Archive of SID

پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد۱۰ شمارهٔ۲، نیمهٔ دوم ۱۳۹۸، صفحهٔ ۶۱-۴۹
نوع مقاله: پژوهشی

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 10, No. 2, 2019, p. 49-61 (Research Article)
DOI: 10.22067/ijpr.v10i2.59163

اثر کودهای بیولوژیک و شیمیایی نیتروژنه بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام اصلاح‌شده نخود زراعی در شرایط دیم

سیدحسین صباغ‌پور[1*]، ابوالفضل شریفی[2] و داوود ارادتمند اصلی[3]

۱- استاد پژوهش مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی همدان
۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه
۳ استادیار دانشگاه پیام نور، دانشکده کشاورزی، تهران، ایران، eradatmand_d@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۳/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۰۳

چکیده

مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی به منظور افزایش تولیدات کشاورزی به ویژه در بخش زراعی، موجب بروز صدمات زیست‌محیطی و اختلال در حاصلخیزی خاک می‌شود. این تحقیق به منظور بررسی تأثیر کودهای بیولوژیک و شیمیایی نیتروژنه بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام اصلاح‌شده نخود در شرایط دیم در ایستگاه اکباتان مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی همدان به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار با پنج تیمار کودی (شاهد، سوپرنیتروپلاس، نیتروکسین، ریزوچک و کود شیمیایی نیتروژن با منشأ اوره) و سه رقم اصلاح‌شده (آزاد، هاشم و آرمان) در سال زراعی۹۲-۱۳۹۱ اجرا شد. نتایج این تحقیق نشان داد که تیمار کودی تأثیر معنی‌داری در سطح ۱درصد بر شاخص برداشت و عملکرد دانه داشت. ارقام از نظر تعداد روز تا ۵۰درصد گل‌دهی، شاخص سطح برگ، شاخص برداشت، تعداد دانه در غلاف و عملکرد دانه اختلاف معنی‌دار آماری داشتند. اثرات متقابل کود×رقم صفات مورد بررسی معنی‌دار نشد. بیشترین عملکرد دانه با تلقیح بذور نخود با کود زیستی ریزوچک حاصل گردید و استفاده از این کود زیستی به ترتیب موجب افزایش ۳۹ و ۲۶درصدی شاخص برداشت و عملکرد دانه نسبت به تیمار شاهد شد. رقم آزاد ۵۸ و ۱۱۶درصد از شاخص سطح برگ بیشتری نسبت به ارقام آرمان و هاشم برخوردار بود. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به رقم آزاد بود که ۴۴ و ۱۳۳درصد به ترتیب بیش از ارقام آرمان و هاشم تولید داشت. لذا با استفاده از رقم آزاد و تلقیح بذور آن با کود زیستی ریزوچک، علاوه بر افزایش عملکرد، مصرف کودهای شیمیایی در نخود کاهش خواهد یافت.

واژه‌های کلیدی: ریزوچک، سوپرنیتروپلاس، نیتروکسین، *Cicer arietinum*

مقدمه

حبوبات یکی از مهم‌ترین منابع گیاهی غنی از پروتئین و دومین منبع مهم غذایی انسان به شمار می‌روند و نقش بسیار مهمی همراه با غلات در تغذیه انسان داشته و در کشورهایی که از نظر کمّی و کیفی در فقر غذایی هستند، حبوبات اهمیت ویژه‌ای داشته و جزء اصلی رژیم غذایی مردم فقیر جهان محسوب می‌گردند. قابلیت رشد نخود در شرایط نامناسب از نظر حاصلخیزی و رطوبت موجب شده که این گیاه به جزء مهمی از نظام‌های زراعی در شبه قاره هند، غرب آسیا و شمال آفریقا تبدیل گردد (Rupela & Saxena. 1987).

در بین حبوبات، در ایران نخود از نظر سطح زیرکشت، تولید و اهمیت بیشتری برخوردار است و سطح زیرکشت این گیاه حدود ۴۶۳هزار هکتار برآورد شده است که معادل ۴/۰۷درصد از کل سطح محصولات زراعی و حدود ۶۵درصد از کل سطح برداشت حبوبات است و در این میان سهم اراضی دیم نخود ۹۸درصد است. میزان عملکرد نخود در شرایط دیم در کشور ۴۰۲کیلوگرم در هکتار است (Ministry of Jihad-e-Agriculture, 2016). عوامل زیادی در پایین‌بودن عملکرد در کشور مؤثر می‌باشد. یکی از این عوامل، عدم تأمین نیاز غذایی مناسب در مزارع کشاورزان است. به نظر می‌رسد که این گیاه نسبت به دیگر حبوبات، سازگاری بیشتری با شرایط اقلیمی کشور داشته و با توجه به محدودیت‌های موجود در تأمین پروتئین‌های حیوانی، می‌تواند بخشی از پروتئین موردنیاز کشور را تأمین نماید (Sabaghpour, 2015). در سال‌های اخیر لزوم گنجاندن بقولات در تناوب و کاهش کود و سموم شیمیایی مورد توجه محققان و کارشناسان قرار گرفته است. در چند دهه اخیر مصرف نهاده‌های شیمیایی در اراضی کشاورزی موجب معضلات زیست‌محیطی عدیده‌ای از جمله افت کیفیت

* نویسنده مسئول: sabaghpour@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

آلودگی منابع آب، محصولات کشاورزی و کاهش میزان حاصلخیزی خاک‌ها گردیده است (Sharman, 2004).

