نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد دوازدهم، شماره ۱(۴۵)، بهار ۱۳۹۷، صفحه ۱۳۸-۱۲۳

اثر کود شیمیایی نیتروژنه و کود زیستی نیتروکسین بر عملکرد و درصد پروتئین دانه لوبیا چشم بلبلی (*Vigna unguiculata* L.)

بابک لطفی[1]*، فربد فتوحی[2]، سید عطاءالله سیادت[3] و مهدی صادقی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۹ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۶/۶/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۱۴

چکیده

به‌منظور بررسی امکان کاهش مصرف کود شیمیایی نیتروژنه با استفاده از کود زیستی بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چشم بلبلی، در سال ۱۳۹۱ در منطقه دره‌شهر انجام شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل، در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی، با ۳ تکرار اجرا گردید. فاکتور اول شامل کود نیتروژنه؛ از منبع اوره در ۳ سطح شامل صفر، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و فاکتور دوم شامل کود زیستی نیتروکسین؛ در ۳ سطح عدم کاربرد، تلقیح به میزان ۱ لیتر به ازای ۶۰ کیلوگرم بذر و محلول‌پاشی به میزان ۳ لیتر به ازای یک هکتار بودند. نتایج این پژوهش نشان داد که پروتئین دانه با تلقیح بذر با کود زیستی نیتروکسین به میزان ۲۴/۹۶ درصد به‌دست آمد که نسبت به تیمار عدم کاربرد ۱٪ افزایش داشت. همچنین، مقدار پروتئین به‌دست آمده در حالت محلول‌پاشی نیز بیشتر از تیمار عدم کاربرد و اختلاف بین آنها نیز معنی‌دار بود. در مورد اثر متقابل کود اوره و کود زیستی نیز بیشترین و کمترین عملکرد دانه به‌ترتیب در تیمار تلقیح بذر با کود نیتروکسین + مصرف ۵۰ کیلوگرم کود اوره و عدم کاربرد کود زیستی +عدم مصرف کود اوره به مقدار ۲۰۴۶ و ۱۳۳۶ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد. در تمامی سطوح مصرف نیتروژن بیشترین و کمترین عملکرد دانه در حالت عدم تلقیح و عدم کاربرد به‌دست آمد. به‌طورکلی، نتایج نشان داد با کاربرد کود زیستی می‌توان بخشی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه لوبیا را تأمین کرد. همچنین، اگر کود زیستی نیتروکسین همراه با مقادیر پایین‌تر کود اوره مصرف شود، می تواند در بهبود و افزایش عملکرد نقش مؤثری داشته باشد.

واژگان کلیدی: اجزای عملکرد، کود زیستی، لوبیا چشم بلبلی، نیتروژن.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی، دزفول، ایران.
۲- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی، دزفول، ایران.
۳- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی دزفول، ایران.
* نگارنده‌ی مسئول babaklotfi59@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

لوبیا چشم بلبلی (*Vigna unguiculata* L.) یکی از قدیمی‌ترین حبوبات با ارزش غذایی بالا، با داشتن حدود ۲۵ نوع پروتئین، خوش طعم با زمان پخت کوتاه می‌باشد. این گیاه توانایی زیادی در تثبیت زیستی نیتروژن خاک داشته و بنابراین برای رشد نیازی به خاک خیلی حاصلخیز ندارد. شاخ و برگ آن نیز به‌عنوان غذای دام مورد استفاده قرار می‌گیرد. لوبیا چشم بلبلی جزو لاینفک کشاورزی پایدار و نظام‌های استفاده کارآمد از زمین است (Abayomi and Abidoye, 2009; Sadegipour and Banakdar-Hashemi, 2016). تلاش برای افزایش تولید در واحد سطح و مصرف زیاد و نامتعادل کودهای شیمیایی، علاوه بر افزایش هزینه‌های تولید و بازدهی کم، پیامدهای منفی زیست محیطی را به‌همراه داشته است. مطالعات بلند مدت نشان می‌دهند که استفاده بیش از حد کودهای شیمیایی، عملکرد گیاهان زراعی را به‌واسطه‌ی اسیدی شدن خاک، کاهش فعالیت‌های بیولوژیکی و کاهش خصوصیات فیزیکی خاک و عدم وجود ریزمغذی‌ها کاهش می‌دهد (Adediran *et al.*, 2004). از طرفی، افزایش رو به رشد جمعیت و مشکلات اقتصادی ناشی از هزینه کودهای شیمیایی از یک سو و مسایل زیست محیطی به دلیل مصرف بی‌رویه این کودها سبب شد که تفکر استفاده از شیوه‌های زیستی تثبیت عناصر برای تقویت رشد گیاهان را تقویت کند (Fathi *et al.*, 2016; Karami Chame *et al.*, 2016). یکی از ارکان اساسی در کشاورزی پایدار استفاده از کودهای زیستی در اکوسیستم‌های زراعی با هدف حذف یا کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی است (Sharma, 2002). بنابراین، برای کاهش فشار به محیط زیست، بهبود برنامه‌های تغذیه‌ای که نیازهای کودی گیاهان را تأمین می‌کند لازم است. بهبود کیفیت خاک می‌تواند بر اساس بهبود شاخص‌های کمی و کیفی جامعه‌ی زیستی آن ارزیابی شود به همین دلیل استفاده از کودهای زیستی از مؤثرترین شیوه‌های مدیریتی برای حفظ کیفیت خاک در سطح مطلوب محسوب می‌گردد. کودهای بیولوژیک از جمله نهاده‌های طبیعی هستند که می‌توانند به‌عنوان مکمل یا جایگزین کودهای شیمیایی در کشاورزی پایدار به کار برده شوند (Burelle *et al.*, 2006; Fathi *et al.*, 2013). در این راستا استفاده از باکتری‌های محرک رشد یکی از راهکارهایی است که می‌تواند در بهبود رشد و تغذیه گیاه و حفظ بهداشت محیط زیست مؤثر باشد. در زمانی که گیاه در محیط فاقد عناصر معدنی قرار می‌گیرد، ارتباطات همزیستی می‌تواند مفید باشد و موجب رشد گیاه شود. اعلمی میلان و همکاران (Alami Milan *et al.*, 2015) گزارش کردند با وجود این که جایگزینی کامل کودهای شیمیایی با کود زیستی موجب کاهش عملکرد لوبیا شد، اما کاربرد تلفیقی کودهای زیستی و شیمیایی ضمن تولید بیشترین عملکرد دانه، مصرف کودهای شیمیایی را به میزان ۵۰ درصد کاهش داد. همچنین، کود زیستی بیونر از لحاظ تاثیر روی عملکرد لوبیا با کودهای زیستی نیتروکسین و بیوسوپرفسفات تفاوت معنی‌داری نداشت که این مورد می‌تواند کود زیستی بیونر را به‌عنوان یکی از کودهای زیستی جدید در زراعت لوبیا مطرح سازد. محققان اظهار داشتند که استفاده تلفیقی از باکتری‌های محرک رشد (نیتروکسین و بیوفسفر) به همراه کودهای نیتروژنه علاوه بر کاهش مصرف کودهای شیمیایی، منجر به افزایش نیتروژن و فسفر دانه

