content, and traits related to seed yield of maize cultivars. Process and Plant Function 4(11): 137-147. [in Persian with English abstract]
8. Dabighi Kh, Fateh A, Ayineh Band A (2016) Effect of green fertilizers and different sources of nitrogen on quantitative and qualitative characteristics of *rassica napus*. Agronomy Journal (Research and Development) 111: 21-35. [in Persian with English abstract]
9. Darzi MT, Ghalavand A, Rejali F, Sephidkan F (2007) Effects of biofertilizers application on yield and yield components in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 22(4): 276-292. [in Persian with English abstract]
10. Darzi M, Haj Seyd Hadi MR, Rejali F (2012) Effects of cattle manure and biofertilizer application on biological yield, seed yield and essential oil in coriander (*Coriandrum sativum*). Journal of Medical Plants 2(42): 77-90. [in Persian with English abstract]
11. Dodd J (2000) The role of *Arbuscular mycorrhizal* fungi in agro-natural ecosystems. Outlook on Agriculture 29(1): 63-70.
12. Fadaei G, Faraji A, Dadashi M, Siamargoei A (2017) Mushroom plant (genotype VC-1973A) reaction to planting date, plant density and irrigation in Gorgan region. Iranian Journal of Pulses Research 8(1): 180-191. [in Persian with English abstract]
13. Habibi A, Heidari GR, Sohrabi Y, Mohammadi K (2013) Effect of biofertilizers and chemical fertilizers on yield and yield components of pumpkin (*Cucurbita pepo* L. Convar. *pepo* var. *styriaca*). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 28(4): 604-615. [in Persian with English abstract]
14. Hasanabadi T, Ardakani M, Rajali F, Paknejad F (2012) Effect of inoculation of nitrogen stabilizer and phosphate solvent on performance and nitrogen absorption indices in barley (*Hordeum vulgare* L.) under deferent level of N. Journal of Agronomy and Breeding 8(3): 161-174. [in Persian with English abstract]
15. Izadi Darbandi A, Azad M (2014) Possibility of improvement of wheat yield by correcting different methods and amounts of application of nitrogen and phosphorus fertilizers. Agronomy Journal 105: 43-51. [in Persian with English abstract]
16. Jafari H, Baghi M, Pezeshkpoor P (2017) Effect of different levels of manure and superabsorbent manure on growth and yield characteristics of mushroom plant under drought stress conditions. Agricultural Research 9(4): 25-39. [in Persian with English abstract]
17. Kamali R, Parsa M, Gahanian M (2015) The effect of application of biological, chemical, and organic fertilizers on some growth characteristics and grain yield of *Vicia villosa* L. Iranian Journal of Field Crops Research 13(2): 391-398. [in Persian with English abstract]
18. Kanani Alvar A, Raei Y, Zehtab Salmas S, Nasrollah Zadeh S (2013) Effect of biological and nitrogen fertilizers on yield and some morphological traits of two barley cultivars in dry conditions. Agricultural Science and Sustainable Production 23(1): 47-52. [in Persian with English abstract]
19. Khajeh M, Gholipoor S, Amiri A, Yadollahi Deh Chesmeh P, Mighani H, Barageh Fard M (2016) Effect of phosphorous and chemical fertilizers on qualitative traits of mung bean (Ghohar cultivar). Journal of Agricultural Research 8(1): 1-15. [in Persian with English abstract]
20. Kikha Gh, Pahlavan Rad M, Sarhadi A (2017) Investigating the effect of phosphate soluble microorganisms on wheat yield, reduction of phosphorus fertilizer use and water use efficiency in arid regions. Applied Research in Field Crops 30(4): 117-139. [in Persian with English abstract]
21. Kocabas I, Kaplan M, Kurkcuoglu M, Baser KhC (2010) Effect of different organic manure applications on the essential oil components of Turkish sage (*Salvia fruticosa* Mill.). Asian Journal of Chemistry 22(2): 1599-1605.
22. Koocheki A, Hoseini M, Dezfoli A (2008) Constant Agriculture. Mashhad university publications: Mashhad.