در خاک‌های کشور که عمدتاً قلیایی هستند، یکی از پایه‌های اساسی کشاورزی پایدار مدیریت صحیح نیتروژن است. معادل ۸۰درصد نیتروژن تثبیت‌شده در سیستم‌های زراعی مربوط به همزیستی بین گیاهان لگوم با گونه‌هایی از جنس *ریزوبیوم* (*Rhizobium*) ، *برادی‌ریزوبیوم* (*Bradyrhizobium*)، *مزوریزوبیوم* (*Mezorhizobium*)، *سینوریزوبیوم* (*Sinorhizobium*) و *آزوریزوبیوم* (*Azorhizobium*) می‌باشد. گونه‌های مختلف *ریزوبیوم* دارای میزبان‌های تخصصی هستند (Stephan, 2000). باکتری‌های جنس *ازتوباکتر* (*Azotobacter*)، *آزوسپیریلوم* (*Azospirillum*) و *سودوموناس* (*Pseudomonas*) از مهم ترین باکتری‌های محرک رشد گیاه می‌باشند که علاوه بر تثبیت زیستی نیتروژن و محلول کردن فسفر خاک، با تولید مقادیر قابل ملاحظه هورمون‌های تحریک‌کننده رشد به ویژه انواع اکسین، جیبرلین و سیتوکنین، رشد و نمو و عملکرد گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Zahir *et al*., 2004). در خاک‌های برخی از مناطق، تعداد کافی ریزوبیوم برای تثبیت زیستی نیتروژن وجود ندارد و نیاز است مایهٔ تلقیح و گیاه با دقت بیشتری انتخاب شوند (Asgharzadeh, & SalehRastin, 2000). کاربرد کودهای بیولوژیک، به عنوان گزینه‌ای جایگزین برای کودهای شیمیایی، برای افزایش حاصلخیزی خاک در تولید محصولات کشاورزی پایدار مطرح شده‌اند (Diaz, 2009). استفاده از کودهای بیولوژیک در خاک‌های فقیر از لحاظ عناصر غذایی، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای حفظ ارزش کیفی خاک درنظرگرفته شده است. این کودها در مقایسه مواد شیمیایی مزایای قابل توجهی دارند. از جمله در چرخه غذایی مواد سمی و میکروبی تولید نکرده، قابلیت تکثیر خودبه‌خودی داشته و باعث اصلاح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می‌شوند (Oliveira *et al*., 2008). کودهای بیولوژیک در حقیقت ماده‌ای شامل انواع مختلف ریزموجودات آزادزی بوده (Chen, 2006) که توانایی تبدیل عناصر غذایی اصلی را از فرم غیرقابل‌دسترس به فرم دسترس طی فرآیندهای بیولوژیکی دارند (Rajendran & Devaraj, 2004). نتایج مطالعه بر روی شش رقم نخود نشان داد که تعداد کل گره‌های ریزوبیومی هر گیاه، وزن۱۰۰دانه، عملکرد و محتوای پروتئین دانه‌ها به‌طور معنی‌داری در مقایسه با شاهد افزایش یافت (Elsheik & Hadi, 1999). تلقیح بذور نخود با باکتری‌های رایزوبیوم در شرایط تنش خشکی نسبت به تیمار عدم تلقیح تحت همین شرایط، موجب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه شد (Romdhane *et al*., 2009) . تلقیح بذور لوبیا با انواع مایه تلقیح توانست حدود ۴۳درصد محصول را نسبت به شاهد (بدون تلقیح و بدون کود) افزایش دهد (Mehrpouyan *et al*., 2011). نتایج تحقیق بر روی ذرت علوفه‌ای نشان داد که با کاربرد کود زیستی نیتراژین و کود اوره، می‌توان عملکرد را بهبود داد (Mirshekari *et al*., 2009). با تلقیح *مزوریزوبیوم* همراه با مصرف کود روی تفاوت‌های معنی‌داری در بین تیمارها از نظر افزایش عملکرد دانه و بیولوژیک مشاهده شد (Solemani & Asgharzadeh, 2010). کاربرد کود شیمیایی نیتروژن و نیتروکسین در گیاه کنجد (*Sesamum indicum* L.) موجب شد عملکرد به‌طور معنی‌داری افزایش یابد (Shakeri *et al*., 2012).

ریزوبیوم مؤثر در نخود شامل نژادهای *مزورایزوبیوم سیسری*(*Mesorhizobium ciceri*) است که اغلب برای نخود اختصاصی بوده و جداسازی آن‌ها معمولاً خیلی کم صورت گرفته است (Elhadi & Elsheikh, 1999). همزیستی نخود با ریزوبیوم در شرایط محیطی مناسب می‌تواند موجب تثبیت نیتروژن هوا تا ۱۷۶کیلوگرم در هکتار در طول فصل زراعی شود (Rupela & Saxena. 1987). ارقام هاشم (Sabaghpour *et al*., 2005)، آرمان (Sabaghpour *et al*., 2006) و آزاد (Sabaghpour *et al*., 2010) ضمن پرمحصولی و مقاومت به بیماری برق‌زدگی، دارای تیپ بوته ایستاده جهت برداشت مکانیزه می‌باشند که برای کشت در مناطق دیم کشور معرفی شده‌اند. با توجه به اهمیت و نقش گیاه نخود در تغذیه انسان و اثرات مفید کودهای بیولوژیک بر روی گیاهان و خاک، این تحقیق به منظور بررسی تأثیر کودهای بیولوژیک و شیمیایی نیتروژنه بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام اصلاح‌شده نخود و توصیه تیمار کودی مناسب جهت افزایش عملکرد در واحد سطح برای ارقام اصلاح‌شده اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر کودهای بیولوژیک و شیمیایی نیتروژنه بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام اصلاح‌شده نخود در شرایط دیم در ایستگاه اکباتان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان با مختصات جغرافیایی ۵۱درجه و ۴۸دقیقه عرض شرقی و ۳۱درجه و ۴۸دقیقه طول شمالی و ارتفاع ۱۶۷۱متر از سطح دریا که دارای اقلیم نیمه خشک و کوهستانی و میزان بارش سالیانه بلندمدت ۲۹۸/۲میلی‌متر، اجرا شد. قبل از انجام آزمایش نمونه‌ای مرکب از خاک مزرعه مورد نظر تهیه و جهت انجام

www.SID.ir

Archive of SID

آزمایشات فیزیکی و شیمیایی به بخش خاک و آب منتقل و نتایج آن ثبت گردید (جدول ۱).

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقاتی اکباتان همدان در شرایط دیم در مزرعه دراسفند ماه سال زراعی۹۲-۱۳۹۱ اجرا گردید. فاکتور رقم شامل ارقام اصلاح‌شدهٔ آزاد، هاشم و آرمان و فاکتور کود در پنج سطح شامل شاهد (بدون کود)، سوپرنیتروپلاس، نیتروکسین، ریزوچک و کود شیمیایی نیتروژن (۲۰کیلوگرم در هکتار با منشأ اوره) بود (Sabaghpour, 2015). بذرها پس از آغشته شدن با محلول چسباننده، با ماده تلقیحی مخلوط گردیدند. بذرهای تلقیح‌شده پس از خشک‌شدن در سایه بعد از ۱۵دقیقه کشت شدند (Koutroubas *et al*., 2009). کود نیتروژن به میزان ۲۰کیلوگرم در هکتار در زمان کشت به خاک مزرعه اضافه گردید. کاشت پس از یک شخم سطحی و سیکلوتیلر، در شرایط مناسب رطوبت مزرعه انجام گرفت. هر واحد آزمایشی شامل چهار خط چهارمتری بود. فواصل خطوط و بوته‌ها روی خطوط به ترتیب ۳۰، ۱۰سانتی‌متر بود (Sabaghpour, 2015).

ریزوچک حاوی 10^7باکتری‌های از جنس *سودوموناس پوتیدا* (*Pseudomonas putida*) و 10^8*مزورایزوبیوم سیسری* (*Mesorhizobium ciceri*) است که تأثیر مثبتی بر افزایش عملکرد نخود داشته است (Asgharzadeh & SalehRastin, 2000). غلظت باکتری در کود بیولوژیک سوپرنیتروپلاس 10^8اسپور و سلول زنده *باسیلوس سوبتیلیس* (*Bacillus subtilis*)، *سودوموناس فلورسنس* (*Pseudomonas fluorescens*) و گونه‌های (*Azospirillum* spp) است که مصرف آن در گیاهان مختلفی مانند ذرت، گندم و ارزن افزایش عملکرد را به دنبال داشته است (Sharman, 2004). کود زیستی نیتروکسین حاوی 10^8باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن *ازتوباکتر* (*Azotobacter*) و *آزوسپریلیوم* (*Azospirillum*) است که علاوه بر تثبیت نیتروژن هوا و متعادل‌کردن جذب عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف، با سنتز و ترشح مواد محرک رشد گیاه مانند اکسین و نیز ترشح اسیدهای آمینه مختلف سبب رشد و توسعه ریشه و اندام‌های هوایی گیاه ذرت می گردد (Pourakbar *et al*., 1999).

