



اثر کاربرد توام کودهای زیستی و شیمیایی بر خصوصیات رشدی لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L)

حسان صابری^۱، غلامرضا محسن آبادی^۲، مجید مجیدیان^۳، سید محمدرضا احتشامی^۴ و زکبه ابراهیم قوچی^۵

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، ۲، ۳ و ۴ استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات و ۵ دانشجوی دکتری دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

hesan_s2005@yahoo.com

چکیده

با هدف کاهش مصرف کودهای شیمیایی در زراعت لوبیا، *Phaseolus vulgaris* L. پژوهشی با استفاده تلفیقی از کودهای زیستی و شیمیایی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۲ تیمار و سه تکرار در سال زراعی ۱۳۹۱ در رشت انجام شد. تیمارها شامل: T1- شاهد (بدون کود شیمیایی و زیستی)، T2- کود شیمیایی و ۱۰ تیمار تلفیقی شامل کودهای زیستی (ریزوبیوم، سودوموناس و باسیلیوس) و شیمیایی بودند. نتایج آزمایش نشان داد که بیشترین عملکرد دانه، شاخص سطح برگ، تجمع ماده خشک و سرعت رشد گیاه از ترکیب باسیلیوس و سودوموناس با سطوح مختلف کود فسفر حاصل شد. نتایج این تحقیق نشان داد که تلفیق کود زیستی و شیمیایی فسفر در تامین فسفر مورد نیاز گیاه و بهبود رشد موثر بود.

واژه‌های کلیدی: کود بیولوژیک، نیتروژن، فسفر و لوبیا

مقدمه

آمار بیست سال گذشته سازمان خوار و بار جهانی نشان می‌دهد که روش های کشاورزی رایج موفقیت قابل قبولی را در استفاده از مدیریت منابع نداشته و با اتکا بیش از حد به نهاده های مصنوعی و تزریق انرژی کمکی مانند کودها و سموم شیمیایی باعث ایجاد اکوسیستم‌های زراعی ناپایدار شده است (۲). در بسیاری از مطالعات، مشخص شده است که تلقیح توأم باکتری های محرک رشد اثرات بیشتر و سودمندتری بر رشد و عملکرد گیاهان در مقایسه با کاربرد منفرد آنها دارد (۱). لوبیا با نام علمی *Phaseolus vulgaris* با داشتن ۲۲ درصد پروتئین، ۶۲ درصد مواد نشاسته‌ای، ۲ درصد مواد چربی از مهمترین محصولات کشاورزی جهان و منبع ارزان قیمت پروتئین به حساب می‌آید (۶) و پتانسیل مناسبی برای تامین پروتئین مورد نیاز رژیم غذایی جامعه را دارد. بنابراین این آزمایش با هدف مطالعه امکان استفاده تلفیقی از کودهای زیستی و شیمیایی و بررسی امکان کاهش مصرف کودهای شیمیایی در راستای حرکت به سمت سیستم تولید کشاورزی پایدار، طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها:

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۱ در شهرستان رشت اجرا شد. محل اجرای آزمایش در ۴۱ درجه و ۲۴ دقیقه عرض شمالی و ۳۸ درجه و ۴۶ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا (۹-) متر بود. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۱۲ تیمار و سه تکرار انجام شد. تیمارها عبارت بودند از: T1- شاهد (بدون کود)، T2- کود شیمیایی، T3- تلقیح بذور با ریزوبیوم + سودوموناس و باسیلوس + کود فسفر T4- تلقیح بذور با ریزوبیوم + سودوموناس و باسیلوس + کود فسفر، T5- تلقیح بذور با ریزوبیوم + سودوموناس و باسیلوس + ۲۵ درصد کود فسفر، T6- تلقیح بذور با ریزوبیوم + سودوموناس و باسیلوس + ۵۰ درصد کود فسفر، T7- تلقیح بذور با ریزوبیوم + سودوموناس و باسیلوس + ۷۵ درصد کود فسفر، T8- کود نیتروژن + سودوموناس و باسیلوس + کود فسفر کامل، T9- کود نیتروژن + سودوموناس و باسیلوس + بدون کود فسفر، T10- کود نیتروژن + سودوموناس و باسیلوس + ۲۵ درصد کود فسفر، T11- کود نیتروژن + سودوموناس و باسیلوس + ۵۰ درصد کود فسفر و T12- کود نیتروژن + سودوموناس و باسیلوس + ۷۵ درصد کود فسفر. برای تامین عناصر غذایی مورد نیاز طبق آزمون خاک ۱۵۰





