

کاربرد انفرادی و ترکیبی کودهای زیستی بر صفات کمی و کیفی بادام‌زمینی (*Arachis hypogaea*)

مهدی دهمرده^{۱*}، ماندانا بامری^۲، بهروز کشتگر^۳، عیسی خمی^۱

۱- گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران

۲- دانش آموخته ارشد آگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران

۳- گروه عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه زابل، زابل، ایران

* مسئول مکاتبه: Mdahmardeh@uoz.ac.ir

DOI: 10.22034/csrar.2020.119156

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۴

چکیده

به‌منظور ارزیابی اثرات کودهای زیستی بر برخی صفات کمی و کیفی بادام‌زمینی، آزمایشی به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی ۹۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه زابل اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل: (شاهد، بیوسولفور، نیتروکسین، جلبک دریایی، فسفات بارور ۲، جلبک دریایی + بیوسولفور، جلبک دریایی + فسفات بارور ۲، جلبک دریایی + نیتروکسین، فسفات بارور ۲ + بیوسولفور، فسفات بارور ۲ + نیتروکسین، بیوسولفور + نیتروکسین، فسفات بارور ۲ + بیوسولفور + نیتروکسین، فسفات بارور ۲ + بیوسولفور + جلبک دریایی، جلبک دریایی + بیوسولفور + نیتروکسین و جلبک دریایی + بیوسولفور + نیتروکسین + فسفات بارور ۲). نتایج نشان داد که تیمار نیتروکسین بیشترین تأثیر را بر وزن نیام، وزن صد دانه، عملکرد اقتصادی، شاخص برداشت و درصد روغن داشت. با کاربرد نیتروکسین به ترتیب ۲۸، ۲۴، ۲۲، ۲۸ و ۴۷ درصد صفات مذکور نسبت به شاهد افزایش نشان دادند. تیمار جلبک دریایی نیز تأثیر معنی‌داری بر وزن صد دانه و عملکرد بیولوژیک داشت. تیمار ترکیبی فسفات بارور ۲ + نیتروکسین باعث افزایش ۲۷ و ۲۴ درصدی پروتئین دانه و درصد خاکستر نسبت به تیمار شاهد گردید. تیمار فسفات بارور ۲ نیز باعث افزایش ۳۹ درصدی فسفر دانه نسبت به تیمار شاهد گردید. به‌طور کلی می‌توان بیان نمود که بکارگیری ترکیبی تیمارهای کود تأثیر معنی‌داری بر عناصر غذایی جذب شده توسط بذر و درصد پروتئین دانه نسبت به استفاده منفرد آنها داشت.

کلمات کلیدی: بیوسولفور، پروتئین دانه، جلبک دریایی، درصد روغن، نیتروکسین

مقدمه

خاک و به‌مخاطره افتادن سلامت انسان بر اثر تماس مستقیم با سموم شیمیایی و یا مصرف محصولات آلوده به سم و باقیمانده‌ی نیتريت و نترات در محصولات، کاهش تنوع زیستی، فرسایش ژنتیکی، ایجاد مقاومت در امراض، بیماری‌های گیاهی، کاهش باروری خاک به علت افت مواد آلی و عناصر غذایی آن می‌باشد (Ratti et al., 2001).

بادام‌زمینی با نام علمی (*Arachis hypogea*) گیاهی یک‌ساله از تیره بقولات (Fabaceae) یکی از گیاهان روغنی است که در ۹۶ کشور جهان کشت می‌شود (Upadhyaya et al., 2003) که بعد از سویا، یکی از مهم‌ترین و اقتصادی‌ترین دانه‌های روغنی در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری است و بیشتر به‌خاطر میزان روغن (۴۳-۵۵) درصد، پروتئین (۲۵-۲۸) درصد و کربوهیدرات (۱/۸-۲/۲) گرم) کشت می‌شود. ویتامین‌های بسیاری، از جمله ویتامین B، A، ریبولافین و همچنین فولات، منیزیم، فسفر، منگنز و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مثل پلی فنل‌ها، ویتامین E و ویتامین D در دانه بادام‌زمینی وجود دارد (Karra et al., 2013).

یکی از نیازهای مهم در برنامه‌ریزی زراعی به‌منظور حصول عملکرد بالا و با کیفیت مطلوب خصوصاً در مورد گیاهان روغنی ارزیابی سیستم‌های مختلف تغذیه گیاه است.

روش صحیح حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه می‌تواند ضمن حفظ محیط زیست و تنوع زیستی، باعث افزایش کیفیت آب، کاهش فرسایش و افزایش کارایی نهاده‌ها شود. همچنین با اجتناب از کاربرد غیرضروری و بی‌رویه‌ی مصرف عناصر غذایی هزینه تولید را به حداقل کاهش داد که این امر می‌تواند راهی به‌سوی کشاورزی پایدار باشد (Azizi and Omid, 2001). (beygi).

ولی آنچه ضرورت ایجاد تغییر در نظام‌های زراعی متداول را توجیه می‌کند و حرکت به‌سوی سیستم‌های کشاورزی جایگزین از جمله سیستم‌های کشاورزی پایدار و ارگانیک را تسریع می‌نماید، بروز آلودگی‌های زیست‌محیطی به دلیل استفاده از مواد شیمیایی و اثرات سوء آنها بر کیفیت مواد غذایی و تخلیه‌ی منابع غیر تجدیدشونده و آلودگی منابع و