رقم اصلاح‌شده نخود هاشم ضمن پرمحصولی نسبت به ارقام محلی، اولین رقمی است که با خصوصیت مقاومت به بیماری برق‌زدگی (*Ascochyta rabiei*) و تیپ بوته ایستاده که مناسب برداشت مکانیزه است، برای کشت در استان گلستان در سال۱۳۷۶ معرفی شد (Sabaghpour *et al*., 2005). رقم اصلاح‌شده آرمان ضمن متحمل به بیماری برق‌زدگی، تیپ بوته ایستاده، پرمحصول و دانه درشت‌تر از رقم هاشم که برای کشت در مناطق نیمه‌گرمسیر، معتدل سرد و معتدل کشور در سال۱۳۸۳ معرفی شد (Sabaghpour *et al*., 2006). رقم اصلاح‌شده آزاد ضمن متحمل به بیماری برق‌زدگی، تیپ بوته ایستاده، پرمحصول و دانه درشت‌تر از رقم هاشم و آرمان برای کشت در مناطق نیمه‌گرمسیر، معتدل سرد و معتدل کشور در سال ۱۳۸۷ معرفی شد (Sabaghpour *et al*., 2010).

در طول رشد و نمو علاوه بر کنترل علف‌های‌هرز، صفات تعداد روز تا ۵۰درصد گل‌دهی، تعداد روز تا رسیدن کامل، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، شاخص برداشت، وزن۱۰۰دانه و عملکرد دانه یادداشت‌برداری شد. با استفاده از نرم‌افزار SAS Ver. 9.1 تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها انجام و نمودارها با استفاده از نرم‌افزار EXCEL ترسیم شد. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵درصد مقایسه شدند.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک

Table 1. Physical and chemical characteristics of soil

بافت Texture	عمق Depth	شاخص واکنش pH	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس برمتر) EC ($dS.m^{-1}$)	کربن آلی (درصد) O.C. (%)	پتاسیم (میلی گرم بر کیلو گرم) Potassium ($mg.kg^{-1}$)	فسفر (میلی گرم بر کیلوگرم) Phosphorous ($mg.kg^{-1}$)	نیتروژن کل (درصد) Total nitrogen (%)
Clay loam	0-30	8.04	0.76	0.62	586	15.2	0.06

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

تعداد روز تا گل‌دهی

تیمار مدیریت کودی گیاه نخود تأثیر معنی‌داری بر صفت تعداد روز تا گل‌دهی نداشت. ارقام مورد برررسی از نظر تعداد روز تا ۵۰درصد گل‌دهی اختلاف معنی دار آماری در سطح احتمال ۱درصد داشتند (جدول ۲). نتایج این تحقیق با گزارش‌های Khodarahmi *et al*, (2013) و Solemani & Asgharzadeh (2010) که از باکتری‌های مزوریزوبیوم و سودوموناس بر روی ارقام نخود استفاده کرده بودند، متفاوت است. Shahbazi (2015) مشاهده نمود که کود بیولوژیک نیتروکسین موجب تأخیر در گل‌دهی در گیاه عدس شد. با استفاده از ریزوباکتر (Rhizobacteria) ظهور برگ‌ها، گل تاجی، دانه‌های گرده و کاکل تسریع شده و طول دوره گرده افشانی، کاکل‌دهی، تطابق گل‌دهی و پرشدن دانه در گیاه ذرت افزایش یافت (Hamidi, 2015). مقایسه ارقام از نظر تعداد روز تا ۵۰درصد گلدهی نیز نشان داد که رقم آرمان زودتر و رقم هاشم دیرتر از ارقام آرمان و آزاد به مرحله گلدهی رسید (شکل۱). در تحقیقی دیگر مشاهده شد که ارقام آرمان و آزاد در مناطقی که در فصل بهار با تنش خشکی بیشتری مواجه هستند، به دلیل زودرسی در مقایسه با رقم هاشم مناسب‌تر هستند (Sabaghpour, 2015). اثرات متقابل کود×رقم در این صفت معنی‌دار نشد (جدول ۲). عدم معنی‌داربودن اثرات متقابل کود×رقم بیانگر این است که روند تغییرات ارقام در تیمار کودی در تعداد روز تا گل‌دهی یکسان بوده است. Shahbazi (2015) عدم معنی‌داری اثرات متقابل کود بیولوژیک×رقم در تعداد روز تا گل‌دهی در عدس را گزارش نمود.

شاخص سطح برگ

تیمار مدیریت کودی گیاه نخود تأثیر معنی‌داری بر صفت شاخص سطح برگ نداشت (جدول ۲). کاربرد کود زیستی بدون حضور کود اوره نسبت به تیمار شاهد (بدون مصرف کود) تأثیر معنی‌داری بر روی شاخص سطح برگ لوبیا نداشت (Saber *et al*., 2015)، درصورتی‌که Suliman & Bajwa (2010) با بررسی تأثیر کود زیستی سودوموناس بر گیاه آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) مشاهده کردند که برگ‌های گیاه در تیمار کود زیستی مقایسه با تیمار کود شیمیایی به‌طور معنی‌داری افزایش یافته است. افزایش معنی‌دار شاخص سطح برگ در کلزا زمانی که کودهای نیتروژنه توأم با کودهای زیستی به کار برده شده بودند، مشاهده شد (Yasari & Patwardhan, 2007). ارقام از نظر شاخص سطح برگ تفاوت معنی‌داری داشتند. رقم آزاد حاوی بالاترین شاخص سطح برگ بود. کمترین شاخص سطح برگ مربوط به رقم هاشم بود. رقم آزاد به ترتیب ۵۸ و ۱۱۶درصد از شاخص سطح برگ بیشتری نسبت به ارقام آرمان و هاشم برخوردار بود (شکل ۲). افزایش سطح برگ، شاخصی از افزایش رشد رویشی گیاه محسوب می‌شود و توسعه آن در افزایش تولید و عملکرد نقش به سزایی دارد (Nezarat & Gholami, 2008). میزان افزایش سطح برگ، ظرفیت فتوسنتزی گیاه را تعیین می‌کند (Yasari & Patwardhan, 2007). افزایش سطح برگ، شاخصی از افزایش رشد رویشی گیاه محسوب می‌شود و توسعه آن در افزایش تولید و عملکرد نقش به‌سزایی دارد (Nezarat & Gholami, 2008). احتمالاً تولید عملکرد دانه بیشتر رقم آزاد، به دلیل دارابودن بالاترین شاخص سطح برگ و ظرفیت فتوسنتزی بوده است (شکل ۷).

