واکنش برخی پارامترهای مورفولوژیک گیاه لوبیا سبز (*Phaseolus vulgaris* L.) به کاربرد آزوسپریلیوم و ازتوباکتر تحت تنش شوری

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

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سبزیکاری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران. ۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. ۳- کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تربیت مدرس.

*Email: haniehfiroozi@gmail.com

چکیده

تنش شوری یکی از عوامل محیطی محدود کننده رشد و نمو گیاهان است. به همین منظور در سال ۱۳۹۰آزمایشی گلخانه‌ای در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل با چهار تکرار در گلخانه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری اجرا شد. عوامل مورد بررسی شامل رقم در دو سطح (بومی و هیبرید)، تنش شوری در چهار سطح (۰، ۲/۵، ۵ و ۷/۵ دسی‌زیمنس بر متر کلریدسدیم) و همچنین پیش‌تیمار باکتری‌های محرک رشد در دو سطح (عدم‌تلقیح و تلقیح) بودند. نتایج حاکی از آن بود که اثر متقابل رقم و باکتری در صفات وزن تر، خشک و سطح برگ معنی‌دار بود. در این برهم‌کنش، تلقیح باکتری باعث افزایش ۱۱ درصدی سطح برگ نسبت به تیمار عدم تلقیح شد. اثرات متقابل رقم و شوری نیز در صفات وزن تر ساقه، وزن تر و خشک برگ، سطح برگ و وزن خشک دمبرگ اثر معنی‌داری داشت. در اثر متقابل باکتری و شوری صفات وزن تر و سطح برگ، وزن تر و خشک دمبرگ معنی‌دار بودند.

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

مقدمه

تقریباً ۷ درصد از زمین‌های جهان شور می‌باشند و این مقدار به سرعت در حال توسعه می‌باشد. در کشور ما نیز نزدیک به ۵۰ درصد سطح زیر کشت محصولات کشاورزی دارای درجات مختلف شوری می‌باشد (میرمحمدی و قره‌یاضی، ۱۳۸۱). مهم‌ترین واکنش گیاه به افزایش شوری خاک، کاهش آهنگ رشد می‌باشد. شوری موجب کاهش وزن تر و خشک برگ و اختلال در وظیفه غشای کلروپلاست می‌شود و در نتیجه بر رشد ونمو و تغذیه گیاه اثر منفی دارد (همایی، ۱۳۸۱). از سوی دیگر امروزه کودهای بیولوژیک به‌عنوان گزینه‌ای جایگزین برای کودهای شیمیایی در تولید محصولات کشاورزی پایدار مطرح شده‌اند (Wu *et al.*, 2005). این کودها در حقیقت شامل انواع مختلف ریزموجودات آزادزی هستند که به باکتری‌های محرک رشد [1](PGPR) معروفند که 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، ۱۳۸۰). بنابراین پژوهش حاضر در رابطه با پاسخ پارامترهای مورفولوژیک گیاه لوبیا سبز (*Phaseolus vulgaris* L.) که در بین حبوبات از نظر سطح زیرکشت و ارزش اقتصادی مقام اول را داراست ، در شرایط شور طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