در این پژوهش تأثیر کودهای زیستی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه بادام‌زمینی مورد بررسی و مقایسه قرار می‌گیرند.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثرات کودهای زیستی بر صفات کمی و کیفی بادام‌زمینی آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۳ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در مزرعه تحقیقاتی پژوهشکده چاه نیمه واقع در ۲۵ کیلومتری شهرستان زابل در موقعیت جغرافیایی ۶۱ درجه و ۴۱ دقیقه طول شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۵۴ دقیقه شمالی و در ارتفاع ۴۸۱ متر از سطح دریا به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی خاک نشان داد که خاک محل آزمایش دارای هدایت الکتریکی عصاره اشباع ۱/۴۶ دسی‌زیمنس بر متر و $pH=۸/۴$ می‌باشد. خاک آزمایش دارای بافت لوم - شنی بود. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک قبل از اجرای آزمایش در جدول (۱) ارائه شده است. تیمارهای آزمایشی شامل، کودهای زیستی بیوسولفور، نیتروکسین، جلبک دریایی و فسفات بارور ۲ خواهد بود که هر کدام به‌صورت انفرادی و ترکیبی (شاهد، بیوسولفور، نیتروکسین، جلبک دریایی، فسفات بارور ۲، جلبک دریایی + بیوسولفور، جلبک دریایی + فسفات بارور ۲، جلبک دریایی + نیتروکسین، فسفات بارور ۲ + بیوسولفور، فسفات بارور ۲ + نیتروکسین، بیوسولفور + نیتروکسین، فسفات بارور ۲ + بیوسولفور + نیتروکسین، فسفات بارور ۲ + بیوسولفور + نیتروکسین، فسفات بارور ۲ + بیوسولفور + جلبک دریایی + بیوسولفور + نیتروکسین، جلبک دریایی + بیوسولفور + نیتروکسین + فسفات بارور ۲) بر روی بادام‌زمینی در پلات‌های جداگانه انجام شد. پس از آماده شدن زمین و پس از ایجاد جوی و پشته، کرت‌بندی و ایجاد جوی‌های آبیاری صورت پذیرفت. ابعاد هر کرت ۵×۲ متر بود. بذرها بادام‌زمینی با تیمارهای مذکور طبق دستورالعمل اجرایی و به کمک محلول آب و شکر مخلوط (به میزان یک بسته باکتری برای ۶۰ کیلوگرم بذر) گردیدند. کشت با دست و به‌صورت ردیفی انجام شد. هر کرت آزمایشی دارای پنج ردیف کشت با فاصله ۴۰ سانتی‌متر و فواصل روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر و طول ۵ متر بود. بذر در عمق ۵ سانتی‌متر و به تعداد چهار عدد در هر کپه کشت شدند. وزن نیام، وزن دانه، وزن شاخه و برگ، عملکرد اقتصادی، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، تعداد نیام در بوته، وزن صد دانه، درصد روغن به روش سوکسله، درصد پروتئین توسط دستگاه کج‌دال، سدیم و پتاسیم به روش خاکسترگیری خشک و با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر، منیزیم، کلسیم با استفاده از دستگاه جذب اتمی و فسفر به روش اسپکتوفتومتری و در طول موج ۴۲۰ نانومتر اندازه‌گیری گردید. برای تعیین درصد پروتئین دانه ابتدا درصد نیتروژن دانه به‌وسیله‌ی دستگاه کج‌دال که شامل مرحله هضم،

یکی از ارکان اصلی در کشاورزی پایدار استفاده از کودهای زیستی در اکوسیستم‌های زراعی با هدف حذف یا کاهش قابل‌ملاحظه در مصرف نهاده‌های شیمیایی است. کودهای زیستی شامل مواد نگهدارنده‌ای با جمعیت مترامیک یک یا چند نوع ارگانسیم مفید خاکزی و یا به‌صورت فرآورده‌ی متابولیک این موجودات می‌باشند که به‌منظور تأمین عناصر غذایی موردنیاز گیاه در اکوسیستم زراعی به کار می‌روند (Saleh Rastin, 2001).

یافته‌ها موید این حقیقت است که حضور کودهای زیستی در نظام‌های کشاورزی پایدار به‌ویژه از طریق اثرهای هم‌افزایی و تشدیدکننده‌ای که میان آنها به وجود آید، می‌تواند با ایجاد یک بستر مناسب و پیامد دسترسی مطلوب گیاه به عناصر غذایی، موجب بهبود رشد و افزایش زیست‌توده گیاه را فراهم آورد (Sharma et al., 2002).

در یک تحقیق استفاده از باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و حل‌کننده فسفات در گیاه دارویی مرزنجوش سبب افزایش درصد و عملکرد اسانس گردید (Gharib et al., 2008). در تحقیقی که به‌منظور بررسی تأثیر کودهای بیولوژیک و فسفره بر عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه دارویی رازیانه انجام شد مشخص شد، بیشترین تعداد چتر مرکب در بوته، تعداد پنجه، بیوماس خشک تک بوته، بیوماس خشک کل در هکتار و عملکرد اسانس در تلقیح با کود فسفات بارور ۲ حاصل شد، اما عملکرد دانه و وزن صد دانه در مقایسه با تلقیح کاهش یافت (Ramazani, 2009). در بررسی تأثیر کودهای آلی و معدنی که توسط (Basu et al., 2008) انجام گردید مشخص شد که کودهای زیستی باعث افزایش عملکرد کمی و کیفیت دانه بادام‌زمینی می‌گردد.

همچنین در آزمایشی گلخانه‌ای در مصر روی گیاه مرزنجوش (*Majorana hortensis*) نشان دادند که کودهای بیولوژیک شامل *آزوتوباکتر*، *آزوسپریلیوم* و باکتری‌های حل‌کننده فسفات روی شاخص‌های رشدی و میزان اسانس آن و نیز روی اثرات اسانس بر باکتری‌های گرم مثبت، گرم منفی، قارچ‌ها و مخمرها اثرات قابل‌توجهی دارد (Fatma et al., 2006) در یک پژوهش صحرائی که تحت شرایط حاصلخیزی متوسط خاک در منطقه کبک کانادا صورت گرفت، مشاهده گردید که کاربرد چندین سوش از باکتری‌های حل‌کننده فسفات از جنس *Pseudomonas* ضمن افزایش معنی‌دار عملکرد بیولوژیک گیاه ذرت و عملکرد محصول گیاه کاهو، موجب بهبود غلظت فسفر در هر دو گیاه شد (Bishat et al., 2012).