Archive of SID

www.SID.ir

آفتابگردان نسبت به تیمار بدون باکتری شد (Mohamad Varzy *et al.*, 2011). فتحی و همکاران (Fathi *et al.*, 2013) گزارش کردند استفاده از کودهای زیستی سبب افزایش معنی‌دار عملکرد و اجزای عملکرد ذرت گردید، همچنین پاسخ مثبت گیاه نسبت به کودهای زیستی به عنوان جایگزینی برای کودهای شیمیایی امکان تولید پایدار محصول زراعی باشد. آقاعلیپور و همکاران (Aghaalipur *et al.*, 2012) اظهار داشتند مصرف کودهای زیستی و شیمیایی به تنهایی موجب افزایش معنی‌دار عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چشم بلبلی نسبت به شاهد شدند، اما مصرف توام کودهای زیستی با شیمیایی بیشترین تاثیر را در اجزای عملکرد داشت. قوش و همکاران (Ghosh *et al.*, 2004) اظهار داشتند فراهمی مقادیر مناسب عناصر غذایی به‌ویژه نیتروژن برای گیاهان از جمله لوبیا سبب بهبود وضعیت رشد رویشی آنها شده، در نتیجه گسترش اندام هوایی و توسعه برگ‌ها، مواد فتوسنتزی بیشتری تولید و به مصرف اندام‌های زایشی رسیده و در نهایت عملکرد دانه افزایش می‌یابد. محققان گزارش کردند که تلقیح لوبیا چشم بلبلی، لوبیا معمولی و یونجه با آزوسپیریلوم باعث افزایش رشد و توسعه ریشه گردید (Dardanelli *et al.*, 2008). با توجه به خسارات ناشی از مصرف زیاد کودهای شیمیایی و دست‌یابی به راهکارهایی جهت کاهش مصرف آنها و به‌دلیل فعالیت مفید باکتری آزوسپیریلوم و ازتوباکتر موجود در کود زیستی نیتروکسین و نتایج مثبتی که از تلقیح آن با گیاهان مختلف به‌دست آمده، بررسی تأثیر این باکتری‌ها بر گیاه لوبیا چشم بلبلی ضرورت دارد. از این رو، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر جداگانه و تلفیقی کاربرد کودهای زیستی با کود شیمیایی نیتروژنه به‌منظور حصول حداکثر عملکرد به اجرا در آمد، چرا که این پژوهش‌ها امکان بهره‌گیری از باکتری‌ها را به‌عنوان کود زیستی، به‌منظور افزایش بازده محصولاتی مانند لوبیا چشم بلبلی و نیز کاهش مصرف کودهای شیمیایی و حفظ محیط زیست برآورده می‌کند.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی امکان کاهش مصرف کود شیمیایی نیتروژن با استفاده از کود زیستی نیتروکسین بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چشم بلبلی آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در نیمه اول تیرماه ۱۳۹۱ در شهرستان دره‌شهر انجام شد. به‌منظور تعیین خصوصیات خاک، قبل از اجرای آزمایش نمونه‌گیری از عمق ۳۰-صفر سانتی‌متری خاک صورت گرفت. نتایج تجزیه نمونه‌های خاک محل آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است.

در این آزمایش از بذر لوبیا چشم بلبلی رقم محلی مشهد استفاده شد. فاکتور اول کود نیتروژنه از منبع اوره در ۳ سطح شامل صفر، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و فاکتور دوم کود زیستی نیتروکسین در سه سطح شامل عدم کاربرد، تلقیح به میزان ۱ لیتر به ازای ۶۰ کیلوگرم بذر و محلول‌پاشی به میزان ۳ لیتر به ازای یک هکتار بود (Omidi *et al*., 2009; Daghighian *et al*., 2010). هر کرت آزمایشی به مساحت ۱۵ متر مربع، شامل ۶ خط کشت به فاصله ۰/۵ متر و به طول ۵ متر و فاصله بین دو کرت به‌منظور جلوگیری از اختلاط کودی یک متر در نظر گرفته شد. فاصله بین بلوک‌ها (تکرارها) ۳ متر و ابعاد زمین ۳۵ متر در ۲۱ متر بود. در این آزمایش بذور در نیمه اول تیرماه جهت جوانه‌زنی کافی و ضریب اطمینان بیشتر به روش کپه‌ای (سه تا چهار بذر)

Archive of SID

www.SID.ir

به عمق ۴ سانتی‌متر با فاصله ۱۰ سانتی‌متر از یکدیگر روی ردیف‌ها کشت شدند. برای دست‌یابی به تراکم مورد نظر (۲۰۰ هزار بوته در هکتار)، در مرحله پنج تا هفت برگی اقدام به حذف بوته‌های اضافی شد. تیمار کود نیتروژنه در دو مرحله شامل ۵۰٪ قبل از کاشت و ۵۰٪ در مرحله پنج تا هفت برگی (بلافاصله بعد از تنک کردن) به‌طور یکسان تقسیط و اعمال شد. در نمونه‌برداری دو ردیف کناری حذف و نیم متر از ابتدا و انتهای هر ردیف نیز به‌عنوان اثر حاشیه حذف شدند و نمونه‌برداری از دو ردیف میانی صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از برنامه‌های آماری SAS و جهت مقایسه میانگین صفات مورد نظر نیز از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی نشان داد که کود شیمیایی و زیستی بر تمامی صفات مورد بررسی به جز تعداد دانه در نیام و شاخص برداشت تأثیر معنی‌داری از لحاظ آماری داشتند (جدول ۲).

ارتفاع بوته

بر اساس نتایج به‌دست آمده از این آزمایش اثرات اصلی تیمارهای آزمایش (کود اوره و نیتروکسین) بر ارتفاع بوته معنی‌دار (به‌ترتیب در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد) بود، اما اثر متقابل غیر معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج به‌دست آمده نشان داد که ارتفاع لوبیا با تلقیح بذر با کود زیستی نیتروکسین به میزان ۱۲۶ سانتی‌متر به دست آمد که نسبت به تیمار عدم کاربرد که کمترین میزان ارتفاع بوته را داشت ۱۲٪ افزایش نشان داد (جدول ۳). بررسی‌ها نشان داد که استفاده از کود زیستی نیتروکسین به دلیل اینکه حاوی ازتوباکتر می‌باشد، سبب افزایش توسعه ریشه و جذب بهتر آب و مواد غذایی می‌شود که به دنبال آن رشد رویشی گیاه و ارتفاع بوته‌های آفتابگردان افزایش یافت. همچنین، این محققان بیان کردند که استفاده از باکتری‌های محرک رشد تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع بوته نخود (Meena *et al.*, 2014)، ذرت (Fathi *et al.*, 2016)، افتابگردان (Emam and Eilkaee, 2002) و ماش (Khalilzade *et al.*, 2012) داشت.