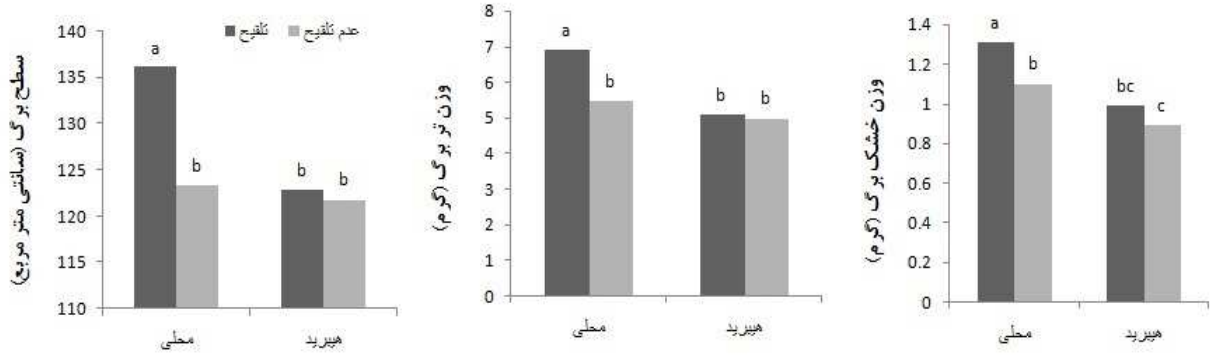
آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور و چهار تکرار در سال ۱۳۹۱ در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شد. عوامل مورد بررسی شامل تنش شوری در چهار سطح (۰، ۲/۵، ۵ و ۷/۵ دسی‌زیمنس بر متر) با محلول حاوی نمک کلرید-سدیم و همچنین همزیستی باکتریایی در دو سطح (عدم تلقیح و تلقیح کود بیولوژیک حاوی آزوسپیریلیوم برازیلنس و ازتوباکتر کروکوکوم)

[1] Plant Growth Promoting Rhizobacteria

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 ۵ هفته پس از اعمال تنش نمونه‌برداری انجام شد. ابتدا جهت تعیین وزن تر از ترازویی با دقت ۰/۰۰۱ گرم استفاده گردید، سپس وزن خشک نمونه‌ها پس از مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتن در آون بر حسب گرم در بوته محاسبه گردید. سطح برگ با ترسیم بر کاغذ میلی‌متری و بر حسب سانتی‌متر مربع تعیین گردید. طول دمبرگ با استفاده از خط‌کش و بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

در پژوهش حاضر اثر متقابل رقم و باکتری بر صفات سطح برگ و وزن تر و خشک برگ معنی‌دار شد که در هر سه صفت فوق تیمار تلقیح در رقم محلی در سطح بالاتری نسبت به تیمار عدم تلقیح قرار گرفت. پاسخ رقم هیبرید به تلقیح باکتری بهتر از رقم محلی بود، به‌طوری‌که بیشترین میزان سطح برگ در تیمار محلی و تلقیح باکتری مشاهده شد که نسبت به سطح عدم تلقیح ۱۱ درصد بیشتر بود. در این راستا در بررسی تأثیر باکتری‌های محرک رشد در گیاه دارویی زوفا (*Hyssopus officinalis*) توسط کوچکی و همکاران (۱۳۸۷) نشان داده شد که میزان سطح برگ و وزن تر و خشک بوته در حضور باکتری نسبت به تیمار عدم تلقیح افزایش یافت که با نتایج این آزمایش مطابقت داشت (نمودار۱).



نمودار ۱- اثر تلقیح باکتری بر صفات سطح برگ و وزن تر و خشک برگ در ارقام محلی و هیبرید

تجزیه واریانس اثر متقابل رقم و شوری در صفات وزن تر و خشک برگ، سطح برگ و وزن خشک دمبرگ ($P<۰/۰۱$) معنی‌دار بود (جدول نشان داده نشد). مقایسه میانگین این صفات نشان داد که با افزایش سطوح شوری میزان پارامترهای مورفولوژیک برگ در هر دو رقم هیبرید و محلی کاهش یافت (جدول ۱). اما با این حال رقم هیبرید و شوری ۷/۵ دسی‌زیمنس بر متر کمترین میزان وزن تر و خشک برگ را به خود اختصاص داد. این کاهش در پارامتر وزن خشک دمبرگ در هر دو رقم نیز مشاهده شد. با افزایش سطوح شوری از میزان سطح برگ در رقم هیبرید به‌طور چشمگیری کاسته شد. حداکثر سطح برگ در رقم محلی و شوری ۵ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد که با تیمار شاهد و رقم هیبرید در یک گروه مشترک قرار گرفت. با توجه به مطالب فوق می‌توان گفت که مهم‌ترین واکنش گیاه به افزایش شوری، کاهش آهنگ رشد می‌باشد که نتایج این آزمایش با نتایج نورانی آزاد (۱۳۸۷) در بررسی تأثیر سطوح شوری بر خصوصیات مورفولوژیک گیاه شوید و بررسی تنش شوری در گیاه گوجه‌فرنگی مطابقت داشت (lovelli et al., 2012).