با توجه به اینکه تاکنون تحقیق چندانی در ارتباط با تأثیر کودهای زیستی بر گیاه بادام‌زمینی صورت نگرفته است لذا

وزن صد دانه

نتایج تجزیه واریانس وزن صد دانه نشان داد که اثر تیمارها در سطح یک درصد معنی دار بوده است (جدول ۲)، همان گونه که در جدول (۳) قابل مشاهده است، به ترتیب بیشترین تأثیر مربوط به تیمارهای جلبک دریایی + بیوسولفور + نیتروکسین + فسفات بارور ۲ بود. قابل ذکر است که تیمار جلبک دریایی + بیوسولفور + نیتروکسین + فسفات بارور ۲ باعث افزایش ۶۷ درصدی وزن صد دانه نسبت به شاهد گردید. در گزارشی بیان گردید که تلقیح با کودهای بیولوژیک (نیتراژین، نیتروکسین و بیوسفور) در گیاه کنجد سبب افزایش معنی دار عملکرد دانه شد (Ramazani, 2009). همچنین در تحقیقی تحت عنوان اثر باکتری‌های تأمین‌کننده نیتروژن، فسفر و گوگرد بر عملکرد دانه و اسانس زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) بیان گردید که بیشترین میزان عملکرد دانه در تیمار ترکیبی سه‌گانه از تو بارور + فسفات بارور ۲ + بیوسولفور و کمترین میزان آن در تیمار شاهد به دست آمد (Rezaie Chianeh et al., 2014). نتایج تحقیق دیگری روی گیاه دارویی بادرشبو بیانگر آن بود که بالاترین میزان اسانس در تیمار نیتروکسین + بیوسولفور + فسفات بارور ۲ به دست آمد و در کلیه صفات کاربرد برخی کودهای زیستی در مقایسه با تیمار کنترل برتری معنی‌داری داشت (Rahimzadeh et al., 2011).

تعداد نیام در بوته

نتایج نشان داد، اثر تیمار بر صفت تعداد نیام در بوته در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۲)، به طوری که بیشترین تأثیر مربوط به تیمار فسفات بارور ۲ + جلبک دریایی افزایش ۴۰ درصدی نسبت به شاهد بود (جدول ۳). در تحقیقی تحت عنوان بررسی تأثیر کودهای زیستی و تراکم بوته بر تولید محصول ارگانیک گیاه ماش در منطقه سیستان بیان شد که، تلقیح کودهای زیستی (ازتوبارو + جلبک دریایی + فسفات بارور ۲) با تأثیر بر اجزای عملکرد (تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در نیام، وزن صد دانه) در مقایسه با عدم تلقیح باعث افزایش معنی‌دار عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک شد (Mehraban and Ghasemi, 2015).

عملکرد اقتصادی

نتایج نشان داد که اثر تیمار بر صفت عملکرد اقتصادی در سطح یک درصد تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۲)، به طوری که بیشترین تأثیر در بین تیمارهای مذکور مربوط به تیمار نیتروکسین بود (جدول ۳). در پژوهشی تحت عنوان تأثیر کاربرد کودهای شیمیایی و زیستی بر عملکرد و درصد اسانس گیاه دارویی شوید (*Anethum graveolens*) بیان گردید که کاربرد

تقطیر و تیتراسیون می‌باشند اندازه‌گیری شد. پس از تعیین درصد نیتروژن با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (Bell et al., 1987)

$$X = \frac{5}{17} \times x = \text{درصد پروتئین}$$

X: درصد نیتروژن

برای اندازه‌گیری درصد روغن از روش استخراج با حلال و با استفاده از دستگاه سوکسله انجام شد (American oil chemist society, 1995). برای اندازه‌گیری فسفر از روش اسپکتروفتومتر استفاده گردید (Rayan et al., 2001) داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل آماری شد و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

وزن نیام

نتایج نشان داد که اثر تیمار بر وزن نیام‌ها در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۲)، به طوری که بیشترین تأثیر مربوط به تیمارهای نیتروکسین و جلبک دریایی (افزایش ۲۸ درصدی نسبت به شاهد) و کمترین تأثیر مربوط به تیمار بیوسولفور بود (جدول ۳). از آنجایی که کود زیستی نیتروکسین شامل دو باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن (ازتوباکتر و آزوسپریلوم) می‌باشد با تلقیح آن به بذر امکان تثبیت بیشتر نیتروژن هوا، استفاده گیاهچه از نیتروژن، گسترش سطح ریشه، کمک به جذب بهینه آب و عناصر غذایی پرمصرف و ریز مغذی‌های موردنیاز گیاه و تولید هورمون‌های محرک رشد نظیر اکسین‌ها، همچنین برخی ویتامین‌ها و اسیدهای آمینه و انواع آنتی‌بیوتیک‌ها، رشد کیفی و کمی گیاه را تقویت می‌کند که در نتیجه ریشه توسعه یافته و فتوسنتز قسمت‌های هوایی افزایش می‌یابد و همچنین با حفاظت ریشه گیاهان در برابر عوامل بیماری‌زای خاک‌زی موجب بهبود کیفیت محصول شده و در نهایت به صورت افزایش عملکرد نمایان می‌گردد (Ratti et al., 2001).

وزن شاخه و برگ

همان گونه که نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان می‌دهد، اثر تیمار بر صفت وزن شاخه و برگ در سطح یک درصد معنی دار شد. به طوری که بیشترین تأثیر مربوط به تیمارهای فسفات بارور ۲ + بیوسولفور + جلبک دریایی و بیوسولفور بود که موجب افزایش ۳۰ درصد وزن شاخه و برگ نسبت به تیمار شاهد شد. در تحقیقی تحت عنوان بررسی اثر کودهای زیستی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد اسانس شوید بیان گردید که کودهای زیستی در گیاه شوید باعث افزایش ارتفاع، عملکرد بیولوژیک و اجزای عملکرد دانه در این گیاه شد (Makizadeh Tafti et al., 2011).

تیمار نیتروکسین حداکثر عملکرد دانه و عملکرد اقتصادی را در بر داشت (Hoseinali poor and Azizi, 2014).