نتایج به‌دست آمده از این پژوهش نشان داد که مصرف کود نیتروژنه اوره موجب افزایش معنی‌دار ارتفاع بوته شد. با مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن، ارتفاع گیاه لوبیا به میزان ۱۲۶/۸ سانتی‌متر به‌دست آمد که نسبت به عدم مصرف کود اوره، افزایشی معادل ۲۲٪ را نشان داد، در حالی که بین تیمارهای مصرف کود ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۳). به نظر می‌رسد که نیتروژن به واسطه‌ی نقشی که در تولید و صدور هورمون سیتوکینین از ریشه به اندام‌های هوایی دارد، موجب افزایش سرعت تقسیم سلولی و رشد و ارتفاع گیاه می‌شود. دادنیا و خدابنده (Dadnia and Khodabande, 2000) افزایش معنی‌دار ارتفاع لوبیا با مصرف کود نیتروژن را گزارش کردند.

تعداد شاخه جانبی

بر اساس نتایج به‌دست آمده از این آزمایش اثرات اصلی تیمارهای آزمایش (کود اوره، نیتروکسین) بر تعداد شاخه جانبی از لحاظ آماری معنی‌دار (در سطح احتمال ۵ درصد) بود، اما اثر متقابل غیرمعنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که تعداد شاخه لوبیا با تلقیح بذر با کود زیستی نیتروکسین به میزان ۳/۵۸ عدد به‌دست آمد که نسبت به تیمار عدم

Archive of SID

www.SID.ir

کاربرد کـه کمتـرین تعـداد شـاخه را بـه نمـایش گذاشت، ۳۶٪ بیشتر بود. همچنین، بین تلقیح بذر با کود زیستی نیتروکسین و محلول‌پاشـی بـا ایـن کود نیز تفـاوت آمـاری معنـی‌داری مـشاهده شـد (جدول ۳). افزایش تعداد شاخه در نهایت منجر به افزایش تعداد غلاف و عملکـرد دانـه خواهـد شـد. محققان بیان کردند بـاکتری محـرک رشـد تـاثیر معنی‌داری بر تعداد شاخه جـانبی نخـود داشـته و سبب افزایش تعداد شاخه جانبی می‌شود (Meena *et al.*, 2014). با توجه به نتـایج مـی‌تـوان چنـین بیان کرد که بـین برخـی از سـطوح مـصرف کـود شیمیایی اوره از لحاظ تأثیر بر تعـداد شـاخه گیـاه لوبیا اختلاف معنی‌داری وجـود داشـت بـا مـصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتـار اوره، تعـداد شـاخه گیـاه لوبیا به میزان ۳/۱۴ عدد به‌دست آمـد کـه نـسبت به عدم مصرف کود اوره، افزایـشی معـادل ۲۰٪ را نشان داد (جدول ۳).

نیتروژن می‌تواند رشد گیاه را تحت تاثیر خود قرار دهد، بنابراین با تامین این عنصر، تعداد شاخه‌های لوبیا افزایش یافته است. همچنین، نیتروژن می‌تواند تعداد شاخه فرعی در بوته را به طور معنی‌داری افزایش دهد. به طوری‌که بیشترین تعداد شاخه فرعی در بوته انیسون، با مصرف ۱۰۰ درصد کود شیمیایی توصیه شده به دست آمد که با مصرف ۷۵٪ توصیه شده اختلاف معنی‌داری نداشت (Hamzei and Najar, 2014).

تعداد نیام در بوته

بر اساس نتایج به‌دست آمده از این آزمـایش اثـرات اصـلی تیمارهـای آزمـایش (کـود اوره، نیتروکسین) بر تعداد نیام در بوته از لحاظ آمـاری معنی‌دار (در سطح احتمال ۵ درصد) بود، امـا اثـر متقابـل غیرمعنـی‌دار بـود (جـدول ۲). مقایـسه میانگین حاصل از نتایج این بررسی نـشان داد کـه تعداد نیام با تلقیح بذر با کود زیستی نیتروکـسین به میزان ۹/۹۷ عدد به‌دسـت آمـد کـه نـسبت بـه تیمار عدم کاربرد که کمترین تعداد نیام در بوته را داشت ۱۴٪ افزایش داشت. همچنـین، بـین تیمـار عدم کاربرد کود زیستی با تیمار محلول‌پاشی کـود زیستی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ولی بـین تلقیح و محلول‌پاشـی اخـتلاف معنـی‌داری وجـود داشت (جدول ۳).

یکی از دلایل احتمالی افزایش تعداد نیـام در بوته در حالت تلقیح بذر با کود زیستی احتمالاً به‌دلیل افزایش تعداد شاخه در بوته در گیاهان تحت تاثیر این تیمـار بـوده اسـت. سـعیدی و همکـاران (Saiadi *et al.*, 2012) بیـان کردنـد کـه بـاکتری آزوسپیریلوم موجب افزایش معنی‌دار تعداد غـلاف گیاه ماش شد. از آنجا که تعداد نیام در بوته یکـی از اجزای عملکرد می‌باشـد هـر عـاملی کـه باعـث افزایش عملکرد دانه نخود می‌شود روی این فاکتور نیز تأثیر می‌گذارد. نتـایج بـه‌دسـت آمـده از ایـن پژوهش نشان داد که بین برخی از سطوح مـصرف کود شیمیایی اوره از لحـاظ تـأثیر بـر تعـداد نیـام اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۳).

نتایج نشان داد که با مـصرف ۱۰۰ کیلـوگرم در هکتار کود نیتروژن، تعداد نیام به میـزان ۹/۸۸ عدد به‌دست آمد که نسبت به تیمار عـدم مـصرف که کمترین مقـدار را از لحـاظ صـفت ذکـر شـده داشـت، افزایـشی معـادل ۱۳٪ نـشان داد. ایـن در حالی بود کـه بـین تیمارهـای مـصرف نیتـروژن و همچنین بین عدم مصرف نیتـروژن و مـصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن تفاوت معنی‌داری وجود نداشـت. دادنیـا و خدابنـده (Dadnia and Khodabande, 2000) بیان کردند که افزایش کود نیتـروژن تـأثیر مثبت و معنی‌داری بر تعـداد غـلاف سـویا داشـته است.