کیلو گرم در هکتار کود نیتروژن از منبع اوره و ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار کود فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل در کرت‌هایی که نیاز به کود شیمیایی فسفر و نیتروژن داشتند، قبل از کاشت به خاک اضافه شد. کود اوره نیز در تیمارهای کودی نیتروژن در سه مرحله (۱/۳) قبل از کاشت، و بقیه در مرحله گلدهی) اعمال شد. لوییای مورد استفاده در این آزمایش، لوییای محلی (پاچ باقلا) رقم رگه قرمز بود. عملیات کاشت در ۲۰ مرداد سال ۱۳۹۱ به صورت جوی و پشته و با دست صورت گرفت و بلافاصله پس از کاشت آبیاری انجام شد. مایه تلقیح باکتریایی به صورت بسته های جدا که شامل صمغ عربی، باکتری حل کننده فسفات (سودوموناس و باسیلوس) و باکتری ریزوبیوم از بانک میکروبی موسسه تحقیقات خاک و آب کرج تهیه شد. سطح برگ با استفاده از دستگاه اندازه گیری سطح برگ مدل (دلتا T ساخت انگلستان) اندازه گیری شد. در هر مرحله نمونه برداری پنج بوته به صورت تصادفی از هر کرت با رعایت اثر حاشیه انجام گرفت و در داخل آن تهویه‌دار به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد خشک شد. پس از خشک شدن، وزن خشک هر کدام از اجزای بوته ها توسط ترازوی دیجیتال مدل JP300W با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه گیری شدند. با اندازه گیری دو عامل سطح برگ و وزن خشک کل، شاخص های رشد شامل شاخص سطح برگ (LAI) و سرعت رشد محصول (CGR) به روش شی و همکاران (۵) اندازه گیری شد. تجزیه داده ها با استفاده از نرم افزار SAS نسخه 9.2 و مقایسه میانگین داده ها با استفاده از آزمون LSD و ترسیم نمودار ها با نرم افزار Excel 2010 صورت گرفت.

نتایج

عملکرد دانه: نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تیمارهای آزمایشی در سطح احتمال یک درصد اثر معنی‌دار بر عملکرد دانه داشت. همانگونه که در جدول مقایسه میانگین (جدول ۱) مشاهده می‌شود، بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار هشتم (تلفیق کود زیستی و شیمیایی) با متوسط عملکرد ۱۵۵۴ کیلوگرم در هکتار که با تیمارهای ۱۱ و ۱۲ اختلاف معنی‌داری نداشت و کمترین عملکرد دانه در تیمار شاهد با متوسط ۵۸۱ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. این نتایج با تحقیقات نظارت و همکاران (۴) مبنی بر افزایش عملکرد سبب زمینی در اثر کاربرد تلفیقی فسفر مطابقت داشت، این پژوهشگران گزارش کردند که استفاده از کود فسفر عملکرد را نسبت به شاهد ۶۵ درصد افزایش داد.