عملکرد بیولوژیک

با توجه به نتایج جدول ۲ می‌توان اظهار نمود که اثر تیمار بر صفت عملکرد بیولوژیک در سطح یک درصد معنی‌دار گردید، به‌نحوی که بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمار جلبک دریایی بود. به‌نحوی که تیمار جلبک دریایی باعث افزایش ۲۶ درصدی عملکرد بیولوژیک شد. کودهای جلبکی با داشتن هورمون‌های تحریک‌کننده رشد مانند سیتوکینین‌ها، جیبرلین‌ها، ویتامین‌ها، آمینواسیدها، آنتی‌بیوتیک‌ها و دیگر ریزمغذی‌ها باعث افزایش حجم ریشه و اندام هوایی می‌گردد و این باعث افزایش عملکرد در گیاه می‌شود (Royorath *et al.*, 2008). همچنین در تحقیق انجام شده بر روی ذرت مشخص گردید که به‌کارگیری جلبک دریایی باعث افزایش عملکرد بیولوژیک و اجزای عملکرد شد (Besharati *et al.*, 2000).

شاخص برداشت

نتایج نشان داد که اثر تیمار بر صفت شاخص برداشت در سطح یک درصد تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۲). بیشترین تأثیر را در بین تیمارهای مذکور مربوط به تیمار نیتروکسین بود (جدول ۳). قابل‌ذکر است که تیمار نیتروکسین باعث افزایش ۵۱ درصدی شاخص برداشت نسبت به تیمار شد. این افزایش می‌تواند ناشی از افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی موجود در خاک به دلیل کاهش اسیدیته خاک (در نتیجه فعالیت باکتری‌های اکسیدکننده گوگرد) در مقایسه با تیمار شاهد باشد. بیوسولفورها از طریق ترشح اسیدهای آلی و اکسایش گوگرد به جذب گوگرد و سایر عناصر غذایی مانند فسفر و آهن و روی، اصلاح خاک‌های شور و سدیمی و افزایش عملکرد گیاه کمک می‌کند (Besharati *et al.*, 2000).

درصد خاکستر دانه

نتایج نشان داد که اثر تیمار بر صفت درصد خاکستر در سطح یک درصد تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۴)، به‌طوری‌که

بیشترین تأثیر را در بین تیمارهای مذکور مربوط به تیمار فسفات -بارور ۲+نیتروکسین بود (جدول ۵). قابل‌ذکر است که تیمار فسفات بارور ۲+نیتروکسین باعث افزایش ۲۵ درصدی خاکستر دانه نسبت به تیمار شاهد شد. پژوهشی هم روی گیاه چای و تحت شرایط مزرعه‌ای انجام گرفت، نشان داد که کاربرد یک گونه از باکتری حل‌کننده فسفات به نام *Bacillus polymyxa* در حضور سنگ فسفات معدنی موجب افزایش چشمگیر ارتفاع گیاه، بیوماس و درصد کلونیزاسیون ریشه و بهبود جذب نیتروژن و فسفر گردید (Hazarika *et al.*, 2000).

درصد روغن دانه

نتایج نشان داد که اثر تیمار بر صفت درصد روغن در سطح احتمال یک درصد تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۴)، به‌طوری‌که بیشترین تأثیر را در بین تیمارهای مذکور مربوط به تیمار نیتروکسین بود (جدول ۵). قابل‌ذکر است که تیمار نیتروکسین باعث افزایش ۴۷ درصدی روغن نسبت به تیمار شاهد شد. نتایج نشان می‌دهد استفاده از باکتری‌های محرک رشد تأثیر مثبت بر درصد روغن دارند. نیتروژن به دلیل این که نقش مهمی در افزایش رشد رویشی گیاه دارد نهایتاً باعث افزایش عملکرد گیاه می‌شود، از سوی دیگر توان بالای بادام‌زمینی در به‌کارگیری نیتروژن بیشتر از اهمیت خاصی برخوردار است که احتمالاً به وجود سیستم کارآمد فتوسنتزی بادام‌زمینی برمی‌گردد، بنابراین استفاده از باکتری‌های که در امر ساخت‌وساز نیتروژن دخیل هستند می‌تواند نقش اساسی در درصد روغن ایفا نماید زیرا افزایش نیتروژن افزایش درصد روغن را به همراه داشته است اما اگر این نیتروژن از یک حد معینی بگذرد باعث کاهش درصد روغن خواهد شد (2010 Mohammadverzi *et al.*). در یک بررسی بیان گردید که کاربرد کودهای بیولوژیک (نیتروکسین) به همراه درصد پایینی از کودهای شیمیایی بر روی گیاه کنجد به طور معنی‌داری ارتفاع بوته، وزن بوته، تعداد کپسول در بوته، عملکرد دانه و عملکرد روغن را افزایش داد و همچنین توانست درصد روغن و وزن صد دانه را افزایش دهد که البته این افزایش غیرمعنی‌دار بود (Kumar *et al.*, 2009).

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1- Physicochemical properties of test site soil

بافت خاک Soil Texture	شن Sand (%)	رس Clay (%)	لای Silt (%)	سدیم Na (ppm)	پتاسیم K (ppm)	فسفر P (ppm)	کربن C (%)	نیتروژن N (%)	pH	هدایت الکتریکی Electrical conductivity (dS/cm)
لوم شنی (Sandy loam)	41	32	27	38.7	115	9.2	0.47	0.05	8.4	1.46

جدول ۲- تجزیه واریانس ویژگی های کمی بادام زمینی
Table 2- Analysis of variance of quantitative characteristics of peanut

شاخص برداشت	عملکرد اقتصادی	عملکرد بیولوژیک	عملکرد بیولوژیک	میانگین مربعات			وزن شاخه و برگ	وزن شاخه و برگ	وزن نیام	وزن نیام	درجه آزادی	منابع تغییر
				100 Seed weight	Number of seed per pod	Number of pods per plant						
1.18 ^m	9755.75 ^m	10072722.38*	63.37 ^m	0.9 ^m	1.49 ^m	3510094.13**	3988.65 ^m	2	بازگ	Replication		
48.73**	1395980.35**	23574140.89**	151048.82**	224.87**	117.65**	8439289.46**	1419798.52**	14	تیمار	Treatment		
13.66	4372.45	1927164.76	624.59	4.93	3.72	580949.67	6395.22	28	خطا	Error		
21.75	5.53	20.82	1.84	11.36	11.96	18.02	6.59		خطای تغییرات	%C.V		

ns، * و ** به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی دار و اختلاف معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می باشند.
ns، * و ** are non-significantly different and significantly different at 5 and 1 percent, respectively.
جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای کودی بر صفات کمی بادام زمینی