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد دانه در بوته

بر اساس نتایج به‌دست آمده از این آزمایش اثرات اصلی تیمارهای آزمایش (کود اوره، نیتروکسین) بر تعداد دانه در بوته از لحاظ آماری معنی‌دار (در سطح احتمال یک درصد) بود، اما اثر متقابل غیرمعنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج این بررسی نشان داد که تعداد دانه در بوته با تلقیح بذر با کود زیستی نیتروکسین به میزان ۶۱/۷ عدد به‌دست آمد که نسبت به تیمار عدم کاربرد که کمترین تعداد دانه در بوته را داشت ۱۹٪ افزایش نشان داد. همچنین، بین تیمار تلقیح بذر با کود زیستی نیتروکسین و تیمار محلول‌پاشی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و در حالت تلقیح تعداد دانه در بوته نسبت به حالت محلول‌پاشی افزایش یافت (جدول ۳). تعداد دانه در بوته از حاصل‌ضرب تعداد نیام در بوته و تعداد دانه در نیام به‌دست آمد، از آنجاکه این دو صفت تحت تأثیر کود زیستی قرار گرفتند، بنابراین تعداد دانه در بوته در حالت تلقیح بذر افزایش یافت. سعیدی و همکاران (Saiadi *et al.*, 2012) نیز بیان کردند که باکتری آزوسپیریلوم موجب افزایش معنی‌دار تعداد دانه در گیاه ماش شده است.

در پژوهش حاضر بین سطوح مصرف کود شیمیایی اوره از نظر تأثیر بر تعداد دانه در بوته اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۳). با کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن، تعداد دانه در بوته به میزان ۶۱/۷۱ عدد به‌دست آمد که نسبت به تیمار عدم مصرف، افزایشی معادل ۱۹٪ را نشان داد. همچنین، در حالت مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن، تعداد دانه در بوته به مقدار ۴۴/۷ عدد به‌دست آمد که اختلاف معنی‌داری با تیمار مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن داشت. آقاعلیپور و همکاران (Aghaalipur *et al.*, 2012) بیان کردند که نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در بوته لوبیا داشت. چراغی و همکاران (Cheraghi *et al.*, 2011) بیان کردند که تأثیر نیتروژن بر تعداد دانه در نیام گیاه ماش و به تبع از آن تعداد دانه در بوته مثبت بود. جذب کربن و تولید اسیمیلات کافی می‌تواند تأثیر بیشتری بر تعداد دانه و عملکرد داشته باشد.

تعداد دانه در واحد سطح

بر اساس نتایج به‌دست آمده از این آزمایش اثرات اصلی تیمارهای آزمایش (کود اوره، نیتروکسین) بر تعداد دانه در واحد سطح از لحاظ آماری معنی‌دار (به‌ترتیب در سطح احتمال یک درصد) بود، اما اثر متقابل آنها معنی‌دار نگردید (جدول ۲).

یافته‌های این پژوهش بیانگر آن بود که تعداد دانه در واحد سطح با تلقیح بذر با کود زیستی نیتروکسین به میزان ۱۲۳۴/۲ عدد در متر مربع به‌دست آمد که نسبت به تیمار عدم کاربرد که کمترین تعداد دانه تشکیل شده در واحد سطح را داشت، ۱۹٪ افزایش نشان داد. بین تلقیح بذر و محلول‌پاشی با کود زیستی نیز تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۳). در بررسی حاضر در حالت تلقیح بذر با کود نیتروکسین تعداد نیام در بوته و تعداد دانه در نیام بیشتری نسبت به حالت محلول‌پاشی و عدم کاربرد کود زیستی به‌دست آمد، بنابراین تعداد دانه در متر مربع در حالت تلقیح بذر افزایش یافت. سعیدی و همکاران (Saiadi *et al.*, 2012) افزایش تعداد دانه ماش در واحد سطح به‌وسیله تلقیح بذر با کودهای زیستی را گزارش کردند. یافته‌های حاصل از این آزمایش نشان داد که بین سطوح مصرف کود اوره از لحاظ تأثیر بر تعداد دانه در متر مربع اختلاف معنی‌داری وجود داشت با کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود

Archive of SID

www.SID.ir

اوره، تعداد دانه در بوته به میزان ۱۲۳۴/۴ عدد به‌دست آمد که نسبت به تیمار عدم مصرف، افزایشی معادل ۲۰٪ را نشان داد. در پژوهش حاضر بین تیمار مصرف ۵۰ کیلوگرم اوره و تیمار مصرف ۱۰۰ کیلوگرم اوره تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده شد. در بررسی حاضر در حالت مصرف ۱۰۰ کیلوگرم اوره، تعداد نیام در بوته و تعداد دانه در نیام بیشتری نسبت به حالت عدم مصرف و مصرف ۵۰ کیلوگرم اوره به‌دست آمد، بنابراین، تعداد دانه در متر مربع در این حالت افزایش یافت (جدول ۳). چراغی و همکاران (Cheraghi *et al.*, 2011) افزایش تعداد دانه ماش با افزایش مقدار مصرف کود اوره را گزارش کردند.

وزن تک دانه

بر اساس نتایج به‌دست آمده از این آزمایش تنها اثر متقابل تیمارهای آزمایش بر وزن تک دانه از لحاظ آماری معنی‌دار (در سطح احتمال ۵ درصد) بود، اما اثرات اصلی (کود اوره، نیتروکسین) غیرمعنی‌دار بود (جدول ۲).

نتایج این بررسی در خصوص اثر متقابل کود اوره و کود زیستی نشان داد که بیشترین و کمترین وزن تک دانه به‌ترتیب در تیمار تلقیح بذر با کود نیتروکسین + مصرف ۵۰ کیلوگرم اوره با ۰/۲۵ گرم عدم کاربرد کود زیستی +عدم مصرف کود اوره به مقدار ۰/۱۷ گرم به‌دست آمد. در تمامی سطوح مصرف اوره بیشترین و کمترین وزن تک دانه در حالت تلقیح و عدم کاربرد به‌دست آمد (شکل ۱).