شاخص سطح برگ: نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس در مرحله گلدهی سطح برگ نشان داد که استفاده تلفیقی از کودهای زیستی در سطح احتمال یک درصد بر شاخص سطح برگ معنی‌دار شد. مقایسه میانگین داده‌های سطح برگ نشان داد که تیمار هشتم با میانگین ۲,۹۵ بیشترین سطح برگ و تیمار شاهد با میانگین ۰,۵۸ کمترین شاخص سطح برگ را به خود اختصاص داد. تیمارهای تلفیق کود زیستی و شیمیایی نسبت به تیمار شاهد دارای شاخص سطح برگ بالاتری بودند. همچنین کاربرد کودهای زیستی به تنهایی و بدون حضور کود اوره تاثیر معنی‌داری نسبت به شاهد بر روی شاخص سطح برگ نداشت. نتایج این آزمایش نشان داد که شاخص سطح برگ لویا در تیمارهای مختلف کودی روند مشابهی در طول دوره رشد داشت. با گذشت زمان مقدار شاخص سطح برگ افزایش یافت و در دوره گلدهی به حداکثر میزان خود رسید و سپس به دلیل پیری و ریزش برگ‌ها روند نزولی داشت. تولید ماده خشک نتیجه فتوسنتز گیاه می‌باشد. بنابراین می‌توان بیان کرد تیمارهایی که از شاخص سطح برگ بیشتری برخوردار بودند، وزن خشک بالاتری هم داشته باشند. در این آزمایش مشخص شد که تیمارهای تلفیقی کود زیستی به دلیل شاخص سطح برگ بیشتر و به تبع آن جذب تابش و فتوسنتز بیشتر، و نهایتاً با توسعه بیشتر اندامهای هوایی و زیر زمینی در جذب نور و آب و مواد و عناصر غذایی، از تجمع ماده خشک بیشتری نسبت به سایر تیمارها برخوردار بودند.

سرعت رشد محصول: نتایج جدول تجزیه واریانس شاخص‌های رشدی در مرحله گلدهی نشان داد که سرعت رشد محصول در سطح احتمال یک درصد تحت تاثیر سطوح تیماری معنی‌دار شد. طبق نتایج جدول مقایسه میانگین، در این مرحله بیشترین سرعت رشد محصول با میانگین ۲۴/۷۰ مربوط به تیمار هشتم و کمترین آن با میانگین ۳/۷۵ مربوط به تیمار شاهد بود. تیمارهای تلفیق کود



زیستی و شیمیایی به دلیل استفاده بهینه از عناصر غذایی و در دسترس داشتن شرایط مطلوب رشدی در سطوح بالاتری نسبت به تیمار شاهد قرار گرفتند که با نتایج ابراهیم قوچی (۲) مطابقت داشت.

نتیجه نهایی:

همانطور که نتایج این تحقیق نشان داد می توان از باکتری های حل کننده فسفات به صورت تلفیقی برای کاهش مصرف کودهای فسفره شیمیایی و بهبود جذب و افزایش کارایی مصرف کود فسفره و جذب بهتر فسفر موجود در خاک سود برد. چرا که تقریباً بیشتر صفات مورد مطالعه در تیمارهای تلفیقی سودوموناس و باسیلوس با کود فسفره از نظر کمی و کیفی برتری داشتند. در صورتی که باکتری های تثبیت کننده نیتروژن در شرایط اداپتیکی و اقلیمی این آزمایش کارایی مناسبی نداشت و تیمار کود زیستی ریزوبیوم (تیمار سوم) در این آزمایش قادر به تامین نیتروژن مورد نیاز گیاه و جایگزینی بجای کود نیتروژن نبود. نهایتاً احتمالاً این امکان وجود خواهد داشت که در این منطقه از کودهای زیستی فسفره به صورت تلفیقی برای کاهش مصرف کودهای شیمیایی سود جست که البته به مطالعات بیشتری در این زمینه نیاز است.