شاخص برداشت

تیمار مدیریت کودی گیاه نخود تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۵درصد بر صفت شاخص برداشت داشت (جدول ۲). تأثیر معنی‌دار باکتری محرک رشد آزوسپیریلوم بر روی شاخص برداشت در ژنوتیپ‌های کلزا مشاهده شد (Faraji & Arzanesh, 2013). ارقام از نظر شاخص برداشت در سطح احتمال ۱درصد اختلاف معنی‌داری داشتند. اثرات متقابل کود×رقم در این صفت معنی‌دار نشد (جدول ۲). عدم معنی داربودن اثرات متقابل کود×رقم نشان می‌دهد ارقام روند ثابتی در تیمارهای کودی در شاخص برداشت داشتند. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که کود زیستی ریزوچک بیشترین تأثیر بر شاخص برداشت داشت و موجب افزایش ۳۹درصدی شاخص برداشت نسبت به تیمار شاهد شد (شکل ۳). مقایسه ارقام نشان داد که بیشترین و کمترین شاخص برداشت به ترتیب مربوط به رقم آزاد و هاشم بود. مقدار شاخص برداشت رقم آزاد به ترتیب ۳۷ و ۱۵۵درصد بیش از ارقام آرمان و هاشم بود (شکل ۴). تولید و ترشح ترکیبات تحریک‌کننده رشد گیاه و یا برخی هورمون‌های تنظیم‌کننده رشد توسط ریزجانداران در خاک می‌تواند رشد و عملکرد گیاهان را تحت تأثیر قرار دهد (Yousry *et al*., 1978). کود زیستی نیتروکسین تأثیر معنی‌داری بر شاخص برداشت در کنجد نداشت (Sajadi Nik *et al*., 2011). مقدار نیتروژن موجود در گیاه تأثیر مثبتی در شاخص برداشت سویا دارد (Bairley, 1988). عدم کاربرد باکتری (تیمار شاهد) منجر به کاهش شاخص برداشت در گیاه عدس شد (Bremer & Kessel, 1990).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- تجزیه واریانس تأثیر مصرف انواع کودهای زیستی و شیمیایی نیتروژنه بر عملکرد و اجزاء عملکرد در ارقام نخود

Table 2. Analysis of variance for using effect of different biological and chemical nitrogen fertilizers on yield and yield components on chickpea cultivars

		Mean of square میانگین مربعات								
منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی df	تعداد روز تا گل‌دهی Days No. to flowering stage	تعداد روز تا رسیدگی Days No. to maturity stage	ارتفاع بوته Plant height	تعداد غلاف در بوته Pod No. plant $^{-1}$	تعداد دانه در غلاف Seed No. pod^{-1}	شاخص سطح برگ Leaf area index	شاخص برداشت Harvest index	وزن۱۰۰دانه 100-Seed weight	عملکرد دانه Seed yield
Block بلوک	3	762.91**	143.31^{ns}	208.83**	22.62^{ns}	2.23*	452.10**	99.03^{ns}	242.24**	820.5 ns
Fertilizer کود	4	23.13^{ns}	1.9^{ns}	11.45^{ns}	19.81^{ns}	0.75^{ns}	3.56^{ns}	198.35*	5.51^{ns}	23790.5**
Cultivar رقم	2	567.02**	75.42^{ns}	51.74^{ns}	72.6^{ns}	2.31*	2619.5**	3339.6**	56.21^{ns}	608097.5**
Fertilizer×cultivar کود×رقم	8	6.04^{ns}	2.94^{ns}	5.33^{ns}	25.43^{ns}	0.17^{ns}	39.26^{ns}	53.26^{ns}	1.28^{ns}	1199.0 ns
Error خطا	42	67.21	71.34	43.95	44.97	0.61	41.48	65.47	46.93	1904.0
Coefficient variation ضریب تغییرات	-	6.23	8.51	5.32	4.60	2.70	2.16	6.64	4.19	5.31

ns، * و **: به‌ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵درصد و ۱درصد

ns, * and **: Non-significant, significant at 5% and 1% probability levels respectively

وزن۱۰۰دانه

تیمار مدیریت کودی بر وزن۱۰۰دانه تأثیر معنی‌داری نداشت. ارقام نیز از نظر وزن۱۰۰دانه اختلاف معنی‌داری نداشتند. همچنین نتایج این بررسی نشان داد که اثرات متقابل این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۲). عدم تأثیر معنی‌دار تلقیح با ریزوبیوم توسط Khandan Bejandi *et al,* (2010) و Shahbazi (2015) به ترتیب بر روی وزن۱۰۰دانه در گیاه نخود و عدس گزارش گردید. در صورتی که Solemani & Asgharzadeh (2010) گزارش کردند که تلقیح با مزوریزوبیوم همراه با مصرف سولفات روی موجب افزایش معنی‌دار وزن۱۰۰دانه نخود گردید و نسبت به شاهد ۶درصد افزایش یافت. Faraji & Arzanesh (2013) گزارش کردند باکتری‌های محرک رشد نقش مثبتی در افزایش وزن۱۰۰۰دانه در ژنوتیپ‌های کلزا داشتند. تلقیح بذر کنجد با نیتروکسین موجب افزایش معنی‌دار ۷درصدی در وزن۱۰۰۰دانه کنجد شد (Sajadi Nik *et al*., 2011).

ارتفاع بوته

تیمار مدیریت کودی تأثیر معنی‌داری بر صفت ارتفاع بوته نداشت. همچنین ارقام از نظر ارتفاع بوته اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۲). عدم تأثیر معنی‌دار تیمار کودی بر روی ارتفاع بوته در این آزمایش با نتایج Khodarahmi *et al,* (2013) در نخود مطابقت و با Hamzei *et al,* (2014) که از باکتری مزوریزوبیوم بر روی گیاه نخود استفاده نمود و تأثیر معنی‌دار آن را بر روی ارتفاع بوته گزارش نمود، متفاوت است. تأثیر معنی‌دار کود زیستی ریزوچک بر روی ارتفاع بوته عدس مشاهده شد (Shahbazi, 2015).

تعداد دانه در غلاف

نتایج این تحقیق نشان داد که تیمارهای کودی بر صفت تعداد دانه در غلاف تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول۲). Sabaghpour (1997) گزارش کرد که تعداد دانه در غلاف در گیاه نخود تحت تأثیر اثرات ژنتیکی است. نتایج نشان داد که ارقام از نظر تعداد دانه در غلاف در سطح احتمال ۵درصد اختلاف معنی‌دار دارند (شکل ۵). عدم تأثیر معنی‌دار سوش‌های باکتری بر روی تعداد دانه در غلاف در گیاه نخود (Khodarahmi *et al*., 2013)، کلزا (Faraji & Arzanesh, 2013) و عدس (Shahbazi, 2015) گزارش شده است، درصورتی‌که تأثیر معنی‌دار تلقیح با ریزوبیوم بر روی تعداد دانه در غلاف در نخود توسط Khandan Bejandi *et al,* (2010) گزارش شده است.

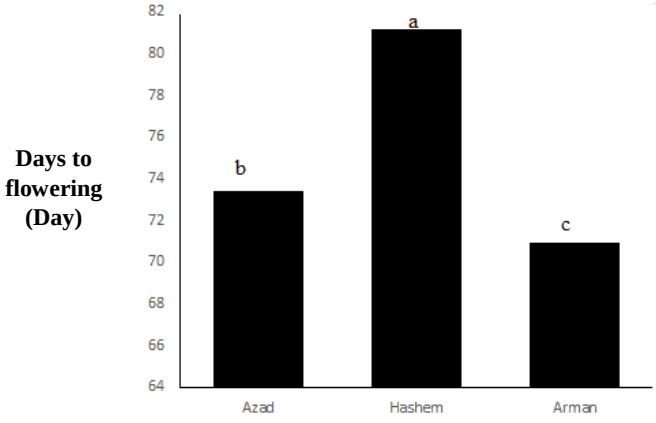
www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد دانه