یوسف‌پور و یدوی (Yousefpoor and Yadavi, 2014) بیان کرد که اثر متقابل کود نیتروکسین و کود اوره تأثیر معنی‌داری بر وزن صد دانه آفتابگردان داشت و کود زیستی نیاز گیاه به کود شیمیایی اوره را کمتر نمود. از آنجا در تیمار تلقیح، گیاه مدت زمان بیشتری تحت تأثیر کود زیستی قرار داشت و شاید باکتری‌های موجود در این کود توانسته بودند نیتروژن بیشتری در اختیار گیاه قرار دهند، احتمالاً دلیل برتری تیمار تلقیح به تیمار محلول‌پاشی مدت بیشتر استفاده گیاه از فعالیت این میکروارگانیسم‌ها بود. دادنیا و خدابنده (Dadnia and Khodabande, 2000) افزایش وزن صد دانه لوبیا با تلقیح بذر توسط کود باکتری‌های محرک رشد را گزارش کردند. فتحی (Fathi *et al.*, 2016) اظهار داشت که دانه‌های با وزن بالاتر، از سرعت پر شدن بالاتری نسبت به دانه‌های با وزن کمتر برخوردار می‌باشند. احتمالاً باکتری‌های محرک رشد از طریق تولید نیتروژن برای گیاه موجب پر شدن و افزایش وزن دانه شده‌اند.

عملکرد دانه

بر اساس نتایج به‌دست آمده از این آزمایش اثر متقابل تیمارهای آزمایش بر عملکرد دانه از لحاظ آماری معنی‌دار (در سطح احتمال یک درصد) بوده، اما اثرات اصلی (کود اوره، نیتروکسین) غیرمعنی‌دار بود (جدول ۲).

در مورد اثر متقابل کود اوره و کود زیستی نیز بیشترین و کمترین عملکرد دانه به‌ترتیب در تیمار تلقیح بذر با کود نیتروکسین + مصرف ۵۰ کیلوگرم کود اوره و عدم کاربرد کود زیستی +عدم مصرف کود اوره به مقدار ۲۰۴۶ و ۱۳۳۶ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد. در تیمار عدم مصرف و تیمار مصرف ۱۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار بیشترین و کمترین عملکرد دانه در حالت تلقیح و عدم کاربرد به‌دست آمد (شکل ۲). از آنجا که گیاهان تحت تأثیر تلقیح بذر با نیتروکسین و مصرف ۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار تعداد دانه در

Archive of SID

www.SID.ir

واحد سطح و وزن تک دانه بالایی تولید کردند، بنابراین عملکرد دانه بیشتری در این گیاهان تولید شد. از آنجا که عملکرد دانه لوبیا متأثر از اجزای عملکرد مانند تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه است بالا بودن این اجزا در تیمارهای دارای کود زیستی موجب افزایش عملکرد دانه شده است. همچنین، در حالت تلقیح بذر تعداد دانه در واحد سطح و وزن تک دانه بیشتری نسبت به حالت عدم کاربرد و محلول‌پاشی به‌دست آمد، بنابراین گیاهان تحت تأثیر این تیمار عملکرد دانه بیشتری نیز تولید کردند.

بررسی دادنیا و خدابنده (Dadnia and Khodabande, 2000) نشان داد که بالاترین عملکرد سویا در تیمار استفاده از کود اوره به صورت تقسیط به همراه تلقیح با باکتری محرک رشد به‌دست آمد. آقاعلیپور و همکاران (Agha Alipur *et al.*, 2012) گزارش کردند کود اوره به همراه مصرف نیتراژین تاثیر معنی‌داری بر روی لوبیا دارد. گزارش شده است که باکتری‌های محرک رشد به همراه مصرف بهینه کود شیمیایی عملکرد را به‌واسطه‌ی تولید فیتو هورمون‌ها، افزایش دسترسی به مواد غذایی خاک، تسهیل جذب مواد غذایی توسط گیاه با مقاومت در برابر بیماری‌ها افزایش می‌دهند. از طرفی فعالیت آنزیمی باکتری‌های محرک رشد نقش مهمی در خصوصیات میکروبی، شیمیایی و فیزیکی خاک ایفا می‌کند که نهایتاً موجب افزایش عملکرد گیاه می‌شود (Shaukat *et al.*, 2006).

عملکرد بیولوژیک

بر اساس نتایج به‌دست آمده از این آزمایش علاوه بر اثرات اصلی (کود اوره، نیتروکسین) اثر متقابل تیمارهای آزمایش بر عملکرد دانه از لحاظ آماری معنی‌دار (در سطح احتمال یک درصد) بود (جدول ۲).

در مورد اثر متقابل کود اوره و کود زیستی نیز بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک به‌ترتیب در تیمار تلقیح بذر با کود نیتروکسین + مصرف ۵۰ کیلوگرم کود اوره و عدم کاربرد کود زیستی +عدم مصرف کود اوره به مقدار ۴۸۱۰ و ۳۱۲۳ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد (شکل ۳). از آنجا که گیاهان تحت تأثیر تلقیح بذر با نیتروکسین و مصرف ۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار عملکرد بیولوژیک بیشتری تولید کردند، بنابراین با مصرف کود اوره و تلقیح با کود نیتروکسین سبب افزایش رشد در شاخساره گیاه می‌شود که به دلیل جذب مواد غذایی بیشتر می‌باشد، بنابراین گیاهان تحت تأثیر این تیمار عملکرد بیولوژیک بیشتری نیز تولید کردند. استفاده از باکتری‌های محرک رشد و همچنین مصرف بهینه کود شیمیایی سبب تامین مواد غذایی در گیاهان می‌شوند، بنابراین گیاه با افزایش رشد همراه شده و سبب افزایش عملکرد بیولوژیک می‌شود (Karami Chame *et al.*, 2016).

پروتئین دانه

با توجه به نتایج این بررسی می‌توان چنین بیان کرد که کود زیستی نیتروکسین و کود اوره تأثیر معنی‌داری بردرصد پروتئین دانه داشتند ولی اثر متقابل این دو فاکتور تأثیر معنی‌داری بر این صفت نداشت (جدول ۲). نتایج این پژوهش نشان داد که پروتئین دانه با تلقیح بذر با کود زیستی نیتروکسین به میزان ۲۴/۹۶ درصد به‌دست آمد که نسبت به تیمار عدم کاربرد ۱٪ افزایش داشت. همچنین، مقدار پروتئین به‌دست آمده در حالت محلول‌پاشی نیز بیشتر از تیمار عدم کاربرد و اختلاف بین آنها نیز معنی‌دار بود (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

نیتروژن عنصر اصلی تشکیل دهنده ساختمان پروتئین است و احتمالاً با تثبیت بیولوژیک نیتروژن توسط باکتری‌های محرک رشد و انتقال آن به دانه، درصد پروتئین دانه افزایش یافته است.