Table 3- Comparison of means for effect of fertilizer treatments on quantitative traits of peanut

شاخص برداشت	عملکرد اقتصادی	عملکرد بیولوژیک	عملکرد بیولوژیک	وزن صد دانه	تعداد دانه در نیام	تعداد نیام در بوته	تعداد شاخه و برگ	وزن شاخه و برگ	وزن نیام	وزن نیام	تیمار
Harvest index	Economic yield (Kg/ha)	Biological yield (Kg/ha)	Biological yield (Kg/ha)	100 Seed weight (gr)	Number of seed per plant	Number of pods per plant	Foliage weight (Kg/ha)	Foliage weight (Kg/ha)	Pod weight (Kg/ha)	Pod weight (Kg/ha)	Treatment
15.53bcd	571.7i	3021ij	107.6f	15d	10.5g	1973.33ef	733.3h	T1			
10.76d	246.7j	1800j	126.2e	2.25f	3.25h	1360f	293.33i	T2			
25.94a	2573a	9227abcd	143.9b	23.75b	15.5ef	4462.2bcd	2560a	T3			
22.34ab	2467a	11210a	159.2a	29.5a	19.75bcd	5742.2ab	2547a	T4			
14.41cd	600i	6871cdcf	95.7g	18.75c	22.75ab	4497.76bcd	800fgh	T5			
21.39abe	1667c	6676defg	159.6a	29.25a	20bc	4026.66cd	1320d	T6			
15.03cd	866.7g	6178fgh	160.0a	28a	24.25a	4302.23cd	880efg	T7			
14.39cd	746.7h	6516efgh	138.0c	19.5c	13.75f	4684.43bc	746.7gh	T8			
17.2bcd	1000f	8071bcdef	108.1f	21.75bc	14.5ef	5226.66abc	1013e	T9			
13.64cd	1400d	8951abcde	138.4c	21.75bc	17.33cde	6417.8a	1573c	T10			
14.46cd	680hi	3467ij	107.5f	3f	3.75h	2337.76ef	733.3h	T11			
21.44abe	1080f	4044hij	134.0cd	21.75bc	19.25bcd	2400ef	893.3ef	T12			
15.6bcd	1223e	9396abc	133.6d	21.5bc	16.25def	6533.33a	1027e	T13			
15.73bcd	973.3fg	4737ghi	160.1a	10e	20.5bc	3173.33de	962.5e	T14			
17.08bcd	1840b	9840ab	160.5a	27.5a	20.75bc	6293.33a	2133b	T15			

میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک هستند در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.
Means of each column with common letters are not significantly different at 5% by Duncan test.

درصد پروتئین دانه

بارور باعث افزایش ۲۷ درصدی پروتئین نسبت به تیمار شاهد شد. پتانسیل ژنتیکی ارقام در جذب و انتقال نیتروژن متفاوت است و ارقامی که بتوانند نیتروژن بیشتری به دانه منتقل کنند، میزان پروتئین دانه بیشتری خواهند داشت. معلوم شده است که دادن کود نیتروژنه سبب افزایش پروتئین دانه می‌شود (Mohammadverzi *et al.*, 2010).

نتایج نشان داد که اثر تیمار بر صفت درصد پروتئین در سطح یک درصد تأثیر معنی‌داری داشته است (جدول ۴)، به طوری که بیشترین تأثیر را در بین تیمارهای مذکور مربوط به تیمار جلبک دریایی+ فسفر بارور و کمترین تأثیر مربوط به جلبک دریایی است (جدول ۵). قابل ذکر است که تیمار جلبک دریایی+فسفر

جدول ۴- تجربه واریانس ویژگی‌های کیفی بادام زمینی
Table 4- Analysis of variance of qualitative characteristics of peanut

میانگین مربعات Mean Squares							درجه آزادی df	منابع تغییر S.O.V
فسفر P	کلسیم Ca	منیزیم M	پتاسیم K	پروتئین Protein	خاکستر Ash	روغن Oil		
0.001 ^{ns}	0.003 ^{ns}	0.722 ^{ns}	282.12 ^{ns}	0.005 ^{ns}	0.048 ^{ns}	4.95 ^{ns}	2	بلوک Replication
0.721 ^{**}	0.601 ^{**}	35.86 ^{**}	2626.5 ^{**}	0.059 ^{**}	1.55 ^{**}	102.11 ^{**}	14	تیمار Treatment
0.144	0.068	1.09	181.6	0.003	0.192	6.06	28	خطا Error
15.59	12.74	7.32	8.92	13.25	21	5.86		ضریب تغییرات %C.V

ns, * و ** به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی دار و اختلاف معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می باشند.
ns, *, ** are non-significantly different and significantly different at 5 and 1 percent, respectively.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر تیمارهای کودی بر صفات کیفی دانه بادام زمینی
Table 5- Comparison of means for effect of manure treatments on qualitative traits of peanut

فسفر P (Mg/l)	کلسیم Ca (Mg/l)	منیزیم Mg (Mg/l)	پتاسیم K (Mg/l)	پروتئین Protein (%)	خاکستر Ash (%)	روغن Oil (%)	تیمار Treatment
1.22e	0.67e	2.62d	166.1bc	40.7cd	0.91e	33.1g	T1
2cd	2.05bcd	13.53bc	142.2c	43.3bcd	1.74cd	37.34fg	T2
2.66abc	2.11bcd	16.65a	141.9c	21.3f	2.16bcd	52.29a	T3
2.38abcd	2.39abc	15.31ab	142.7c	17.7f	2.84b	39.97ef	T4
3.11a	2.11bcd	13.55bc	171.9b	51.7ab	1.34de	42.32de	T5
2.55abcd	2.55ab	15.32ab	145.9bc	19.3f	2.04bcd	49.9ab	T6
2.22bcd	2.66a	16.96a	210.7a	56.0a	2.13bcd	47.61bc	T7
2.78ab	2.11bcd	16.33a	65.12d	50.0abc	0.88e	44.49cd	T8
2.66abc	2.28abcd	15.24ab	165.7bc	42.3bcd	2.46bc	36.78fg	T9
2.72abc	2.11bcd	12.83c	154.2bc	54.0a	3.59a	37.02fg	T10
2.77abc	2.11bcd	16.89a	150.2bc	51.3ab	2.06bcd	49.57ab	T11
1.89d	2.05bcd	15.15ab	159.2bc	20.0f	1.75cd	37.43fg	T12
2.11bcd	1.83d	15.18ab	151.2bc	26.0ef	2.47bc	39.33ef	T13
3.05a	1.78d	15.12ab	142c	47.0abc	1.76cd	45.58bcd	T14
2.44abcd	1.89cd	13.54bc	156bc	35.0dc	2.47b	38.11ef	T15

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک هستند در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری ندارند.
Means of each column with common letters are not significantly different at 5% by Duncan test.