23. Sharifi M, Mirzakhani M, Sajedi NA (2012) Effect of nitroxin, nitrogen and manure application on yield, nitrogen use efficiency and some crop characteristics in sweet corn. Science-Research Quarterly Journal New Finding in Agriculture 6(2): 139-149. [in Persian with English abstract]
24. Majnoun Hosseini N (2008) Grain Legume Production. Tehran University publications: Tehran. [in Persian]
25. Mokhtar Zadeh E, Taleshi K (2017) Comparative study of application of manure, biofertilizer and foliar application of iron- and zinc-sulphate on yield and yield components of wheat at KhorramAbad town. Research in Agriculture 9(1): 13-27. [in Persian with English abstract]
26. Nik Neghad Y, Daneshin G, Shirani Rad A, Pirdashti H, Arzanesh M (2016) Evaluation of the efficiency of plant growth bacteria on yield and yield components of rice under dehydrated conditions and decreased nitrogen. Agronomy Journal (Research and Development) 12: 56-69. [in Persian with English abstract]
27. Oveysi M, Nasiri M (2016) Evaluation the application of biological fertilizer and on manure on agronomy traits of *Zea mays* L. Agronomic Research in Semi Desert Regions (4)26: 22-35. [in Persian with English abstract]
28. Pezeshkpour P, Ardakani M, Paknejad F, Vazaan S (2014) Application effect of vermicompost, mycorrhizal symbiosis and biophosphate soubilizing on physiological traits and yield of chickpea . Crop Physiology Journal 6(23): 53-65. [in Persian with English abstract]
29. Radwan SM, Awad NM (2002) Effect of soil amendment with various organic wastes with multi-biofertilizer on yield of peanut plants in sandy soil. Journal of Agriculture Sciences of Mansoura University 27: 3129-3138.
30. Rahimzadeh S (2009) Investigate the effect of biological fertilizer on yield and quality of medicinal plant (*Dracocephalum moldavica*) under the farm conditions. Master Thesis, Kordestan University, Agricultural Faculty: Sanandaj, Iran. [in Persian with English abstract]
31. Rasoli S, Mirzakhani M, Sajedi N (2014) Effect of azotobacter inoculation, application of manure and nitrogen on yield and yield components of safflower autumn. New finding in Agriculture 7(2): 113-125. [in Persian with English abstract]
32. Rezaei-Chiyaneh E, Tajbakhsh M, Ghiyasi M, Amirnia R (2015) Effect of integrated organic and chemical fertilizers on quantitative and qualitative yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) under dry farming conditions. Research in Field Crops 3(1): 55-69. [in Persian with English abstract]
33. Said Nejad A, Rezvani Moghadam P (2010) Evaluation of the effect of compost, vermicompost and livestock manure on yield and yield components and percentage of essential oil of cumin. Iranian Journal of Horticultural Sciences 24(2): 142-148. [in Persian with English abstract]
34. Safavi Gardini F (2016) The effect of application of manure, potassium, and super-adsorbent polymers on some physiological and morphological characteristics of pumpkin dye under drought conditions. Agronomy Journal (Research and Development) 112: 29-36. [in Persian with English abstract]
35. Shahbaghi M (2017) The effect of chemical and biological fertilizers on the quantitative traits of maize and *Lathyrus sativus*. Research in Agricultural 9(3): 70-84. [in Persian with English abstract]
36. Shamsavari A, Pirdashti H, Mottaghian A, Tajick Ghanbary M (2010) Response of growth characters and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) to co-inoculation of farmyard manure, *Trichoderma* spp. and *Pseudomonas* spp. Agroecology 2(3): 448-458. [in Persian with English abstract]
37. Shirani H, Hajabasi MA, Afyuni M, Hemmat A (2002) Effect of farmyard manure and tillage system on soil physical properties and corn yield in central Iran. Soil and Tillage Research 68: 101-108.
38. Sharifi Z, Haghnia GH (2007) Effect of nitroxin nitrogen fertilizer on yield and yield components of wheat of Sablan. Proceedings the Second National Conference on Ecological Agriculture of Iran. Gorgan, Iran. [In Persian with English abstract]
39. Tahmasbi Omran R, Falah Amoli H, Nik Nejad Y, Mahdinia Efra G (2014) Comparison of the effects of biological and manure fertilizers on the properties of Cultivated medicinal Lemon Balm. Agronomy Research in Semi Desert Regions 11(3): 22-41. [in Persian with English abstract]

40. Marash Sk, Talebzadeh A (2018) The effect of use of chemical and biological nitrogenous and phosphorous fertilizers under saccharum compost on quantitative and qualitative function of maize (*Zea mays* L.). Journal of Agronomy and Breeding 14(1): 1-13. [in Persian with English abstract]
41. Mokhtarzadeh I, Taleshi K (2017) Comparative study of application of manure, biofertilizer and foliar application of iron- and zinc-sulphate on yield and yield components of wheat at Khorramabad town. Research in Agricultural Research 9(27): 13-27. [in Persian with English abstract]
42. Yadavi A, Yosefpour Z (2015) Effect of nitrogen and phosphorus sources on soil chemical properties and elements concentration in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Journal of Water and Soil (Agricultural Sciences and Technology) 29(1): 210-224. [in Persian with English abstract]

Effect of manure and biological fertilizer on yield and yield components of mung bean cv. Gohar in Khorramabad region



Agroecology Journal
Vol. 14 No. 4 (45-56)
(winter 2019)

Mohamad Moradi, Kazem Taleshi[✉]

Department of Agronomy, Khorramabad branch, Islamic Azad University, Khorramabad, Iran
✉ kazem_taleshi@yahoo.com (corresponding author)

Received: 09 June 2018

Accepted: 03 February 2019

Abstract To investigate the effect of manure and biological fertilizers of nitroxin and biosuperphosphate on yield and yield components of mung bean cv. Gohar, an experiment was conducted in factorial based on randomized complete block design with three replications in Khorramabad region. The examined treatments included application of cow manure at three levels of control, 10 and 20 t/ha added to soil before planting, and seed inoculation with bio-fertilizers of nitroxin and biosuperphosphate in the rate of 1 L/10 kg of seed, applied separately and in combination with each other. The effect of manure on grain and biological yield, harvest index, and interaction of manure and biological fertilizers had significant effect on the number of pods per plant, number of seeds per pod, number of seeds per plant, thousand kernel weight, grain and biological yield and harvest index. Combination of biofertilizers with cow manure increased soil elements amount and improved growth and development of photosynthetic organs and resulted in yield and yield components increment in mung bean. Therefore, application of biological fertilizers combined with 20 ton/ha cow manure is recommended for achieving desirable mung bean yield in Khorramabad region.

Keywords

- ◆ biosuperphosphate
- ◆ sustainable agriculture
- ◆ nitroxin
- ◆ biofertilizer

This open-access article is distributed under the terms of the Creative Commons-BY-NC-ND which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

DOI: 10.22034/AEJ.2018.545941