امیدی و همکاران (Omidi *et al.*, 2009) بیان کردند که نیتروکسین می‌تواند با فراهم سازی ترکیبات، مواد هورمونی و ویتامین‌های محلول در آب، ایجاد حالت همکاری متقابل با سایر میکروارگانیسم‌ها و تولید ترکیبات اولیه مؤثر در بیوسنتز گلوکوزیدها و تجزیه آنها به ترکیبات ثانویه مثل پروتئین نقش داشته باشد. بحرانی و همکاران (Bohrani *et al.*, 2007) بیان کردند با توجه به اینکه ازتوباکتر و آزوسپیریلوم باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن هستند و این عنصر ماده اولیه تشکیل دهنده پروتئین است، احتمالاً یکی از دلایل افزایش درصد پروتئین با کاربرد باکتری‌های آزوسپیریلوم و ازتوباکتر، تثبیت نیتروژن توسط این باکتری‌ها می‌باشد.

نتایج به‌دست آمده از این آزمایش نشان داد که بین برخی از سطوح مصرف کود شیمیایی اوره از لحاظ تأثیر بر پروتئین دانه اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول۳). نتایج نشان داد که با مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره، پروتئین دانه به میزان ۲۴/۵۵ درصد به‌دست آمد که نسبت به تیمار عدم مصرف، افزایشی معادل ۱۲٪ را نشان داد. همچنین، اختلاف بین تمامی سطوح اوره از لحاظ تأثیر بر این صفت معنی‌دار بود. نیتروژن عنصر اصلی تشکیل‌دهنده ساختمان پروتئین است. یوسف‌پور و یدوی (Yousefpoor and Yadavi, 2014) نیز افزایش میزان پروتئین دانه آفتابگردان و لوبیا را با مصرف کود اوره گزارش کردند.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج به‌دست آمده از این آزمایش می‌توان اظهار کرد که کود زیستی نیتروکسین می‌تواند بخشی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه لوبیا را تأمین کند. همچنین، اگر کود زیستی نیتروکسین همراه با مقادیر پایین‌تر کود اوره مصرف شود، می‌تواند در بهبود و افزایش عملکرد دانه و اجزای آن، همچنین میزان پروتئین به عنوان یکی از اجزای مهم کیفیت دانه مؤثر واقع شود. بدین ترتیب با مصرف کود زیستی نیتروکسین می‌توان مقدار مصرف کود اوره را پایین آورد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش

Table 1 - Physical and chemical properties of soil tested

هدایت الکتریکی EC (ds/m)	اسیدیته pH	نیتروژن کل Total nitrogen (%)	کربن ارگانیک Organic carbon (%)	فسفر قابل دسترس P available (ppm)	پتاسیم قابل دسترس K available (ppm)	رس Clay (%)	سیلت Silt (%)	شن Sand (%)
2.4	7.3	0.05	0.288	10	246	24	15	61

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثر اوره و نیتروکسین بر صفات مورد ارزیابی لوبیا

Table 2- Results of variance analysis effect of urea and biological fertilizer on assessment traits of bean

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	ارتفاع Height	تعداد شاخه جانبی Number of sprig	تعداد نیام در بوته Number of pod per bush	تعداد دانه در نیام Number of seed per pod	تعداد دانه در بوته Number of seed per bush	تعداد دانه در واحد سطح Number of seed per pod
بلوک Block	2	0.351^{ns}	562.7^{*}	4.77^{ns}	4.1^{ns}	1883.9^{ns}	753578^{ns}
اوره urea	2	1.105^{*}	1449^{**}	16.55^{*}	6.754^{ns}	5952.9^{**}	2381191^{**}
کود زیستی biological fertilizer	2	2.181^{**}	421.7^{*}	18.31^{*}	8.075^{ns}	6273.2^{**}	2509282^{**}
کود زیستی× اوره biological fertilizer× urea	4	0.356^{ns}	89.3^{ns}	0.54^{ns}	0.70^{ns}	138.3^{ns}	55343^{ns}
خطا Residual	16	0.207	101.8	3.10	2.235	824.9	329974
ضریب تغییرات CV (٪)		14.98	8.49	15.14	13.32	22.03	22.03

* و ** به ترتیب تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد

* ,and ** significant at 1% and 5% probability levels, respectively

ادامه جدول ۲

Table 2- Continued

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	وزن تک دانه Weight of single seed	ماده خشک Biological yield	عملکرد دانه Seed yield	شاخص برداشت HI	پروتئین دانه seed protein
بلوک Block	2	0.00006^{ns}	576233^{**}	9606^{ns}	34.63^{ns}	2.21^{ns}
اوره urea	2	0.0022^{**}	1319936^{**}	26230^{**}	0.64^{ns}	17.57^{**}
کود زیستی biological fertilizer	2	0.0044^{**}	1531045^{**}	30247^{**}	2.55^{ns}	19.22^{**}
کود زیستی* اوره biological fertilizer× urea	4	0.0064^{*}	181492^{**}	45708^{**}	4.55^{ns}	2.28^{ns}
خطا Residual	16	0.000208	87021	6206	12.12	0.86
ضریب تغییرات- CV (٪)		7.34	7.51	4.78	8.25	3.95

* و ** به ترتیب تفاوت معنادار در سطح احتمال یک و پنج درصد

* ,and ** significant at 1% and 5% probability levels, respectively

Archive of SID

www.SID.ir

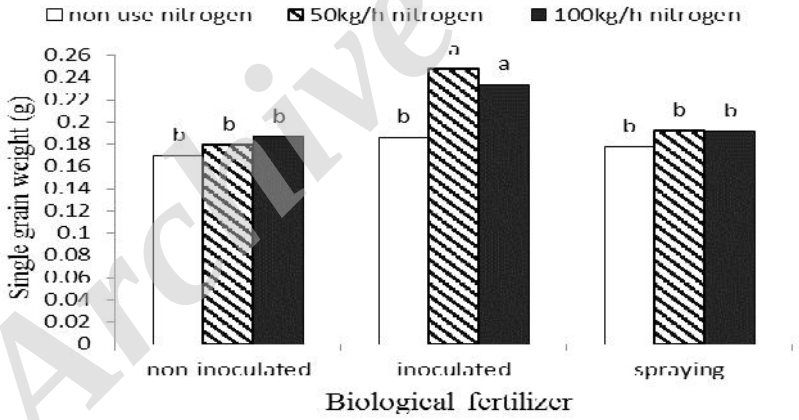
جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی لوبیا

Table 3- Mean Comparison of assessment traits of bean

تیمار Treatment	ارتفاع Height (cm)	تعداد شاخه جانبی Number of sprig	تعداد نیام در بوته Number of pod per bush	تعداد دانه در بوته Number of seed per bush	تعداد دانه در واحد سطح Number of seed per pod	پروتئین دانه (درصد) seed protein
اوره (کیلوگرم در هکتار) Urea (kg/ha)						
0	103.9b	2.65b	7.19b	31.75b	635.1b	21.89b
50	125.7a	3.33a	8.23ab	44.72b	894.4b	23.96a
100	126.8a	3.14ab	9.88a	61.72a	1234.4a	24.55a
نیتروکسین Nitroxin						
عدم کاربرد Non-use	112.4b	2.63b	7.14b	31.51b	630.2b	22.04c
تلقیح Inoculation	126.0a	3.58a	9.97a	61.71a	1234.2a	24.96a
محلول‌پاشی Spraying	117.9ab	2.89b	8.20b	44.97b	899.4b	23.4b

میانگین‌های دارای حرف مشترک در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد فاقد تفاوت آماری معنی‌دار می‌باشند.