تیمار مدیریت کودی بر روی عملکرد دانه تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱درصد داشت (جدول ۲). ارقام با احتمال ۹۹درصد از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری داشتند. تفاوت عملکرد در ژنوتیپ‌های مختلف در شرایط محیطی یکسان نشان دهنده تأثیر اثرات ژنتیکی می‌باشد (Saxena & King, 1987). اثرات متقابل کود×رقم بر روی عملکرد دانه معنی‌دار نبود (جدول ۱). عدم معنی‌داربودن اثرات متقابل کود×رقم بیانگر این است که روند تغییرات عملکرد ارقام در تیمارهای کودی یکسان بوده است. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تلقیح بذور نخود با کود زیستی ریزوچک بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد (شکل ۶)، به‌طوری‌که استفاده از ریزوچک موجب افزایش عملکرد ۲۶درصدی نسبت به شاهد آزمایش شد. احتمالاً کود زیستی ریزوچک می‌تواند با تشدید فعالیت فتوسنتزی و افزایش جذب عناصر، تأثیر مثبتی بر عملکرد دانه داشته باشد. باکتری‌های ریزوبیومی علاوه بر نقش بسیار بااهمیت خود در تثبیت نیتروژن، می‌توانند با تأثیر بهتر در جذب سایر عناصر ضروری موجب افزایش عملکرد گیاهان شوند (Mehrpouyan *et al.*, 2011). تیمار تلقیحی SWRI12 بالاترین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک را در نخود تولید نمود که نسبت به تیمار شاهد ۷۷ تا ۱۳درصد افزایش عملکرد داشت (Ghasemzadeh-Ganjehie & Asgharzadeh, 2013). با تلقیح ریزوبیومی نخود در ساسکاچوان کانادا عملکرد دانه نخود ۳۶درصد افزایش یافت (Stephan, 2000). نتایج تحقیق (2013) Khodarahmi *et al*, نشان داد سوش‌های باکتری بر روی عملکرد دانه نخود تأثیر معنی‌داری داشت. Solemani & (2010) Asgharzadeh با تلقیح مزوریزوبیوم و مصرف کود روی مشاهده کردند که عملکرد دانه به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. تلقیح گیاهان گندم، ذرت و ارزن با ازتوباکتر و آزسپریلیوم سبب افزایش ۱۰ تا ۱۵درصدی عملکرد شد (Rai & Gaur, 1999). Rosety *et al*, (2006) اعلام کردند عملکرد دانه آفتابگردان تلقیح‌شده نسبت به تیمار بدون تلقیح ۹درصد افزایش داشت. نتایج تحقیق بر روی ذرت علوفه‌ای نشان داد کاربرد کود زیستی نیتراژین و کود اوره، می‌تواند عملکرد را بهبود بخشد (Mirshekari *et al.*, 2009). Hamidi *et al*, (2006) با استفاده از سویه‌های مختلف رایزوباکتر مشاهده نمودند که عملکرد در گیاه ذرت علوفه‌ای افزایش یافت. نتایج بررسی‌ها در گندم نشان داد که اثرات تغذیه کودهای بیولوژیکی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه داشت (Subba Rao, 1988).

نتایج مقایسه میانگین در این بررسی نشان داد که رقم آزاد بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد، بهطوری‌که این رقم ۴۴ و ۱۳۳درصد عملکرد بیشتری نسبت به ارقام آرمان و هاشم تولید نمود (شکل ۷). تغییرات عملکرد دانه در این تحقیق احتمالاً مربوط به اختلاف در میزان توان تثبیت نیتروژن و فراهمی آن برای گیاه توسط کودهای مختلف بوده است. باکتری‌های محرک رشد علاوه بر تثبیت زیستی نیتروژن، با تولید مقادیر قابل‌ملاحظه ای از هورمون‌های تحریک‌کننده رشد به ویژه انواع اکسین، جیبرلین و سیتوکنین رشد و نمو و عملکرد گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Karimi & Siddique, 1991). کودهای زیستی با توان تثبیت زیستی نیتروژن، گسترش سطح ریشه، کمک به جذب بهینه آب و عناصر غذایی و تولید هورمون‌های رشد، رشد کمی و کیفی گیاه را تقویت می‌کنند که نتیجه آن به صورت افزایش عملکرد نمایان می‌گردد.



شکل ۱- مقایسه میانگین تعداد روز تا گل‌دهی ارقام نخود

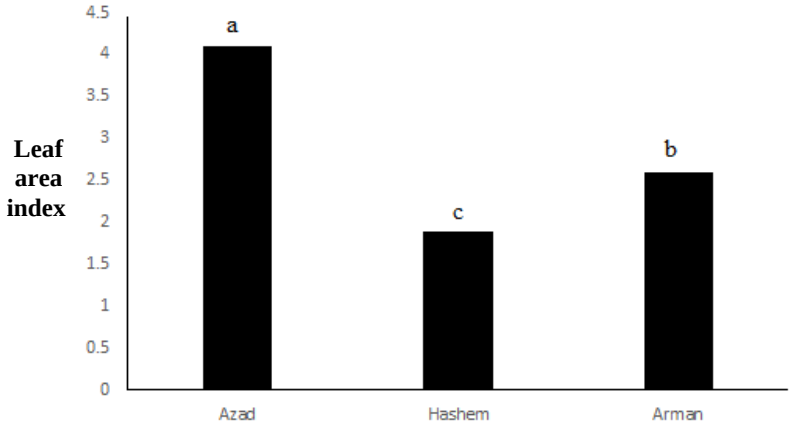
Fig. 1. Mean comparison for day number to flowering for chickpea varieties

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵درصد ندارند.

Similar letters in each column show non-significant difference at 5% level of probability using DMRT

www.SID.ir

Archive of SID

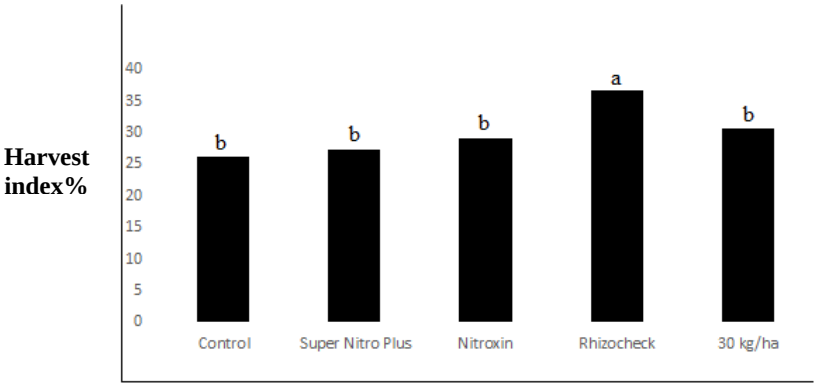


شکل ۲- مقایسه میانگین شاخص سطح برگ ارقام نخود

Fig. 2. Mean comparison for leaf area indexn for chickpea varieties

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵درصد ندارند.

Similar letters in each column show non-significant difference at 5% level of probability using DMRT

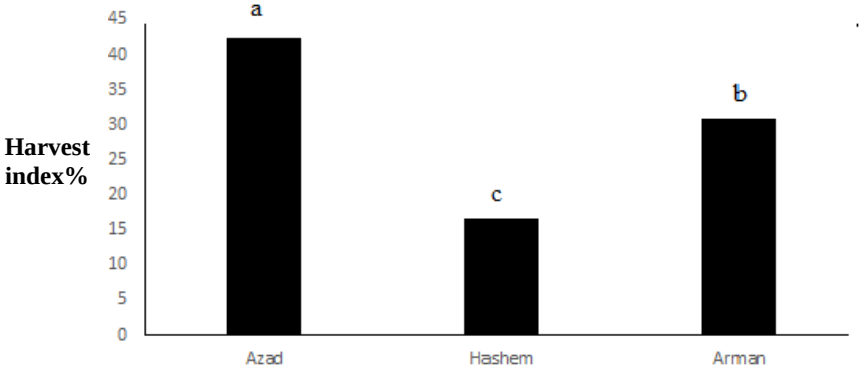


شکل ۳- مقایسه میانگین شاخص برداشت نخود در تیمارهای کودی

Fig. 3. Mean comparison for chickpea harvest index for fertilizer treatments

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵درصد ندارند.

