تأثیر پیش تیمار باکتری‌های محرک رشد (PGPR) بر برخی پارامترهای فیزیولوژیک و عملکرد گیاه لوبیا سبز (*Phaseolus vulgaris* L.) تحت تنش شوری

هانیه فیروزی [1*]، همت‌اله پیردشتی [2]، سید جابر حسینی [3]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد سبزیکاری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران. 2- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، پژوهشکده ژنتیک و زیست‌فناوری کشاورزی طبرستان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. 3- کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تربیت مدرس.

*Email: haniehfiroozi@gmail.com

چکیده

به‌منظور بررسی اثر باکتری‌های محرک رشد بر برخی از صفات فیزیولوژیکی و عملکرد گیاه لوبیا سبز در مقاومت به تنش شوری، آزمایشی گلخانه‌ای در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل با چهار تکرار در گلخانه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری اجرا شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل تنش شوری در چهار سطح (0، 2/5، 5 و 7/5 دسی‌زیمنس بر متر کلریدسدیم) و پیش‌تیمار باکتری‌های محرک رشد در دو سطح (عدم‌تلقیح و تلقیح باکتری حاوی آزوسپیریلیوم برازیلنس و ازتوباکتر) بودند. نتایج نشان داد که اثر متقابل باکتری و شوری بر تمامی پارامترهای فیزیولوژیک و عملکرد معنی‌دار بودند. تیمار تلقیح باکتری در تمامی سطوح مورد بررسی در مورد صفت عملکرد اثرگذار بود و تیمار شوری 2/5 دسی‌زیمنس بر متر و تلقیح بیشترین عملکرد غلاف را به خود اختصاص داد که نسبت به تیمار عدم تلقیح 34 درصد افزایش داشت.

کلمات کلیدی: لوبیا سبز، تنش شوری، باکتری محرک رشد، کلروفیل

مقدمه

لوبیا سبز با نام علمی .Phaseolus vulgaris L گیاهی علفی، یک‌ساله و بالارونده از خانواده بقولات می‌باشد که در بین حبوبات از نظر سطح زیرکشت و ارزش اقتصادی مقام اول را داراست و با داشتن 25-20 درصد پروتئین و 56-50 درصد کربوهیدرات دومین لگوم مهم بعد از نخود در سراسر دنیا محسوب می‌شود (McClean et al., 2004). شوری پس از خشکی مهم‌ترین و متداول‌ترین تنش محیطی در سطح جهان و از جمله ایران است. میلیون‌ها هکتار از اراضی در سراسر جهان شورتر از آن هستند که از نظر اقتصادی بتوان از آن‌ها محصول بدست آورد (بنایی و همکاران، 1383). اثرات شوری بر گیاهان بسیار پیچیده می‌باشد (Hussain et al., 2003). شوری موجب محدود نمودن فعالیت کلروفیل‌ها، اختلال در وظیفه غشای کلروپلاست و افزایش تنفس ریشه و نیاز کربوهیدراتی گیاه و در نتیجه بر رشد و واکنش‌های فیزیولوژیک گیاه اثر منفی دارد (ملکوتی و همکاران، 1381). از طرفی امروزه استفاده از کودهای بیولوژیک (میکروارگانیسم‌هایی مانند قارچ و باکتری) به‌منظور کاهش مصرف کودهای شیمیایی و افزایش عملکرد، مسئله مهمی در جهت حرکت به سمت کشاورزی پایدار می‌باشد. مطالعات نشان می‌دهد که کاربرد باکتری‌های محرک رشد 1(PGPR) علاوه بر فراهمی عناصر غذایی از تشدید تنش اسمزی که در اثر افزودن کودهای شیمیایی به زمین‌های شور اتفاق می‌افتد، جلوگیری به‌عمل می‌آورند (کوچکی و همکاران، 1380). بنابراین پژوهش حاضر در رابطه با پاسخ پارامترهای فیزیولوژیک گیاه لوبیا سبز به مصرف باکتری‌های محرک رشد در شرایط شور طراحی و اجرا شد.

