دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

تاثیر باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن و حل کننده‌ی فسفات بر برخی خصوصیات لوبیا چشم بلبلی

زهرا کاظمی[1]، احمد غلامی[2]، خسرو استکی[3]، مریم دلفانی[4]
1 و 4 دانشجویان کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شاهرود kazemi1364@yahoo.com
2دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود
3 استادیار دانشگاه آزاد بروجرد

چکیده

استفاده از باکتری‌های مفید از روش‌های نوین برای افزایش حاصلخیزی و تغذیه گیاه به شمار می‌رود. بـه منظـور بررسـی تـاثیر باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن و حل کننده‌ی فسفات بر برخی صفات لوبیا چشم بلبلی آزمایشی به صورت فاکتوریل بر پایـه بلوک‌های کامل تصادفی در 3 تکرار اجرا شد. فاکتورها شامل باکتری رایزوبیوم (شاهد و تلقیح با باکتری) و باکتری حل کننده‌ی فسفات (شاهد، باسیلوس کوآگولانز و سودوموناس پوتیدا) بودند. نتایج نشان داد تلقیح با این باکتری‌ها موجب افزایش ارتفاع بوته، تعداد و وزن خشک گره و عملکرد دانه شدند. تلقیح توام با باکتری‌ها موجب افزایش 26/37 درصدی عمکرد دانه نسبت به شاهد شد.

کلمات کلیدی: باکتری تثبیت نیتروژن، باکتری حل کننده‌ی فسفات، لوبیا چشم بلبلی

مقدمه

لوبیا چشم بلبلی (*Vigna sinensis*)، یک گیاه یکساله از تیره حبوبات است. بذور بالغ آن حاوی 23% پروتئین، 9% نشاسته و 2% چربی می‌باشد. این گیاه با باکتری رایزوبیوم لگومینوزارم همزیست است. بیشترین نیتروژن تثبیت شده به روش بیولوژیکی در کشاورزی توسط رایزوبیوم‌ها در همزیستی با لگوم‌ها تولید می‌شود. اثرات تشدید کننده‌ی رشد گیاهانی که با باکتری رایزوبیوم تلقیح شده‌اند، عمدتاً به دلیل تولید فیتوهورمون، محدود شدن رشد قارچ‌های پاتوژن، تثبیت نیتروژن مولکولی و سایر عناصر می باشد (چابوت و همکاران، 1996). میزان تثبیت نیتروژن توسط لوبیا بر حسب شرایط محیطی و عوامل ژنتیکی متغیر است. فسفر در بیشتر محیط‌ها یک ماده غذایی محدود کننده می‌باشد و در خاک عمدتاً به فرم نمک‌های غیر قابل حل یافت می‌شود که قابل جذب و انتقال به وسیله گیاه نمی‌باشد. امروزه استفاده از میکروارگانیسم‌های حل کننده‌ی فسفر که قادر به انحلال فسفات معدنی و آلی نامحلول هستند به عنوان کود بیولوژیک مورد توجه قرار گرفته است. باکتری‌های حل کننده‌ی فسفات می‌توانند قابلت دسترسی به عناصر غذایی مانند آهن، فسفر و تولید مواد محرک رشد، عملکرد و رشد گیاه را تحت تاثیر قرار دهند (ریچاردسون، 2001). این باکتری‌ها موجب افزایش وزن خشک کل گیاه، افزایش میزان نیتروژن در ساقه و دانه‌ها، گلدهی سریع‌تر گیاه و افزایش وزن دانه و ارتفاع گیاه گردید (دوبلار و همکاران، 2003).