Similar letters in each column show non-significant difference at 5% level of probability using DMRT



شکل ۴- مقایسه میانگین شاخص برداشت ارقام نخود

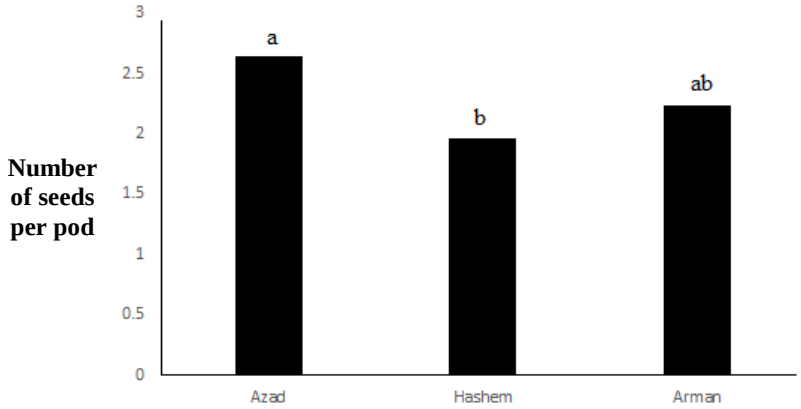
Fig. 4. Mean comparison for harvest index for chickpea varieties

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵درصد ندارند.

Similar letters in each column show non-significant difference at 5% level of probability using DMRT

www.SID.ir

Archive of SID

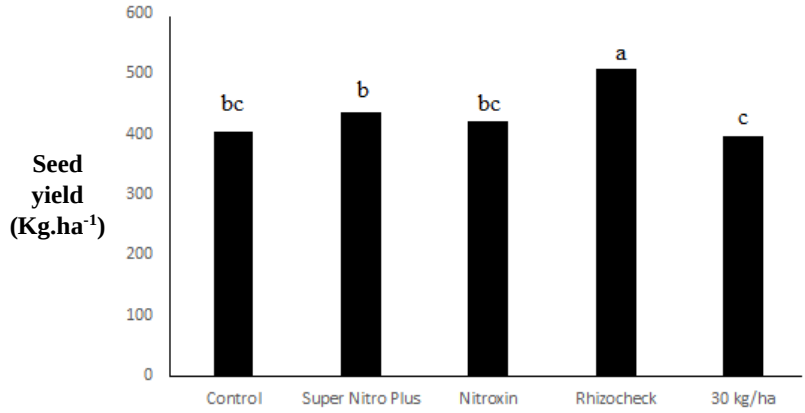


شکل ۵- مقایسه میانگین تعداد دانه در غلاف ارقام نخود

Fig. 5. Mean comparison for number of seed per pod for chickpea varieties

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵درصد ندارند.

Similar letters in each column show non-significant difference at 5% level of probability using DMRT

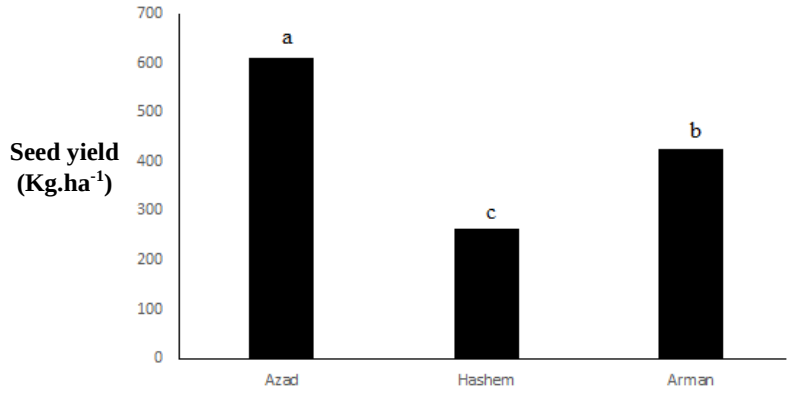


شکل ۶- مقایسه میانگین عملکرد دانه نخود در تیمارهای کودی

Fig. 6. Mean comparison for seed yield for fertilizer treatments

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵درصد ندارند.

Similar letters in each column show non-significant difference at 5% level of probability using DMRT



شکل ۷- مقایسه میانگین عملکرد دانه ارقام نخود

Fig. 7. Mean comparison for seed yield for chickpea varieties

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵درصد ندارند.

Similar letters in each column show non-significant difference at 5% level of probability using DMRT

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بالاترین مقدار عملکرد دانه در تیمار کودی از مصرف ریزوچک و بالاترین مقدار عملکرد دانه در بین ارقام از رقم آزاد حاصل گردید. احتمالاً کود زیستی ریزوچک توانسته است با تشدید فعالیت فتوسنتزی و افزایش جذب عناصر، تأثیر مثبتی بر عمکرد دانه داشته باشد. توانایی میکروارگانیزم‌ها در تولید و آزادسازی متابولیت‌های محرک رشد گیاه یکی از مهم‌ترین عوامل حاصلخیزی خاک محسوب می‌شود. استفاده از کودهای بیولوژیک علاوه بر تثبیت زیستی نیتروژن، با تولید مقادیر قابل ملاحظه‌ای از هورمون‌های تحریک‌کننده رشد (به ویژه انواع اکسین، جیبرلین و سیتوکنین)، رشد و نمو و عملکرد گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و به این ترتیب ضمن افزایش عملکرد، مصرف کودهای شیمیایی به‌طور چشمگیری کاهش خواهد یافت و این امر در راستای کشاورزی پایدار و کاهش آلودگی حفظ محیط‌زیست می‌باشد. با توجه به نتایج این تحقیق، کشت رقم نخود آزاد و تلقیح بذور آن با کود بیولوژیک ریزوچک، احتمالاً بالاترین عملکرد در واحد سطح در شرایط دیم همدان تولید خواهد کرد.