Mean with common letters in each column according to Duncan's test at the 5% level are no statistically significant differences.

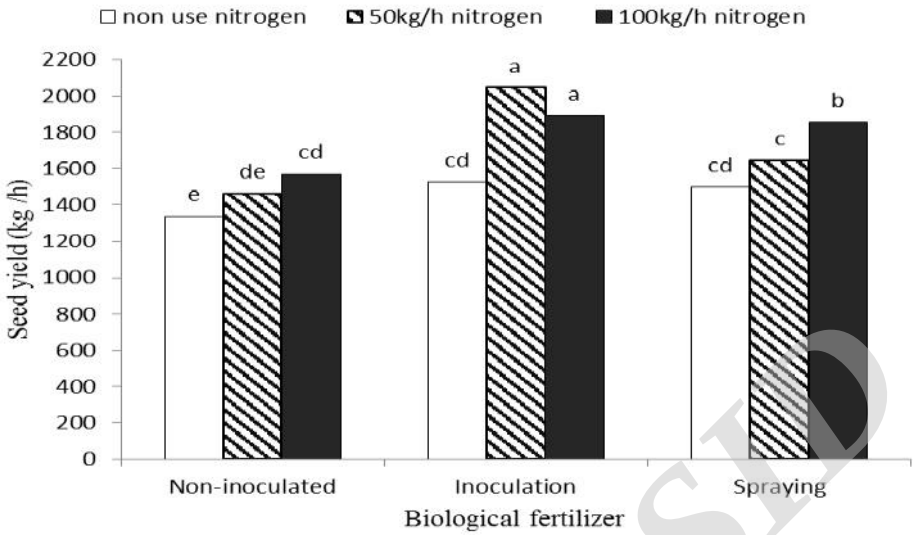


شکل ۱- اثر متقابل کود زیستی و کود اوره بر وزن تک دانه

Figure 1- Interaction effects of biological and urea fertilizers on single seed weight

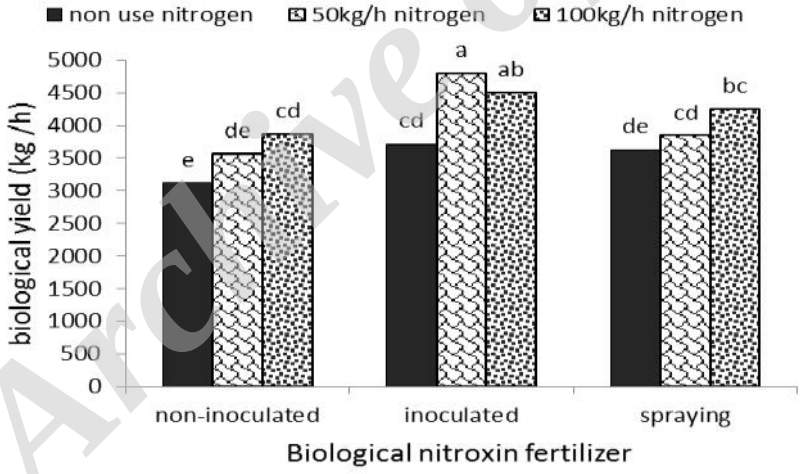
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- اثر متقابل کود زیستی و اوره بر عملکرد دانه لوبیا

Figure 2- Interaction effects of biological and urea fertilizers on seed yield



شکل ۳- اثر متقابل کود زیستی و اوره بر عملکرد بیولوژیک لوبیا

Figure 3- Interaction effects of biological and urea fertilizers on biological yield

Archive of SID

www.SID.ir

References منابع مورد استفاده

- Abayomi, Y.A., and T.O. Abidoye. 2009. Evaluation of cowpea genotypes for soil moisture stress tolerance under screen house conditions. *African Journal of Plant Science*. 3(10): 229-237.
- Adediran, J.A., L.B. Taiwo, M.O. Akande, R.A. Sobulo, and O.J. Idowu. 2004. Aplication of organic and inorganic fertilizer for fertilizer for sustainable maize and cowpea yields in Nigeria. *Journal of Plant Nutrition*. 27: 1163-1181.
- Aghaalipur, E., F. Farahvash, B. Mirshekari, and A. Eivazi. 2012. The effect of urea, Yashil and Nitragin fertilizers on yield and components of cowpea. *Journal of Crop Ecophysiology*. 6 (23): 235-248. (In Persian).
- Alami Milan, M., R. Amini, and A. Bandeh Hagh. 2015. The effects of bio-fertilizers in combination with chemical fertilizers on yield and yield components of pinto beans. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*. 21(4): 15-29. (In Persian).
- Bohrani, A., M. Hussaini, S. Memar, and Z. Tahmasbi Sarvestani. 2007. Examine the impact of bacteria Azosperillium and Azotobacter, along with the microelement consumption as spray in the soil, and the use of quantitative and qualitative characteristics 5 varieties after growing wheat, maize Fars province. *Agricultural Sciences*. 38: 376 - 367. (In Persian).
- Burelle, N., J.W. Kloepper, and M.S. Reddy. 2006. Plant growth promoting rhizobacteria as transplant amendments and their effects on indigenous rhizosphere microorganisms. *Applied Soil Ecology*. 31: 91-100.
- Cheraghi, S., M. Rafiee, and A. Khorgami. 2011. Effect of foliar nitrogen, planting and residue management on yield and yield components of mung bean plant, environmental conditions Khorramabad. *Journal of Crop Physiology Research*. 9: 15-30. (In Persian).
- Dadnia, M.R., and N. Khodabande. 2000. Maximizing of crop yield with the best revenue of using nitrogen fertilizer and inoculation of seed with bacteria in sustainable agriculture system in soybean. *Iranian Journal of Crop Sciences*. 2 (4): 41-33. (In Persian).
- Daghighian, N., D. Habibi, H. Madani, and N. Sajedi. 2010. Effect of PGPR the best method and timing of the absorption of N, P, K and seed yield in bean (*Phaseolus vulgaris*.L.). 5th National Conference on New Ideas in Agriculture. Islamic Azad University Khorasgan, Faculty of Agriculture.
- Dardanelli, M.S., F.J. Fernandez de Cordoba, M. Rosario Espuny, M.A. Rodriuguez Carvajal, M.E. Soria Diaz, A.M. Gil Serrano, Y. Okon, and M. Megias. 2008. Effect of *Azospirillum brasilense* coinoculated with Rhizobium on *Phaseolus vulgar* is flavonoids and Nod factor production under salt stress. *Soil Biology and Biochemistry*. 40: 2713–2721.