مواد و روشها

این آزمایش در قالب فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با 3 تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی شاهرود در سال زراعی 1388 انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل دو سطح باکتری رایزوبیوم لگومینوزارم (عدم تلقیح (a_1) و تلقیح با باکتری (a_2) و باکتری حل کننده‌ی فسفات در سه سطح (شاهد (b_1)، باسیلوس کوآگولانز (b_2) و سودوموناس پوتیدا (b_3) بودند. 120 روز پس از کاشت ارتفاع بوته، تعداد و وزن خشک گره و عملکرد دانه اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری صفات مورد نظر، پس از نمونه برداری بوته‌ها به روش تخریبی و رعایت اثر حاشیه‌ای از هر کرت، نمونه‌ها را به آزمایشگاه منتقل و صفات مورد نظر اندازه‌گیری شد. تجزیه داده‌ها به کمک نرم افزار MSTAT-C انجام و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج صفات مورد بررسی در جدول شماره 1 نشان داده شده است. نتایج بیانگر آن بود که باکتری‌های رایزوبیوم لگومینوزارم و حل کننده‌ی فسفات تاثیر بسیار معنی‌داری بر ارتفاع بوته، تعداد و وزن خشک گره ریشه و عملکرد دانه داشت.

جدول شماره 1- میانگین مربعات ارتفاع بوته، تعداد و وزن خشک گره ریشه و عملکرد دانه تحت تاثیر عوامل آزمایش

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	تعداد گره	وزن خشک گره	عملکرد دانه
تکرار	2	127/11	4/05	4/12	109/46**
باکتری رایزوبیوم لگومینوزارم	1	1785/03**	249/38**	8/33**	1563/63**
باکتری حل کننده‌ی فسفات	2	1548/11**	112/38**	3/47**	1011/7**
رایزوبیوم × حل کننده‌ی فسفات	2	102/06	4/38	0/162	59/3*
خطا	10	32/77	5/92	0/253	10/21
ضریب تغییرات (درصد)		4/24	6/65	16/91	1/76

***و ** به ترتیب معنی داری در سطح احتمال 5 و 1 درصد**

به طوری که تلقیح با باکتری موجب افزایش صفات نامبرده گردید (جدول شماره 2). بورد و همکاران (2000) بیان کردند که رایزوباکتری‌های محرک رشد می‌توانند ارتفاع بوته و توانایی تولید در گیاه را از طریق تولید هورمون‌های گیاهی، افزایش دسترسی به عناصر غذایی، تسهیل در جذب مواد غذایی توسط گیاه، کاهش سمیت فلزات سنگین و القای مقاومت سیستمیک علیه عوامل بیماریزا افزایش دهند. استفاده از باکتری رایزوبیوم لگومینوزارم موجب افزایش 22/65 و 59/38 درصدی تعداد و وزن خشک گره نسبت به شاهد گردید (جدول شماره 2). مقایسه میانگین تیمار باکتری حل کننده‌ی فسفات نشان داد که صفات نامبرده در شرایط تلقیح گیاه با باکتری در مقایسه با عدم تلقیح افزایش یافتند. در بین دو سویه باکتری باسیلوس کوآگولانز و سودوموناس پوتیدا تاثیر باکتری سودوموناس بر صفات مذکور بیشتر بود (جدول شماره 2). وسیول و همکاران (2001)، در تحقیقی که روی سویا انجام دادند، دریافتند که تلقیح با باکتری حل کننده‌ی فسفات (*Pseudomonas striata*) به همراه باکتری *Bradyrhizobium* گره زایی و

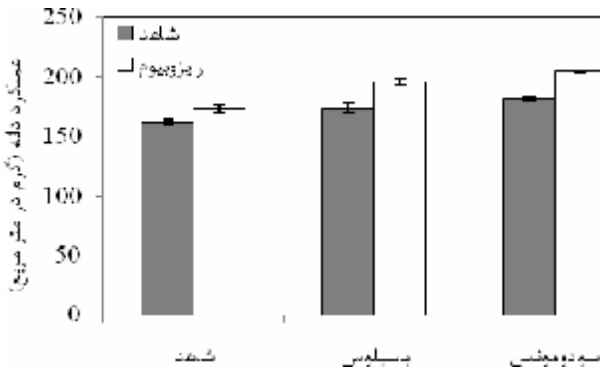
وزن خشک گره‌های ریشه را افزایش داد. ارتفاع بوته‌های تلقیح یافته با سودوموناس 11/01 و 31/82 سانتی‌متر به ترتیب بیشتر از باسیلوس و شاهد بودند.