جدول ۱- مقایسه میانگین تاثیر تلفیقی کودها بر صفات مورد بررسی

LAI	TDW (کیلوگرم در هکتار)	CGR (گرم در متر مربع درجه روز رشد)	عملکرد دانه (kg/ha)	تیمار
۰.۵۸g	۶۹۳f	۳.۷۵ gf	۵۸۱.۵۳e	شاهد
۱.۶۷cb	۱۹۶۵c	۱۳.۶۸ c	۱۳۵۳.۲۷b	کود کامل شیمیایی
۰.۷۳gf	۸۳۵ef	۷.۷۹ ef	۶۱۰.۲۷e	رایزوبیوم+کودزیستی+بدون کودفسفر
۰.۹۳ef	۱۳۶۰d	۱۵.۰۹ bc	۸۳۳.۷d	رایزوبیوم+کودزیستی+۲۵٪کود فسفر
۰.۷۷gf	۱۱۳۸ed	۴.۸۱ g	۸۰۷.۶۰d	رایزوبیوم+کودزیستی+۵۰٪کود فسفر
۱.۰۲ef	۱۰۱۹edf	۱۰.۲۱ ed	۸۳۴.۱۰d	رایزوبیوم+کودزیستی+۷۵٪کود فسفر
۰.۷۷gf	۹۰۳ef	۶.۸۰ gf	۸۳۴.۴۷d	رایزوبیوم+کودزیستی+کود فسفر کامل
۲.۹۵a	۳۵۷۹a	۲۴.۷۰a	۱۵۵۴.۴۳a	کود اوره+کود زیستی+کود فسفر کامل
۱.۲۰ed	۱۹۳۸c	۷.۹۶ ef	۱۰۴۱c	کود اوره+کود زیستی+ بدون کود فسفر
۱.۴۶cd	۲۱۰۷bc	۱۷.۳۵ b	۱۳۵۴.۰۷b	کود اوره+کود زیستی+۲۵٪کود فسفر
۱.۹۶b	۲۴۴۸b	۱۲.۰۶ dc	۱۳۹۵.۲۰ab	کود اوره+کود زیستی+۵۰٪کود فسفر
۱.۹۰b	۳۲۵۷a	۲۲.۸۵ a	۱۳۹۳.۰۷ab	کود اوره+کود زیستی+۷۵٪کود فسفر
۰.۳۱۳	۳۶۰.۹۱	۳.۱۸۶	۱۸۶.۲۷	LSD

وجود حداقل یک حرف مشترک برای هر ستون نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار بین سطوح تیماری در سطح احتمال ۵ درصد بر طبق آزمون LSD است.

Reference

1. Bashan, Y., Holguin, G. 1997. Azospirillum-plant relationships: environmental and physiological advances. Can. J Microbiol. 43:103-121.
2. Eberahim ghuchi, Z. 2011. Influence of integrated use of farmyard manure, chemical fertilizer and biofertilizers on quantity and quality of fodder corn (*Zea mays* L.) M. Sc. Thesis. University of Guilan, Iran.
3. Naderia, R., and Ghadiri, H. 2010. Urban waste compost, manure and nitrogen fertilizer effect on the initial growth of corn (*Zea mays* L.). DESERT 15:159-165.
4. Nezarat, S., and Gholami, A. 2008. Evaluation of Azospirillum and Pseudomonas on maize growth. 2nd National Congress of Ecological Agriculture in Iran, pp. 2037-2049. (In Persian)





5. Shi, S. F. , Goscho, G. J. , and Rahil, G. S. 1981. Biomass production o sweet sorghum. Agronomy Journal 173:1027-1031.
6. Troeh, Z.I., and Loynachan, T.E. 2003. Endomycorrhozal fungal survival in continuous corn, soybean, and fallow. Agronomy Journal 95: 224-230.

Effect of Integrated application of chemical and biological fertilizers on growth characteristics of bean (*Phaseolus vulgaris*. L) .

H. SABERI, GH.R. MOHSEN ABADI², M. MAJEDDYAN³, S.M.R.EHTESHAMI⁴ and Z. EBRAHIMGHOCHI

1- Master of science Dept. of Agronomy, University of Guilan, Iran, 2,3 ,4 Collage of Agricultural Sciences, University of Guilan, Iran 5- Phd student of agronomy , University of Guilan
hesan_s2005@yahoo.com

In order to decline use of chemical fertilizer, a study was carried out with integrated biological and chemical fertilizer on bean in Rasht region in 2012 growing season. The experiment was conducted based on randomized complete blocks design with 12 treatments and three replications. Experimental treatments included: control (no fertilizers and no inoculants), chemical fertilizers [nitrogen and phosphorus fertilizers] and 10 different combinations of inoculation with biological fertilizers (rhizobium, pseudomonas, and bacillus) with chemical fertilizers. Results showed that the highest amount of grain yield, crop growth rate, leaf area index and total dry weight were obtained from combination of bacillus and pseudomonas with proportions of chemical P fertilizer levels. These results suggested that the integrated application of phosphorus biofertilizers and chemical phosphorus fertilization can be improving growth and nutrient uptake from soil. Finally, Results obtained from this study showed that integrated biofertilizer and phosphorus fertilization for decrease chemical fertilization application was advantaged.

Key words: Biofertilizer, Nitrogen, Phosphor ,Bean.