Archive of SID

www.SID.ir

- Emam, Y., and M.N. Eilkaee. 2002. Effects of plant density and chlormequat chloride (CCC) on morphological characteristics and grain yield of winter oilseed rape cv. Talayeh. *Agronomy Science Journal*. 1: 1-8.
- Fathi, A., A. Farnia, and A. Maleki. 2013. Effects of nitrogen and phosphate biofertilizers on yield and yield components of corn AS71 in Dareh-shahr climate. *Journal of Crop Ecophysiology*. 7-1 (25): 105-114. (In Persian).
- Fathi, A., A. Farnia, and A. Maleki. 2016. Effects of biological nitrogen and phosphorus fertilizers on vegetative characteristics, dry matter and yield of corn. *Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi).* 29(1): 1-7. (In Persian).
- Ghosh, P.K., K.K. Bandyopadhyay, M.C. Manna, K.G. Mandal, A.K. Misra, and K.M. Hati. 2004. Comparative effectiveness of cattle manure, poultry manure, phosphocompost and fertilizer-NPK on three cropping systems in vertisols of semi-arid tropics. II. Dry matter yield, nodulation, chlorophyll content and enzyme activity. *Bioresource Technology*. 95(1): 85-93.
- Hamzei, J., and S. Najar. 2014. Evaluation of the possibility of reducing nitrogen fertilizer application using nitroxin biofertilizer in the production of anise (*Pimpinella anisum* L.) medicinal plant. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*. 23(4): 57-70. (In Persian).
- Karami Chame, S., B. Khalil-Tahmasbi, P. ShahMahmoodi, A. Abdollahi, A. Fathi, S.J. Seyed Mousavi, and S. Bahamin. 2016. Effects of salinity stress, salicylic acid and pseudomonas on the physiological characteristics and yield of seed beans (*Phaseolus vulgaris*). *Scientia Agriculturae*. 14(2): 234-238.
- Khalilzade, R., M. Tajbakhsh, and J. Jalilian. 2012. Effect of foliar extracts of organic fertilizers, biological and morphological properties of urea on the relationship between plant roots and agricultural. 12th Crop Science Congress. Islamic Azad University of Karaj. 14-16 September. (In Persian).
- Meena, J.S., H.P. Verma, and P. Pancholi. 2014. Effect of fertility levels and biofertilizers on yield, quality and economic of cowpea. *Agriculture for Sustainable Development*. 2(2): 162-164.
- Mohamad Varzy, R., D. Habibi, S. Vazan, and A. Pakze. 2011. The effect of stimulating the growth of bacteria and nitrogen fertilizer on quality sunflower seeds. *Journal of Crop Ecophysiology*. 6 (23): 248-235. (In Persian).
- Omidi, H., H.A. Naghdibadi, H. Golzad, H. Turabi, and M.H. Ftokian. 2009. The chemical and biological nitrogen fertilizers impact on the performance of the qualitative and quantitative saffron *Crocus sativus* L. *Medicinal Plants*. 2(30): 109 -98. (In Persian).
- Sadeghipour, A., and N. Banakdar Hashemi. 2016. Effect of drought tolerance epibrassinolide in cowpea. *Journal of Crop Physiology*. 26: 44-52. (In Persian).
- Saiadi, V., A. Poraboqhadareh, and M. Zare. 2012. Effect of seed pretreatment levels 2, 4-D and Azesperlium strain of bacteria on yield and yield components of mungbean. 12th Crop Science Congress. Islamic Azad University of Karaj. 14-16 September. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

- Sharma, A.K. 2002. Bio-fertilizers for sustainable agriculture. Agrobios, India 407p.
- Shaukat, K., S. Afrasayad, and S. Hasan. 2006. Growth responses of *Helianthus annus* to plant growth promoting rhizobacteria used as a biofertilizer. *Journal Agricalture Research*. 1: 573-581. (In Persian).
- Yousefpoor, Z., and A. Yadavi. 2014. Effect of biological and chemical fertilizers of nitrogen and phosphorus on quantitative and qualitative yield of sunflower. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*. 24(1): 95-112. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

The Effect of Using Chemical Nitrogen Fertilizer and Biological Fertilizer on Seed Yield and Protein Percent of Cowpea (*Vigna unguiculata* L.)

Babak Lotfi[1*], Farbod Fotohi[2], Seyed Ataollahi Siadat[3], and Mehdi Sadeghi[2]

Received: April 2016 , Revised: 12 September 2016, Accepted: 3 February 2018

Abstract

To study the possibility of reducing the consumption of nitrogen fertilizer using biological fertilizer on yield and yield components of cowpea. A factorial experiment in a randomized complete block design with three replications was conducted at Darreb Shahr in 2012. The first factor, which was at 3 levels of urea nitrogen, containing 0, 50 and 100 kg nitrogen per hectare, and the second factor was the biological fertilizer Nitroxin at 3 levels containing no inoculation, inoculation rate of 1 ml per 60 kg seeds and spraying a rate of 3 liters per ha. The results showed that protein content of seed inoculated with bio-fertilizer nitroxin was 24.96 percent which is one percent more than non-inoculated seeds. The amount of protein obtained in application of nitrogen was also more than non-application treatment and the difference between them was significant. The interaction of urea fertilizer and bio-fertilizer, resulted in highest and the lowest yield in seeds inoculated with 50 kg of urea fertilizer and no fertilizer application biological fertilizer + no fertilizer urea in 2046 and 1336 kg per hectare, respectively. All levels of nitrogen in the highest and the lowest yield was in a state of inoculation and non-application. Generally the results showed that the use of biological fertilizers can be used as part of the nutrients needed by cowpea, Also, if Nitroxin was supplemented with lower amounts of urea fertilizer seed yield may be increased seed yield may be improved.

Key words: Bio-fertilizer, Cowpea, Nitrogen, Yield Components.

Archive of SID

1- Graduate Student of Agronomy, Dezfoul Branch, Islamic Azad University, Dezful, Iran.
2- Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Dezfoul Branch, Islamic Azad University, Dezful, Iran.
3- Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Dezfoul Branch, Islamic Azad University, Dezful, Iran.
* *Corresponding Author: babaklotfi59@yahoo.com*

www.SID.ir