جدول شماره 2- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تاثیر باکتری‌های رایزوبیوم و حل کننده‌ی فسفات

	تیمار	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد گره	وزن خشک گره (گرم در بوته)	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)
رایزوبیوم لگومینوزارم	عدم تلقیح	125b	32/88b	2/29b	54/172b
	تلقیح با باکتری	144/91a	40/33a	3/65a	191/18a
	LSD5%	6/01	2/55	0/52	3/35
باکتری حل کننده‌ی فسفات	شاهد	117/53c	32/83b	2/24c	167/65c
	باسیلوس کوآگولانز	138/16b	35/66a	2/93b	184/81b
	سودوموناس پوتیدا	149/17a	41/33a	3/76a	193/11a
	LSD 5%	7/36	3/13	0/647	4/11

وجود حروف مشترک در مقایسه میانگین‌ها در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد

همچنین اثر متقابل باکتری رایزوبیوم و حل کننده‌ی فسفات تنها بر عملکرد دانه معنی‌دار شد (جدول 1). به طوری که تلقیح توام با این باکتری‌ها موجب افزایش عملکرد دانه نسبت به شاهد و شرایطی که تنها با یک سویه از باکتری تلقیح یافتد، شد. در این میان بیشترین عملکرد دانه در ترکیب تیماری باکتری رایزوبیوم و سودوموناس مشاهده شد که نسبت به شرایط عدم تلقیح 26/37 درصد افزایش یافت (شکل شماره 1). طبق نتایج راثی پور و علی اصغرزاده (1386) تلقیح توام باکتری‌های حل کننده‌ی فسفات و برادی رایزوبیوم در سویا موجب افزایش درصد فسفر و نیتروژن بخش هوایی گیاه و افزایش در عملکرد دانه نسبت به سایر تیمارها گردید.



.شکل شماره 1- تاثیر تلقیح توام باکتری‌های رایزوبیوم و حل کننده‌ی فسفات بر عملکرد دانه

نتایج تحقیقات نشان داده است که مصرف مایه تلقیح با استفاده از سوش‌های برتر باکتریایی می‌تواند موجب تولید اقتصادی محصول و صرفه‌جویی در مصرف کودهای نیتروژن‌دار و فسفردار گردد و نیز تلقیح باکتریایی با افزایش توان

مقابله گیاه در مقابل هجوم بیماری‌های خاکزاد و نداشتن اثرات سوء محیطی به لحاظ آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی گامی مهم در جهت کشاورزی پایدار است (خودشناس و همکاران، 1382).

منابع

خودشناس م، وادیور م و خاوازی ک، 1382. بررسی کارآیی باکتری رایزوبیوم در تثبیت بیولوژیکی نیتروژن در خاک‌های زیر کشت لوبیا، صفحه‌های 6 تا 8. هشتمین کنگره علوم خاک ایران، رشت.

راثی پور ل و علی اصغر زاده ن، 1386. اثرات متقابل باکتری های حل کننده‌ی فسفات و ***Bradyrhizobium japanicum*** بر شاخص‌های رشد، غده بندی و جذب برخی عناصر غذائی در سویا، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال یازدهم، شماره چهارم (الف) .

Burd GI, Dixon DG, and Glick BR, 1998. A plant growth promoting bacterium that decreases nickel toxicity in seedlings. Appl. Environ. Microbiol. 44:3663-3668.

Chabot R. and Antoun H, 1996. Growth promotion of maize and lettuce by phosphate-solubilizing ***Rhizobium leguminosarum*** biovar phaseoli. Plant and Soil. 184: 311-321.

Dobbelaere S, Vandeleyden J, and Yaacovokon Y. 2003. Plant growth-promoting effects of diazotrophs in the rhizosphere. Critial Rev. Plant Sci. 22:107-149.

Wasule DL, Wadyalkar SR. and Buldo AN, 2002. Effect of phosphate solubilizing bacteria on role of Rhizobium on nodulation by soy bean. Proceedings of the 15th meeting on Microbial phosphate solubilizatio. Salamanca University. 16-19 July. Salamanca. Spain.

Richardson AE, 2001. Prospects for using soil microorganisms to improve the acquisition of phosphorus by plant. Aust. J. Plant. Physoil. 28:897-906.