منابع

1. Asgharzadeh, A., and Saleh Rastin, N. 2000. Investigation of potential of symbiosis nitrogen fixation of indigenous *Mesorhizobium ciceri* with two varieties of *Cicer arietinum* in Iran. Soil and Water Journal 12(43): 7-33. (In Persian).
2. Bairley, L.D. 1988. Influence of single strains a commercial mixture of *Bradyrhizobium japonicum* on growth, nitrogen accumulation and nodulation of two early maturing soybean cultivars. Candian Journal Plant Science 68: 411-418.
3. Bremer, E., and Kessel, C.V. 1990. Selection of *Rhizobium leguminosarum* strains for lentil under growth room and field conditions. Plant and Soil 121: 47-56.
4. Chen, J. 2006. The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilizer for crop growth and soil fertility. International Workshop on Sustained Management of the Soil-Rhizosphere System for Efficient Crop Production and Fertilizer Use. 16-30. Thailand, 11 pp.
5. Diaz, M., Virginia, M., and Canigia, F. 2009. Field performance of a liquid formulation of *Azospirillum brasilensilense* on dryland wheat productivity. European Journal of Soil Biology 45 (1): 3-11.
6. Elhadi, E.A., and Elsheikh, E.A.E. 1999. Effect of *Rhizobium* inoculation nitrogen fertilizater on yield and protein content of six chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars in marginal soils under irrigation. Nutrient Cycling in Agroecosystems 54: 57-63.
7. Elsheikh, E.A.E., and Hadi, E.A. 1999. Effect of *Rhizobium* inoculation and nitrogen fertilization on yield and protein content of six chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars in marginal soils under irrigation. Nutrient Cycling in Agroecosystems 54: 57-63.
8. Faraji, A., and Arzanesh, M.H. 2013. Response of two canola genotypes to plant growth promoter bacteria (*Azospirillum* spp): seed yield and its components, dry matter and harvest index. Seed and Plant Production Journal 29(1): 17-29. URL: http:// sppi.sp[[.ir/article-1-324-fa.html. (In Persian).
9. Ghasemzadeh-Ganjehie, M. and Asgharzadeh, A. 2013. Effects of rhizobiums sush inoculation and fertilizer on yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum*) in Khorasan-Razavi. Irainain Journal of Pulses Research 4(1): 51-58. (In Persian).
10. Hamidi, A., Ghalavand, A., Dehghan Shoar, M., Malakoti, M.J., Asgharzadeh, A., and Chogan, R. 2006. The effects of application of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on the yield of fodder maize (*Zea mays* L). Pajouhesh and Sazandgi 4: 16-22. (In Persian).
11. Hamzei, J., Najjari, S., Sadeghi, F., and Seyedi, M. 2014. Effect of foliar application of nano-iron chelate and inoculation with mesorhizobium bacteria on root nodulation, growth and yield of chickpea under rainfed conditions. Iranian Journal of Pulses Research 5(2): 9-18. (In Persian).
12. Karimi, M., and Siddique, K. 1991. Crop growth and relative growth rates of old and modern wheat cultivars. Australian Journal of Agriculture Research 42: 13-20.
13. Khandan Bejandi, T., Seyed Sharifi, R., Sedghi, M., Asgari Zakaria, R., Namvar, A., and Jafari Moghaddam, M. 2010. Effect of plant density, rhizobia and microelements on yield and some of morph physiological characteristics of chickpea. Electronic Journal of Crop Production 3(1): 139-157.
14. Khodarahmi, M., Sabaghpour, S.H., and Farnia, A. 2013. Effect of different strains of *Rhizobium* on seed yield and its components of improved chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars. Seed and Plant Journal Production 29(3): 403-412. (In Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

15. Koutroubas, S.D., Parageorgiou, M., and Fotiadis, S. 2009. Growth and nitrogen dynamics of spring chickpea genotypes in a Mediterranean-type climate. Journal of Agriculture Science 147: 445-458.
16. Mehrpouyan, M., Noormohammadi, Gh., Mirhadi, M.J., Heidari Sharifabad, H., and Shirani Rad, A.H. 2011. Effect of some inoculants containing *Rhizobium legominosarum*; bv. Phaseoli on nutrients elements uptake in three cultivars of common bean. Irainain Journal of Pulses Research 1(2): 1-10. (In Persian).
17. Ministry of Jihad-e-Agriculture. 2016. Agricultural Statistics for Agronomy, 2014-15. Department of Statistics and Information. 163 pp. (In Persian).
18. Mirshekari, B., Baser, S., and Javanshir, A. 2009. Effect of seed inoculation with nitragin and different levels of urea on physiological traits and biologic yield of maize, cv. 704 grown in cold and semi-arid regions. New Finding in Agriculture 3(4): 403-411. (In Persian).
19. 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).
20. Oliveira, C.A., Alves, M.C., Marriel, I.E., Gomes, E.A., Scotti, M.R., Carneiro, N.P., Guimaraes, C.T., Schaffert, R.E., and Sa, N.M. 2008. Phosphate solubilizing microorganisms isolated from rhizosphere of maize cultivated in an oxisol of the Brazilian Cerrado Biome. Soil Biology and Biochemistry 3 (1): 6-24.
21. Pourakbar, L., Khayami, M., and Jelil, Kh. 1999. The interaction of Cu and EDTA on K+ leakageand some metals content in root and shoot of Maize (*Zea mays* L.) seedlings. Journal of Sacience of Tarbiet Molalm 8(2): 121-132. (In Persian).
22. Rai, S.N., and Gaur, A.C. 1999. Characterization of *Azotobacter* spp. and effect of *Azotobacter* and *Azospirilium* as inoculant on the yield and N-up tke of wheat crop. Plant and Soil 109: 131-134.
23. Rajendran, K., and Devaraj, P. 2004. Biomass and nutrient distribution and their retur of *Casuarina equisetifolia* inoculated with biofertilizer in farm land. Biomass and Bienergy 26: 235-249.
24. Romdhane, S.B., Trabelsib, M., Elarbi, M., Lajudie, P., and Mhamdia, R. 2009. The diversity of rhizobia nodulating chickpea (*Cicer arietinum*) under water deficiency as a source of more efficient inoculants. Soil Biology & Biochemistry 41: 2568-2572.
25. Rosety, D., Gaurand, R., and Juhri, N. 2006. Plant growth stage, fertilizer management and bio-inoculation of arbascular mycorrizal fungi and plant growth promoting rhizobacteria affect rhizobacteria community structure in rain-fed wheat field. Soil Biology & Biochemistry 38: 1111-1120.
26. Rupela, O.P., and Saxena, M.C. 1987. Nodulation and Nitrogen Fixation in Chickpea. In: M.C. Saxena and K.B. Singh (Eds.). The Chickpea. 191-206 pp., CAB International, Wallingford, Oxon.
27. Sabaghpour. S.H. 1997. Genetic of Chickpea. Nasher, 54 pp. (In Persian).
28. Sabaghpour, S.H., Malhotra, R.S., and Banayi, T. 2005. Registration of Hashem Kabuli chickpea. Crop Science 45: 6.
29. Sabaghpour. S.H., Malhotra, R.S., Sarparast, R., Safikhani, M., Alizadeh, S.H., Jahangeri, A. and Khalaf, G. 2006. Registration of 'Arman'- A Kabuli chickpea cultivar. Crop Science 46: 2704-2705.
30. Sabaghpour S.H., Safikhani, M., Pezeshkpour, P., Jahangiri, A., Sarparast, R., and Karami, I. 2010. Azad, A new chickpea cultivar for dryland moderate and semi warm climate of Iran. Seed and Plant Improvement Journal 26 (2): 293-296. URL: http://spij.spii.ir/article-1-456-fa.html. (In Persian).
31. Sabaghpour, S.H. 2015. Strategic Framework for Food Legume Research. Chap & Entesharat Organization, 412 pp. (In Persian).
32. Saberi, H., Mosenabadi, Gh., Majidian, M., and Ehteshami, S.M. 2015. Integrated application of biological and chemical fertilizers on bean (*Phaseolus vulgaris*) under Rasht climate conditions. Iranian Journal of Pulses Research 6(1): 21-31. (In Persian).
33. Sajadi Nik., R., Yadavi, A., Balouchim, H.R., and Farajee, H. 2011. Effect of chemical (urea), organic (vermicompost) and biological (nitroxin) fertilizers on quantity and quality yield of sesame (*Sesamum indicum* L.). Sustainable Agriculture and Production Science 21(2): 87-101. (In Persian).
34. Saxena, P.K., and King, J. 1987. Morphogenesis in Lentil plant regeneration from callus on *Lens culinaris* Medik via somatic embryogenesis. Plant Sciences 52: 223-227.
35. Shahbazi, H.O. 2015. The effect of biological and chemical nitrogen fertilizers on yield and yield components of lentil genotypes. MSc. Thesis, Faculty of Agriculture, Department of Agronomy and Breeding. Azad University, Savah Branch, Iran, 128 pp. (In Persian).
36. Shakeri, E., Amini Dehaghi, M., and Modares Sanavi, S. 2012. Effect of chemical fertilizer and biofertilizer on seed yield, its components, oil and protein percent in sesame varietes. Sustainable Agriculture and Production Science 22(1): 71-85. (In Persian).
37. Sharman, A.K. 2004. Biofertilizers for Sustainable Agriculture. Agrobios. India.

