مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد۱۴ ، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۱

مجله پژوهش‌های به زراعی

# بررسی اثرات کودهای بیولوژیک نیتروژنه و فسفره برخصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی لوبیا قرمز در منطقه بروجرد

**مریم زیودار[۱]، امین فرنیا[۲]، علی خورگامی[۱*]**

۱ـگروه کشاورزی، واحد خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم آباد ، ایران
۲ـ گروه کشاورزی، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران

**تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۳/۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۵/۱۳**

## چکیده

به منظور بررسی تاثیر کودهای بیولوژیک نیتروژنه و فسفره بر روی عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا قرمز آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۹۲ در مزرعه‌ای واقع در شهرستان بروجرد اجرا گردید. عامل‌های آزمایشی شامل استفاده از کود بیولوژیک نیتروژنه در ۴ سطح (عدم مصرف، کود نیتروکسین، کود ریزوبیوم ویژه لوبیا و کود نیتروکارا) و کود فسفره در ۳ سطح (عدم مصرف، بیوسوپرفسفات و بارور۲) بود. یافته‌های تحقیق نشان داد که اثرمتقابل کاربرد کودهای بیولوژیک نیتروژنه و فسفره بر صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه درغلاف و همچنین اثر ساده کودبیولوژیک فسفره بر صفات وزن هزار دانه، تعداد غلاف در بوته و همچنین اثر ساده کود بیولوژیک نیتروژنه برصفات عملکرد اقتصادی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید و اثر ساده کود فسفره بر عملکرد اقتصادی درسطح احتمال ۵ درصد معنی دار شد. اثرساده کودهای بیولوژیک نیتروژنه و فسفره و اثرات متقابل آن‌ها بر وزن هزار دانه و تعداد غلاف در بوته غیرمعنی دار بود. نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داده که بیشترین عملکرد دانه لوبیا قرمز مربوط به کود بیولوژیک نیتروژنه (نیتروکارا) به مقدار ۶۳۴/۲ kg/h و بیشترین تعداد دانه درغلاف و تعداد غلاف در بوته مربوط به کود بیولوژیک نیتروژنه (نیتروکارا) به ترتیب با ۷ دانه درغلاف و ۱۹/۳۳ غلاف دربوته بود. در مجموع کود بیولوژیک نیتروکارا بیشترین تاثیر مثبت را برعملکرد و اجزای عملکرد داشت و با مصرف آن می توان ضمن تولید پایدار محصول از مصرف بی رویه کودهای شیمیایی و مشکلات زیست محیطی ناشی از کاربرد آن‌ها جلوگیری نمود.

**واژه‌های کلیدی**: عملکرد، فسفر، لوبیا، کود بیولوژیک، نیتروژن

* نگارنده مسئول (a.khorgami@khoiau.a.ir)

## مقدمه

لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) یکی از حبوبات مهم است که به صورت مستقیم مورد استفاده انسان قرار می‌گیرد و ۵۰ درصد از تولید حبوبات جهان را شامل می‌شود (Mc Clean, 2004). در سال۱۵۳۳ میلادی لوبیـــا به نام مکزیکـی اولیه اش « ایاکوک » از آمریکا به اروپا آورده شد و از آنجا به سایر نقاط جهان راه یافت و اکنون همه ساله میلیون‌ها ازآن مصـرف می‌شود و یکی از مـــواد غذایـی نسبتاً ارزان و فراوان است . حبوبات از نظر نگهداری وانبارکردن نسبت به سایر محصولات زراعی مناسب تربوده و اسیب پذیری کمتری در برابرحشرات وآفات دارند.مقدار پروتین موجود درحبوبات دو تا سه برابر بیشتر از پروتین موجود در دانه های غلات است (مجنون حسینی ۱۳۸۸). یکی از مهم‌ترین حبوبات در جهان لوبیا است. سطح زیر کشت جهانی انواع لوبیا ۲۴ میلیون هکتار است. از این نظر در بین حبوبات مقام اول را دارا است. متوسط عملکرد جهانی انواع آن حدود ۵۰۰ کیلو گرم در هکتار است ۴۰ درصد از سطح زیر کشت آن در آسیا ۳۰ درصد د رآمریکاست تقریبا ۹ میلیون هکتار سطح زیر کشت انواع لوبیا در هندوستان ، ۴ میلیون هکتار در برزیل ،۱/۵ میلوین هکتار در مکزیک، ۰/۳ میلیون هکتار در بروندی و ۰/۴ میلیون هکتار در یوگسلاوی است. کودهای بیولوژیک یا کودهای میکروبی شامل موادی هستند (جامد، مایع و نیمه جامد) که حاوی یک یا چند گونه میکرو ارگانیسم خاص بوده وباعث گسترش بیشتر و بهتر سیستم ریشه ای و جذب عناصر و در نتیجه رشد بیشتر گیاه شده و با بالا بردن کیفی و کمی اجزای عملکرد گیاهان، موجب افزایش عملکرد می‌گردند. کاربرد کودهای زیستی به ویژه باکتری های محرک رشد گیاه، مهم ترین راهبرد در مدیریت تلفیقی تغذیه گیاهی برای سیستم کشاورزی پایدار با نهاده کافی به صورت تلفیق مصرف کودهای شیمیایی با کاربرد باکتری‌های مذکور به شمار می‌آید. یکی از ارکان اصلی در کشاورزی پایدار استفاده از کودهای زیستی در اکوسیستم های زراعی با هدف حذف یا کاهش قابل ملاحظه درمصرف نهادهای شیمیایی است (Sharma, 2002). کودهای زیستی شامل مواد نگهدارنده ای با جمعیت متراکم یک یا چندنوع ارگانیسم مفید