پتاسیم دانه

تیمارهایی با بالاترین پتانسیل انحلال فسفر می‌باشد و در واقع این نتایج حاصل از تأثیر مثبت حل‌کننده‌های فسفات بر جذب پتاسیم است (Raeipoor and Asgharzadeh, 2007). در اکثر تحقیقات انجام یافته، تولید اسید از جمله مکانیسم‌های عمده انحلال فسفات توسط میکرو ارگانیسم‌ها ذکر شده است (Olivera *et al.*, 2002). در آزمایش دیگری مشخص شد که افزایش فسفات محلول باعث افزایش میزان جذب کلسیم و روی و آهن در گیاه عدس گردید (Zeidan, 2007).

نتایج نشان داد که اثر تیمار بر پتاسیم دانه در سطح احتمال یک درصد تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۴)، به طوری که بیشترین تأثیر در بین تیمارهای مذکور مربوط به تیمار جلبک دریایی+فسفات بارور ۲ بود (جدول ۵). قابل ذکر است که تیمار جلبک دریایی + فسفات بارور ۲ باعث افزایش ۲۱ درصدی پتاسیم دانه نسبت به تیمار شاهد شد. با مقایسه تأثیر کود بیولوژیک نیتروکسین و فسفات بارور ۲ بر غلظت پتاسیم دانه معلوم شد که بیشترین غلظت پتاسیم مربوط به

منیزیم دانه

فسفات بارور ۲ بود (جدول ۵). قابل ذکر است که تیمار فسفات بارور ۲ باعث افزایش ۳۹ درصدی فسفر دانه نسبت به تیمار شاهد شد. نتایج نشان از افزایش میزان فسفر در دانه‌های گیاه در تیمارهای استفاده از کود بیولوژیک فسفات بارور ۲ و همچنین در تیمارهای با میزان فسفر محلول بالا دارد. در واقع افزایش فسفر دانه‌های گیاه در تیمارهای مذکور به دلیل نقش بسیار مهم میکروارگانسیم های حل کننده فسفات موجود در ساختار کود بیولوژیک برای فراهمی و جذب بیشتر این عنصر می باشد (Seilsepour *et al.*, 2002) همچنین محققین بیان نمودند که تلقیح میکروارگانسیم های حل کننده فسفات با سنگ فسفات و یا بدون آن، باعث افزایش عملکرد باقلا می شود و جذب فسفر توسط گیاه نسبت به شاهد تلقیح نشده افزایش می یابد (Singh and Kapoor, 1998).

نتایج نشان داد که اثر تیمار بر منیزیم دانه در سطح احتمال یک درصد تأثیر معنی داری داشت (جدول ۴)، به طوری که بیشترین تأثیر را در بین تیمارهای مذکور مربوط به تیمار جلبک دریایی+فسفات بارور ۲ بود (جدول ۵). قابل ذکر است که تیمار جلبک دریایی+فسفات بارور ۲ باعث افزایش ۱۵ درصدی منیزیم نسبت به تیمار شاهد شد. در آزمایشی دیگر نیز اثر متقابل کودهای بیولوژیک و آلی را در افزایش مقدار عناصر غذایی محلول در آب را مرتبط با افزایش مواد آلی و وجود منبع کربن برای میکروارگانسیم های تلقیح شده و در نتیجه افزایش فعالیت و تکثیر آن ها دانستند (Mohammadi Aria *et al.*, 2010).

کلسیم دانه

نتایج نشان داد که اثر تیمار بر کلسیم دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۴)، به طوری که بیشترین تأثیر در بین تیمارهای مذکور مربوط به تیمار جلبک دریایی+ فسفات بارور ۲ بود (جدول ۵). قابل ذکر است که تیمار جلبک دریایی + فسفات بارور ۲ باعث افزایش ۷۴ درصدی کلسیم نسبت به تیمار شاهد شد؛ بنابراین افزایش میزان فسفر محلول در تیمار استفاده از کود بیولوژیک و میزان مناسب کود فسفر راه را برای جذب بیشتر کلسیم فراهم می سازد. در واقع افزایش فسفر محلول با کاهش عناصر سنگینی مانند Al باعث افزایش جذب عناصری از جمله کلسیم می گردد (Waluyo *et al.*, 2004).

نتایج نشان داد که اثر تیمار بر فسفر دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۴)، به طوری که بیشترین تأثیر در بین تیمارهای مذکور مربوط به تیمار

با توجه به تحقیق انجام شده مشخص گردید، برای حصول عملکرد اقتصادی مطلوب کاربرد کود نیتروکسین می تواند در شرایط گرم و خشک منطقه بسیار مناسب باشد. تلقیح کود جلبک دریایی و فسفات بارور ۲ توانست بالاترین درصد پروتئین دانه را به خود اختصاص دهد. با توجه به اینکه مهم ترین نقش جلبک ها ایجاد شرایط تغذیه ای مناسب برای جذب عناصر در محیط جذبی (ریشه، برگ و ساقه) است. استفاده از جلبک های دریایی سبب تحریک رشد طبیعی، کلاته شدن عناصر غذایی، اصلاح خاک، افزایش عناصر کم مصرف و تأمین هورمون های ضروری گیاه می شود. به نظر می رسد کاربرد دوگانه کودهای زیستی به دلیل استقرار در منطقه ریزوسفر و استفاده از ترشحات ریشه ای می تواند با تغییر pH و یا ترشح آنزیم ها شرایط را برای تعدیل فسفر نامحلول به شکل قابل استفاده فراهم سازد.