جدول۱- مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و شوری بر پارامترهای مورفولوژیک برگ و دمبرگ گیاه لوبیا سبز

تیمار		وزن تر برگ	وزن خشک برگ؛وزن خشک دمبرگ		سطح برگ
رقم	شوری (dS/m)	(gr)			(cm^2)
محلی	۰	۷/۷۱[a]	۱/۵۶[a]	۰/۲۴۳[a]	۱۲۷/۲۰[d]
	۲/۵	۶/۹۶[ab]	۱/۱۵[b]	۰/۱۸۳[b]	۱۴۵/۹۱[a]
	۵	۵/۷۹[d]	۱/۱۲[b]	۰/۲۵۱[a]	۱۳۲/۵۳[cd]
	۷/۵	۴/۲۷[e]	۰/۹۹۸[bc]	۰/۱۳۵[c]	۱۱۳/۰۳[e]
هیبرید	۰	۵/۸۲[d]	۱/۱۶[b]	۰/۱۸۶[b]	۱۴۱/۴۹[ab]
	۲/۵	۶/۸۰[bc]	۰/۹۴۸[bc]	۰/۲۱۰[ab]	۱۳۷/۱۲[bc]
	۵	۶[cd]	۰/۸۶۶[c]	۰/۱۸۰[b]	۱۳۳/۸۲[b-d]
	۷/۵	۱/۵۲[f]	۰/۵۷۶[d]	۰/۱۳۲[c]	۷۶/۵۵[f]

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

در تیمارهای کاربرد باکتری میزان پارامترهای مورفولوژیک نسبت به تیمار عدم تلقیح باکتری افزایش یافت. بیشترین وزن تر برگ در شرایط تلقیح باکتری مربوط به تیمار شوری ۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر بود که نسبت به تیمار عدم تلقیح در همین سطح شوری ۴۰ درصد افزایش داشت (جدول ۲). حداکثر وزن تر دمبرگ با میانگین ۱/۶۵ گرم به تیمار عدم تلقیح باکتری و شوری ۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر تعلق داشت که با تیمار تلقیح و شاهد و همچنین تیمار عدم تلقیح باکتری و شاهد در یک گروه آماری قرار گرفت. در صفت وزن خشک دمبرگ به‌طور کلی با افزایش سطوح شوری، روند نزولی مشاهده شد. در مورد سطح برگ نیز می‌توان گفت که با افزایش شوری کاهش، اما تلقیح باکتری باعث افزایش این پارامتر شد. در بررسی کاربرد دو گونه باکتری محرک رشد تحت تنش شوری در گیاه کاهو نشان داده شد که میزان سطح برگ و وزن تر و خشک بوته در محیط شور و حضور باکتری نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت که با نتایج این آزمایش هم‌خوانی داشت (Han & Lee, 2005). مطالعات نشان داد یکی از دلایل کاهش یا عدم رشد گیاه در شرایط تنش‌های غیرزنده چون شوری، تجمع اتیلن در بافت‌ها است که مکانیسم اصلی به‌کار گرفته شده توسط باکتری‌های محرک رشد در کاهش میزان اتیلن می‌باشد (Penrose & Glick, 2003).

جدول۲- مقایسه میانگین اثر متقابل باکتری و شوری بر پارامترهای مورفولوژیک برگ و دمبرگ گیاه لوبیا سبز