www.SID.ir

Archive of SID

38. Solemani, R., and Asgharzadeh, A. 2010. Effects of *Mesorrhizobium* inoculation and fertilizer application on yield and yield components of rainfed chickpea. Iranian Journal of Pulses Research 1(1): 1-8. (In Persian).
39. Stephan, K.B. 2000. Evaluation of Granular *Rhizobium* Inoculant for Chickpea. PhD. Thesis, University of Saskatchewan, Canada.
40. Subba Rao, N.S. 1988. Biofertilizers in Agriculture. Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi India.
41. Suliman, R., and Bajwa, R. 2010. Appraisal of two *Pseudomonas* species as a biofertilizer for sunflower (*Helianthus annuus* L.). International Journal of Biology and Biotechnol 7(1,2): 49-52.
42. Yasari, E., and Patwardhan, A.M. 2007. Effects of *Aztobacter* and *Azospirillium* inoculations and chemical fertilizers on growth and productivity of Canola. Asia Journal of Plant Science 6(1): 77-82.
43. Yousry, M., Kabesh, O.M., and Saber, M.S. 1978. Manganese availability in a calcareous soil as a result of phosphate fertilization and inoculation with Phosphobacterin. African Journal of Agricultural Science 5(2): 1386-1392.
44. Zahir, A.Z., Arshad, M., and Frankenberger, W.F. 2004. Plant growth promoting rhizobacteria: applications and perspectives in agriculture. Advances in Agronomy 81: 97-168.

www.SID.ir

Archive of SID

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 10, No. 2, 2019, p. 49-61 (Research Article)

The effect of biological and chemical nitrogen fertilizer on yield and yield components of improved chickpea varieties under rainfed conditions

Sabaghpour[1*], S.H., Sherifi[2], A. & Aradatmand Asli [3], D.

1. Professor, Agricultural and Natural Resources Research and Education of Center of Hamedan Province, Hamedan, Iran
2. MSc. Student Department of Agronomy and Plant Breeding, Islamic Azad University of Saveh, Iran,
3. Assistants Professor Department of Agronomy, Payame Noor University, Tehran, Iran, eradatmand_d@yahoo.com

Received: 10 June 2017
Accepted: 23 January 2018

DOI: 10.22067/ijpr.v10i2.59163

Inroduction

Excessive use of chemical fertilizers for increasing agricultural production causing environmental damage and disturbance in the soil fertility. Currently, biological approaches for improving crop production are gaining strong status among agronomists and environmentalists following integrated plant nutrient management system. Chickpea is the most important pulse crop which is grown on 463,000 hectares in Iran. Major chickpea areas (98%) are planted under rainfed condition and are grown in rotation with cereals mainly wheat and barley. Mean productivity of chickpea 402 kg/ha in 2014-15 cropping season in Iran. One of the reason for low chickpea productivity in Iran, is unsuitable using nutrition in chickpea farms. Currently biologic fertilizers as an alternative option for chemical fertilizer to enhance to soil fertility in the stable agricultural production are considered. Rhizosphere beneficial bacteria are commonly called plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and have been under researchers focus for many years. PGPRs can stimulate plant growth through different mechanisms. Solubilization of inorganic phosphate is a characteristic has been frequently used for screening these bacteria. The objective of present study was to investigate the effect of biological and chemical nitrogen fertilizers on yield and yield components of improved chickpea varieties.

Materials & Methods

An experiment was carried out in factorial based on a randomized complete block design with four replications and five fertilizers treatments (control, Super Nitro Plus, Nitroxin, Rhizocheck and 30 kg nutrition fertilizer per hectare) and three chickpea varieties (Azad, Hashem and Arman) in Ekbatan Research Station of Hamedan under rain-fed condition during 2012-2013. Rhizocheck had 10^7 bacteries from *Pseudomonas putida* and 10^8 *Mesorhizobium cicero* and Super Nitro Plus included 10^8 *Bacillus subtilis*, pseudomonas fluorescens and different species of Azospirillum. Also Nitroxin covered 10^8 nitrogen fixing bacteries such as Azotobacter and Azospirillum. During vegetative and reproductive phases, weeds were controlled and data were recorded on days to flowering, days to maturity, plant height, harvest index, number pods per plant, number of seeds per pod, 100-seed weight, and seed yield. Data were analyzed using the SAS. Ver. 9.1 and figures were drawn by EXCEL and means compared by using DMRT at the 5% probability level.

Results & Discussion

The results showed that fertilizer had significant effects on harvest index and seed yield at 1% level of probability. But fertilizer treatment had not significant effects on days to flowering, days to maturity, leaf area index, plant height, pods number per plant, seeds number per pod and 100-seed weight. Also the results showed that varieties showed significant difference for days to flowering, leaf area index, harvest index, seeds number per pod, and seed yield. Varieties had not significance different on days to maturity, plant height, number of pod per plant and 100-seed weight. Interaction of fertilizer × variety on all characters was not significant. The result of mean comparison showed that the highest seed yield has been produced by

*** Corresponding Author:** sabaghpour@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

Rhizochick consumption. The utilization of Rhizocheck had result in 39 and 26 percent higher harvest index and seed yield than control, respectively. Azad variety had the highest leaf area index, harvest index and seed yield. The lowest leaf area index, harvest index and seed yield was observed on Hashem variety. Stephan (2000) reported that 36 percent seed yield increased due to rhizobium inoculation on chickpea seed. Maximum seed yield was achieved in Azad variety with Mesorhizobium of SWRI-15 which produced 151 percent higher than check. Rhizobium inoculation in comparison with no inocultion on chickpea seed under drought stress condition increased seed yield. Most of scientists reported that using biological fertilizers have been effected on seed yield in comparison with check on lentil, sunflower, wheat, corn and pearl millet.

Conclusion

One of the most important factors for soil fertility is microorganism ability for production and plant growth promoting. The result of present study showed the highest productivity obtained from Rhizochick consumption. Azad improved chickpea variety produced the highest seed yield. Rhizochick may cause photosynthesis intensive activity and enhancing availability elements. Therefore seed yield have been increased. Generally, PGPR promote plant growth directly by either facilitating resource acquisition (nitrogen, phosphorus, essential element) or modulating plant hormone level. The reduction chemical consumption will affect decreasing environment contamination which is one of the important factors for stability agriculture. Therefore Azad improved chickpea variety with Rhizochick inoculation in Hamaden province is recommended.

Keywords: Chickpea, *Cicer arietinum*, Nitroxin, Rhizochick, Super Nitro Plus

www.SID.ir