نتیجه گیری

نتایج نشان داد که اثر تیمار بر کلسیم دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۴)، به طوری که بیشترین تأثیر در بین تیمارهای مذکور مربوط به تیمار جلبک دریایی+ فسفات بارور ۲ بود (جدول ۵). قابل ذکر است که تیمار جلبک دریایی + فسفات بارور ۲ باعث افزایش ۷۴ درصدی کلسیم نسبت به تیمار شاهد شد؛ بنابراین افزایش میزان فسفر محلول در تیمار استفاده از کود بیولوژیک و میزان مناسب کود فسفر راه را برای جذب بیشتر کلسیم فراهم می سازد. در واقع افزایش فسفر محلول با کاهش عناصر سنگینی مانند Al باعث افزایش جذب عناصری از جمله کلسیم می گردد (Waluyo *et al.*, 2004).

فسفر دانه

نتایج نشان داد که اثر تیمار بر فسفر دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۴)، به طوری که بیشترین تأثیر در بین تیمارهای مذکور مربوط به تیمار

Referenc

- American oil chemist's society. 1995. Official methods and recommendations: official method AM2-93.(AOCS).
- Azizi, M. and Omid begi, R. 2001. the effects of different amounts of nitrogen and phosphorus on growth and development, yield and the amount of active ingredient hypericin in Hypericum. *Journal of Research and Development*. 32 (4): 719-725. (In Persian).
- Basu, M., Bhadoria, P.B.S. and Mahapatra, S.C. 2008 Growth, nitrogen fixation, yield and kernel quality of peanut in response to lim, organic and inorganic fertilizer levels. *Bioresource Technology*. 99: 4675-4683.
- Bell, M.J., Muchow, R.C. and Wilson, G.L. 1987. The effect of plant population on peanuts (*Arachis hypogaea*) in a monsoonal tropical environmental. *Field Crops Research*. 17: 91-107.
- Besharati, H., Khavazi, K. and Saleh Rastin, N. 2000. Study of multi-material capability to produce *Thiobacillus* inoculant bacteria and study its effect on the absorption of nutrients along with sulfur and grow corn. *Journal of Soil and Water Sciences*. 12(11): 1-10. (In Persian).

- Bishat, H., Habibi, D., Shokohfar, A. and Sajedi, N.** 2012. Corn consumption seaweed extracts biological fertilizer and the amino acid glycine. Crop Science Congress Iran, Karaj. Islamic Azad University of Karaj. (In Persian).
- Chabot, R., Antoun, H. and Cescase, M.P.** 1996. Growth promotion of maize and lettuce by phosphate- solubilizing *Rhizobium leguminosarum* biovar.phaseoli. *Plant and Soil*. 184(2): 311-321.
- Fatma, E.M., El-Zamik, I., Tomader, T., El-Hadidy, H.I., Abd El-Fattah, L. and Seham Salem, H.** 2006. Efficiency of bio fertilizers, organic and inorganic amendments application on growth and essential oil of marjoram (*Majorana hortensis* L.) plants grown in sandy and calcareous. Agric. Microbiology Dept., Faculty of Agric., Zagazig University and Soil Fertility and Microbiology Dept., Desert Research Center, Cairo, Egypt.
- Gharib, F.A., Moussa, L.A. and Massoud, O.N.** 2008. Effect of compost and Bio-fertilizers on growth, yield and essential oil of sweet marjoram plant. *International Journal of Agriculture and Biology*, 10(4): 381-387. (In Persian).
- Hazarika, D.K., Taluk Dar, N.C., Phookan. A.K., Saikia. U.N., Das, B.C. and Deka, P.C.** 2000. Influence of vesicular mycorrhizal fungi and phosphate solubilizing bacteria on nursery establishment and growth of tea seedlings in Assam. Symposium No. 12, Assam Agricultural University, Jorhat-Assam, India.
- Hosenali Poor., A. and Azizi, N.** 2014. Effect of fertilizer on yield and essential oil of fennel. *The National Conference of medicinal plants and sustainable agriculture*. (In Persian).
- Karra, G., Nadenla, R., Kiran, R.S., Srilatha, K., Mamatha, P. and Rao, V.U.** 2013. An overview on Peanut (*Arachis hypogaea*) plant. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 4 (12): 4508-4518.
- Khorrandel, S., Koocheki, A., Nassiri Mahallati, M. and Ghorbani, R.** 2010. Effect of Bio fertilizers on the Yield and Yield Components of Black Cumin (*Nigella sativa* L.). *Iranian Journal of Field Crops Research*. 8(5): 768-770. (In Persian).
- Kumar, T.S, Swaminathan, V., and Kumar, S.** 2009. Influence of nitrogen, phosphorus and bio fertilizers on growth, yield and essential oil constituents in ratoon crop of davana (*Artemisia pallens* Wall.). *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry* 8:86-95.
- Makizadeh tafti, M., Farhoodi, R. and Rasti, M.** 2011. Osmo priming effect on germination of *Melissa officinalis* L under salt stress. *Quarterly Scientific-Research of Medicinal and Aromatic Plants*. 4(27): 573-586. (In Persian).
- Mehraban, A. and Ghasemi, O.** 2015. the effect of bio-fertilizers and plant density on Green gram production plant in Sistan region. The fourth congress of Sustainable Agriculture and Natural Resources.P.7. (In Persian).
- Mohammadi, A.M., Lakzian, A., and Haghnia, G.H.** 2010. The effect of inoculants of *Thiobacillus* and *Aspergillus* on corn growth. *Iranian Journal of Field Crops Research*. 8(1): 82-89. (In Persian).
- Mohammadverzi, R., Habibi, D., Vazan, S., and Pazoki, A.** 2010. Effect of nitrogen fertilizer on quantitative and qualitative traits PGPR Sunflower. 5th National Conference on New Ideas in Agriculture, Islamic Azad University Khorasgan, Faculty of Agriculture. (In Persian).
- Mooleki, S.P., Schoenau, J.J., Charles, J.L. and Gwen, G.** 2004. Effect of rat, frequency and incorporation of feedlot cattle manure on soil nitrogen availability crop performance and nitrogen use efficiency east-central Saskatchewan. *Canadian Journal of Soil Science*. 84: 199-210.
- Olivera, M., Iribarne, C. and Lluich, C.** 2002. Effect of phosphorus on nodulation and N₂ fixation by bean (*Phaseolus vulgaris*). Proceedings of the 15th International Meeting on Microbial Phosphate Solubilization. Salamanca University, 16-19 July, Salamanca, Spain.
- Upadhyaya, H.D., Ortiz, R., Bramel, P.J. and Singh, S.** 2003. Development of a groundnut core collection using taxonomical, geographical and morphological descriptors. *Genetic Research Crop Evolution*. 50: 139-148.
- Rahimzadeh, S., Sohrabi, Y., Hedari, G.R., Evazi, A.R. and Hoseni, T.** 2011. The effect of biological and chemical fertilizers on yield and essential oil of Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica*). *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*. 27(1): 81-96. (In Persian).
- Ramzani, H.** 2009. Effects of biological fertilizers and phosphorus on yield and yield components of fennel. Master's thesis of Agriculture, Shahed University, Faculty of Agriculture. P.54. (In Persian).
- Raeipoor, L. and Asgharzadeh, N.** 2007. The interaction of phosphate solubilizing bacteria and *Bradyrhizobium* on growth, tumor formation and absorption of nutrients in soybeans. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 40: 53-65. (In Persian).
- Ratti, N., Kumar, S., Verma, H.N. and Gautam, S.P.** 2001. Improvement in bioavailability of tri calcium phosphate to *Cymbopogon martini* var. motia by rhizobacteria, AMF and *Azospirillum* inoculation. *Microbiological Research*, 156:145-149.
- Rayan, J.R., Estefan, G. and Rashid, A.** 2001. Soil and plant analysis laboratory manual, (2nd Eds.). ICARDA, Syria. pp: 231.
- Rezaie chianeh, A., Pirzad, A. and Farjami, A.** 2014. The effect of bacteria suppliers nitrogen, phosphorus and sulfur on yield and Cumin (*Cuminum cyminum* L). *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*. 24, 4. (In Persian).
- Royorath, J. L.** 2008. the effect of seaweed extract on the yield of potatoes. Senior Project, Act 27, 31-36.
- Sajadi Nik, R., Yadavi, R. and Balouchi, H.** 2010. Effect of Nitrogen, vermin compost and bio-fertilizer nitrox on yield and yield components of sesame. Proceedings of the Congress of Agronomy and Plant Breeding. Institute of Environmental Sciences. Martyr Beheshti University in Tehran. Pp. 1369-1366. (In Persian).