[1] Plant Growth Promoting Rhizobacteria

مواد و روش‌ها

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور و چهار تکرار در سال 1391 در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شد. عوامل مورد بررسی شامل تنش شوری در چهار سطح (0، 2/5، 5 و 7/5 دسی‌زیمنس بر متر) با محلول حاوی نمک کلریدسدیم و همچنین همزیستی باکتریایی در دو سطح (عدم‌تلقیح و تلقیح کود بیولوژیک حاوی آزوسپیریلیوم برازیلنس و ازتوباکتر کروکوکوم) بود. برای اعمال پیش‌تیمار PGPR بذور به‌مدت لازم (طبق دستورالعمل ارائه شده برای مصرف) در محلول مورد نظر خیسانده شدند. این تیمار پیش‌رویشی بوده و قبل از کاشت اعمال و در مقابل بذور شاهد در آب خیسانده شد. بعد از ظهور اولین برگ سه برگچه‌ایی (سه هفته پس از جوانه‌زنی بذرها) تنش شوری اعمال و 5 هفته پس از اعمال تنش نمونه‌برداری انجام شد. برای اندازه‌گیری محتوای کل کلروفیل برگ (SPAD) از دستگاه کلروفیل‌سنج مدل SPAD 502 (Minolta, japan) استفاده شد. جهت تهیه عصاره حاوی کلروفیل 6 حلقه از برگ تر (پانچ شده) از هر گلدان انتخاب و به هر نمونه به میزان 8 سی‌سی متانول خالص اضافه و به‌مدت 24 ساعت در تاریکی قرار داده شد. سپس محتوی کلروفیل a، b و کاروتنوئید در طول موج‌های 652/4 و 665/2 و 470 نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر (Spekol 1300, Japan) قرائت گردید. تجزیه آماری داده‌های آزمایش با کمک نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها برای صفات مورد ارزیابی با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال 5 درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به پارامترهای فیزیولوژیکی گیاه لوبیا سبز نشان داد تیمار تلقیح باکتری تنها در غلظت کلروفیل a در سطح یک درصد اثر معنی‌داری داشت. تنش شوری تمامی پارامترهای فیزیولوژیکی اندازه‌گیری شده (کلروفیل a، b، a+b، کاروتنوئید و عدد SPAD) را به‌طور کاملاً معنی‌داری (P<0/01) تحت تأثیر قرار داد. اثر متقابل باکتری و شوری در تمامی صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار شد (داده‌ها نشان داده نشده است). نتایج مربوط به مقایسه میانگین‌های اثر متقابل باکتری و شوری (جدول 1) نشان داد که با افزایش سطوح شوری از غلظت کلروفیل a در هر دو تیمار تلقیح و عدم تلقیح باکتری کاسته شد. بیشترین غلظت کلروفیل a در تیمار تلقیح باکتری و در سطح شاهد (0 دسی‌زیمنس بر متر) مشاهده شد که نسبت به تیمار عدم تلقیح در همین سطح حدود 47 درصد افزایش داشت. سطح شوری 2/5 دسی‌زیمنس بر متر دارای بیشترین غلظت کلروفیل b در هر دو تیمار تلقیح و عدم تلقیح باکتری بود که با افزایش شوری از میزان کلروفیل b نیز کاسته شد. روند تغییرات کلروفیل a+b نیز همانند کلروفیل b بود. با افزایش سطح شوری میزان کاروتنوئید برگ در تیمار تلقیح باکتری و همچنین در تیمار عدم تلقیح باکتری روند نزولی داشت. بیشترین میزان محتوای کلروفیل کل برگ (عدد SPAD) با 10 درصد افزایش نسبت به تیمار عدم تلقیح، به تیمار شوری صفر دسی‌زیمنس بر متر (شاهد) و تلقیح باکتری تعلق داشت. اما پس از اعمال تنش شوری افت چشمگیری در میزان آن مشاهده شد. به‌طوریکه شوری 7/5 دسی‌زیمنس بر متر و تیمار عدم تلقیح کمترین میزان این پارامتر (19/27 میکروگرم در میلی‌لیتر) را به خود اختصاص داد. در نهایت می‌توان گفت که تلقیح باکتری در مقاومت به تنش شوری در صفات فیزیولوژیکی لوبیا سبز به‌طور چشمگیری اثرگذار بود. در این زمینه در بررسی دیگری که در گیاه کاهو تحت تنش شوری و اثر تلقیح باکتری‌های محرک رشد انجام شد، نیز نشان داده شد که تلقیح باکتری‌های محرک رشد باعث افزایش غلظت کلروفیل نسبت به تیمار شاهد شد که با نتایج این آزمایش مطابقت داشت (Han & Lee, 2005). مقایسه میانگین اثر متقابل باکتری و شوری در مورد صفت عملکرد غلاف نشان داد که تیمار تلقیح باکتری در تمامی سطوح شوری نسبت به تیمار عدم تلقیح در سطح بالاتری قرار داشت. نتایج نشان داد که تلقیح باکتری باعث افزایش 34 درصدی عملکرد غلاف نسبت به تیمار عدم تلقیح در سطح 2/5 دسی‌زیمنس بر متر شوری شد. بنا به گزارش کوچکی و همکاران (1387) افزایش رشد در

حضور باکتری می‌تواند مربوط به تولید و ترشح ترکیبات تحریک‌کننده رشد گیاه و یا برخی هورمون‌های تنظیم‌کننده رشد مانند اکسین، سیتوکینین و جیبرلین باشد که توسط این باکتری‌ها در خاک تولید شده و رشد گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مستأجران و همکاران (1385) نیز نشان دادند که آزوسپریلیوم با تعدیل شوری در بالابردن عملکرد دانه و میزان پروتئین ارقام گندم نقش مثبت و معنی‌داری ایفا کرد.