تیمار		وزن تر برگ	وزن تر دمبرگ	وزن خشک دمبرگ	سطح برگ
باکتری	شوری (dS/m)	(gr)			(cm^2)
تلقیح	۰	۶/۹۷^{b}	۱/۵۸^{ab}	۰/۲۷۸^{a}	۱۴۱/۵۷^{a}
	۲/۵	۸/۰۲^{a}	۱/۲۶^{bc}	۰/۱۶۱^{cd}	۱۴۰/۴۹^{a}
	۵	۵/۷۱^{d}	۱/۲۹^{bc}	۰/۲۰۱^{bc}	۱۳۸/۰۳^{a}
	۷/۵	۳/۲۸^{e}	۰/۹۸۸^{d}	۰/۱۵^{de}	۹۷/۵۰^{c}
عدم تلقیح	۰	۶/۵۶^{bc}	۱/۶۰^{ab}	۰/۲۲۸^{b}	۱۴۱/۷۰^{a}
	۲/۵	۵/۷۴^{cd}	۱/۶۵^{a}	۰/۲۳۲^{b}	۱۲۹/۱۵^{b}
	۵	۶/۰۷^{cd}	۱/۲۳^{cd}	۰/۱۵۲^{de}	۱۲۷/۱۲^{b}
	۷/۵	۲/۵۱^{e}	۰/۶۴۳^{e}	۰/۱۱۷^{e}	۹۲/۰۸^{c}

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

فهرست منابع

کوچکی، ع. تبریزی، ل. قربانی، ر. ۱۳۸۷. ارزیابی اثر کودهای بیولوژیکی بر ویژگی‌های رشد، عملکرد و خصوصیات کیفی گیاه دارویی زوفا (*Hyssopus officinalis*). مجله پژوهش های زراعی ایران، جلد ۶، شماره ۱، صفحه ۱۳۷-۱۲۷.

میرمحمدی، ع. قره یاضی، ب.۱۳۸۱. جنبه‌های فیزیولوژیک و به‌نژادی تنش شوری گیاهان. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۲۷۴ ص.

نورانی‌آزاد، ح. حاجی باقری، م. ۱۳۸۷. تأثیر تنش شوری بر روی برخی از ویژگی‌های فیزیولوژیک گیاه شوید *(Anethum graveolens)*. مجله دانش نوین کشاورزی، شماره ۱۲. صفحه ۱۰۰- ۹۳.

همایی، م. ۱۳۸۱. واکنش گیاهان به شوری. چاپ اول. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی. شماره ۵۸. ایران. تهران.

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.

Lovelli, S. Scope, A. Perniol, M. Tommaso, T. Sofo, A. 2012. Abscisic acid root and leaf concentration in relation to biomass partitioning in salinzed tomato plants. Journal of plant physiology. 169 (2012): 226-233

Penrose, DM. Glick, BR. 2003. Methods for isolating and characterizing ACC deaminase-containing plant growth-promoting rhizobacteria. *Physiol. Plant*., 18: (10-15).

Wu, S. C., Z. H. Caob, Z. G. Lib, K. C. Cheunga and M. H. Wong. 2005. Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. *Geoderma*. 125: 155–166.

Effect of salt stress on some morphological parameters of green bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plant under Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)

Hanieh Firoozi[1], Hemmatolah Pirdashti[2], Seyyed Jaber Hosseini[3]

[1]Hoticultural Department, Islamic Azad University, Science and research Branch, Tehran, Iran.[2]Associate Professor, Agronomy and Plant Breeding Department, Genetics and Agricultural Biotechnology Institute of Tabarestan, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.[3]Agronomy Department, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Abstract:

Salinity stress is a limiting factor for plant growth and development. Thus, a pot experiment was done in based on factorial arrangment based on a completely randomized design with four replications in 2012. Treatments were included salinity (sodium chloride) in four levels (0, 2.5, 5 and 7.5 dS/m), cultivar at tow levels (landrace and Hybrid) and pretreatment of Plant Growth Promoting Rhizobacteria at tow levels (non- inoculation and inoculation).The results showed that interaction effect of cultivar and bacteria were significant on fresh and dry weight and leaf area. Bacteria inoculation increased leaf area with 11 % ratio than non-inoculation treatments. Also, interaction effect of cultivar and salinity were significant in shoot fresh weight, leaf fresh and dry weight, leaf area, petiol dry weight. Interaction effect of bacteria and salinity were significant in leaf fresh weight, leaf area, petiol fresh and dry weight.

Keywords: green bean, salt stress, PGPR, morphologycal