- Saleh Rastin, N.** 2001. Bio fertilizers and their role in order to achieve sustainable agriculture. Proceedings of the need for industrial production of bio-fertilizers in the country. pp: 1-54. (In Persian).
- Singh, S. and Kapoor, K.K.** 1998. Effect of inoculation of phosphate solubilizing microorganisms and an arbuscular mycorrhizal fungus on *Moung bean* grown under natural soil condition. *Mycorrhiza*. 7: 249-253.
- Sharma, J.C., Kuhad, M.S. and Sharma, A.** 1994. Influence of alkalinity on rice germination and growth. *IRRI*. 89-100.
- Sharma, A.K.** 2002. Bio fertilizers for sustainable agriculture. Agrobios, India. A handbook of organic farming. Agrobios, India.
- Seilsepour, M., Baniani, E. and Kianirad, M.** 2002. Effect of phosphate Solubilizing Microorganism (PSM) in reducing the rate of phosphate fertilizers application to cotton crop. Proceeding of the 15 th International Meeting on Microbial Phosphate Solubilizing Salamance University, 16-19 July. Salamance Spain.
- Waluyo, S., Tek, H., Lie, S. and Mannetje, L.** 2004. Effect of phosphate on nodule primordia of Soybean (*Glycine max* Merrill) in acid soils in Rhizotron Experiments. *Indonesian Journal of Agricultural Science*. 5: 37-44.
- Zare zargar, J.** 2010. The effect of low irrigation on quantitative and qualitative characteristics of three varieties of Mung bean. Master's thesis of Agriculture, University of Zabol. (In Persian).
- Zeidan, MS.** 2007. Effect of Organic manure and Phosphorus Fertilizers on Growth, Yield and Quality of Lentil Plants in Sandy Soil. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*. 3(6): 748-752.

Individual and combined application of bio fertilizers on quantitative and qualitative characteristics of peanut (*Arachis hypogaea*)

Mehdi Dahmardeh^{1*}, Mandana Bameri², Behrooz Keshtegar³, Isa Khammari¹

¹Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran

²MS. C Graduated of Agroecology, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran

³Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Zabol, Zabol, Iran

*Corresponding Author: Mdahmardeh@uoz.ac.ir

Received: 23 January 2017

Accepted: 01 July 2018

DOI: 10.22034/csrar.2020.119156

Abstract

To evaluate the effects of bio fertilizers on quantitative and qualitative traits of pea nut on a randomized complete block design was conducted at the Research Farm of Zabol University in year 2014. The treatments were bio-fertilizers include: biosulfur, nitroxin, seaweed and phosphate 2 will be alone each of which individually and in combination (control (no fertilizer); bio sulfur + nitroxin; bio sulfue + seaweed; biosulfur + phosphate₂; nitroxin + seaweed; nitroxin + phosphate₂; seaweed + phosphate₂; bio sulfur + nitroxin + seaweed; bio sulfur + nitroxin + phosphate₂; bio sulfur + nitroxin + seaweed + phosphate₂) was performed on the peanuts in separate plots. The results showed that the greatest impact on between treatments in weight the pod, economic yield, harvest index and oil percentage was related to treatment nitroxin. Nitroxin treatments increased 28, 24, 22, 28 and 47 percent of these traits compared to the control. The combination treatment of phosphate + nitroxin resulted in increased respectively 25 and 24 percent compared to control the traits of Ash and protein percent. As well as the treatment phosphate also increased 39 percent phosphorus absorbed by the plant. In general, it can be said that the use of combination treatments significant different on the traits include nutrient absorption and protein percentage relative to the individual using them.

Key words: Bio sulfur, Nitroxin, Oil percent, Seaweed, Seed protein