جدول 1- مقایسه میانگین اثر متقابل باکتری و شوری بر پارامترهای فیزیولوژیک و عملکرد گیاه لوبیا سبز

تیمار		کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل a + b	کاروتنوئید	عدد SPAD	عملکرد
باکتری	شوری (dS/m)	(µg/ml)					(gr/plant)
تلقیح	0	2/964a	6/60cd	7/05c	334/46b	105/23a	3/48 a
	2/5	0/949c	8/55a	9/11a	287/61c	72/36c	3/57 a
	5	0/593d	5/86de	5/96d	212/46d	20/33d	3/15 b
	7/5	0/591d	5/45e	4/19e	191/04d	20/58d	2/84 b
عدم تلقیح	0	2/01b	7/12bc	8/08b	389/99a	96/56b	2/52 bc
	2/5	1/11c	7/66b	8/52ab	315/38b	89/55b	2/62 bc
	5	0/468de	6/35cd	6d	202/55d	23/63d	2/36cd
	7/5	0/368e	4/39f	4/42e	130/50e	19/27f	2/19d

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند

منابع

بنایی، م. مومنی، ع. بای بوردی، م . ملکوتی، م .1383 . خاک‌های ایران- تحولات نوین در شناسایی، مدیریت و بهره‌برداری، موسسه تحقیقات خاک وآب. انتشارات سنا. 500 ص.

کوچکی، ع. تبریزی، ل. قربانی، ر. 1387. ارزیابی اثر کودهای بیولوژیکی بر ویژگی‌های رشد، عملکرد و خصوصیات کیفی گیاه دارویی زوفا (Hyssopus officinalis). مجله پژوهش‌های زراعی ایران، جلد 6، شماره 1، صفحه 137-127.

مستأجران، ا. عموآقایی، ر. امتیازی، گ. 1385. اثر آزوسپیریلوم و شوری آب آبیاری بر عملکرد دانه و میزان پروتئین ارقام زراعی گندم. مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان. صفحه 51-64.

ملکوتی، م. کشاورز، ج. سعادت، پ. خلدبرین، ب. 1381. تغذیه گیاهان در شرایط شور. چاپ اول. انتشارات سنا، معاونت امور باغبانی وزارت جهاد کشاورزی. تهران. 233 ص.

McClean, P. Kami, J. Gepts, P. 2004. Genomics and genetic diversity in common bean. In Legume Crop Genomics, 60-82.
Han, H S. Suppanjani, K. Lee, D. 2004. Effect of co- inoculation with phosphate and potassium solubilizing bacteria on mineral uptake and growth of pepper and cucumber. Agronomy Journal. 24: 169 – 176.
Hussain, N. Ali, A. Sarwar, G. Mujeed, F. Tahir, M. 2003. Mechanism of salt tolerance in rice. Pedosphere. 13 (3): 233-238.

Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on some physiological parameters and yeild of green bean (Phaseolus vulgaris L.) plant under salt stress condition

Hanieh Firoozi1, Hemmatolah Pirdashti2, Seyyed Jaber Hosseini3
1Horticultural Department, Islamic Azad University, Science and research Branch, Tehran, Iran.2Associate Professor, Agronomy and Plant Breeding Department, Genetics and Agricultural Biotechnology Institute of Tabarestan, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.3Agronomy Department, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Abstract
In order to study the effects of PGPR on some physiological traits and yield of green bean plant against salinity stress, a greenhouse experiment was designed in factorial arrangement based on completely randomized design with four replications at Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University. The treatments consist of salinity (sodium chloride) in four levels (0, 2.5, 5 and 7.5 dS/m) and pretreatment of plant growth promoting rhizobacteria at tow levels (non- inoculation and inoculation including Azospirillium and Azotobacter). The results showed that interaction effect of bacteria and salinity were significant in all physiological traits and yield. Bacteria inoculation influenced pod yield in all levels. The results exhibited 2.5 dS/m salt stress level and bacteria inoculation treatment with 34 % obtained higher amount of pod yield ratio than non-inoculation treatment.
Keywords: green bean, salt stress, PGPR, chlorophyll