خاکزی و یا به صورت فرآورده متابولیکی این موجودات می‌باشند که به منظور تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه دریک اکوسیستم زراعی بکار می‌روند (صالح راستین۱۳۸۱). از آنجایی‌که تاکید عمده کشاورزی پایدار بر روی افزایش کیفیت و پایداری عملکرد محصولات کشاورزی می‌باشد و نیز مطالعات انجام شده بر روی گیاه نخود در اکوسیستم‌های طبیعی وزراعی گویای آن است که استفاده ازنظام کشاورزی پایدار بهترین شرایط رابرای تولید این گیاه فراهم می آورد وحداکثر عملکرد کمی وکیفی در چنین شرایطی حاصل می‌گردد. حبوبات علاوه بر داشتن پروتین دارای قدرت تثبیت نیتروژن اتمسفری ازطریق باکتری تثبیت کننده نیتروژن می‌باشند و هرساله مقدارزیادی نیتروژن بعد از برداشت این گیاهان به خاک افزوده می‌شود (محمدی و همکاران۱۳۸۸). گلابی و همکاران ( ۱۳۸۴) طی آزمایشی روی باقلا و محمدزاده و همکاران (۱۳۹۱) در آزمایشی روی لوبیا قرمز به این نتیجه رسیدند که با افزایش مصرف کود نیتروژن، عملکرد دانه، شاخص برداشت و تعداد غلاف در بوته به طور معنی داری افزایش یافته است، محققان اظهار داشتند که استفاده تلفیقی از باکتری‌های محرک رشد (نیتروکسین و بیوفسفر) به همراه کودها نیتروژنه علاوه بر کاهش مصرف کودهای شیمیایی، منجر به افزایش نیتروژن و فسفر دانه آفتابگردان نسبت به تیمار بدون باکتری شد (Mohamad Varzy *et al.*, 2011).

## مواد و روش‌ها

این تحقیق بررسی اثرات کودهای بیولوژیک نیتروژنه و فسفره بر خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی لوبیا قرمز در شهرستان بروجرد بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار در مزرعه خصوصی در بروجرد در سال ۱۳۹۲ طراحی و به اجرا درآمد. محل اجرای ازمایش در روستای شمس اباد در غرب استان لرستان و قسمت میانی دشت سیلاخور واقع شده است که دارای عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۵ دقیقه شرقی و میانگین ارتفاع ۱۴۷۶ متر از سطح دریا می باشد. جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش، قبل از

کاشت۱۰ نمونه خا ک از عمق ۳۰-۰ مورد بررسی قرار گرفت که مشخصات آزمایش در جدول زیر آمده است:

**جدول ۱- تجزیه خاک محل آزمایش**

| EC | PH | SP | مواد خنثی شونده | کربن الی | پتاسیم قابل جذب | فسفر قابل جذب | ازت کل | اهن قابل جذب | منگنز قابل جذب | روی قابل جذب | مس قابل جذب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DS/m | - | ٪ | caco3 (%) | Co (%) | ppm K | ppm p | ٪ | ppm fe | ppm Mn | ppm Zn | ppm Cu |
| ۰/۴۶ | ۷/۹۴ | - | ۴/۳ | ۰/۲۶۸ | ۴۲۰ | - | - | ۴/۵ | ۲/۷ | ۰/۲ | ۰/۹ |

در این طرح از دو عامل کودبیولوژیک نیتروژنه در ۴ سطح (عدم مصرف، کود نیتروکسین، کودریزوبیوم ویژه لوبیا و کودنیتروکارا) و کود فسفره در ۳ سطح (عدم مصرف، بیوسوپرفسفات و بارور ۲) استفاده گردید. قبل از اجرای آزمایش از خاک محل اجرای طرح نمونه برداری و خصوصیات پس از مخلوط کردن و تهیه نمونه مرکب تعیین گردید (جدول ۱) آمده است. از آنجا که کشت قبلی زمین باقلا بوده و بعد از برداشت آماده سازی برای کشت لوبیا انجام پذیرفت، زمین نیازی به کود شیمیایی نداشته و بعد از شخم زمین بلوک بندی گردید به صورتی که فاصله بلوک‌ها ۲ متر، عرض بلوک‌ها ۶ متر و طول هر یک ۲۲ متر که هر کدام شامل ۴ ردیف بودند در نظر گرفته شد. در این تحقیق تعداد کرت‌ها ۱۲بود و قبل از کشت بذرها با توجه به دستورالعمل موجود بر روی جعبه هر کود کشت صورت گرفت. علف‌های هرز موجود درمزرعه قبل ازکشت و درهنگام رویش مزرعه و درطول فصل رشد به روش مکانیکی (وجین با دست) کنترل گردید. داده‌های حاصل از آزمایش با نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفت. مقایسه میانگین‌های هر صفت با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال

۵ درصد انجام پذیرفت. جداول و نمودارها توسط نرم افزار M.S Word XP و MS Excel XP تهیه و ترسم گردیدند.

## نتایج و بحث

### ارتفاع بوته

براساس نتایج تجزیه واریانس ارتفاع بوته تحت تاثیر سطوح مختلف کودهای بیولوژیک و اثر متقابل آن‌ها درسطح یک درصد معنی‌دار گردید. با توجه به نتایج مقایسه میانگین (جدول ۳) بیشترین میانگین ارتفاع بوته مربوط به تیمار نیتروکسین و نمونه شاهد (سانتی‌متر ۱۱۰/۲) و کمترین مقدار مربوط به کود ریزوبیوم لوبیا و بیوسوپرفسفات (۹۵/۳۳ سانتی‌متر) بود (جدول ۴ و ۵). همچنین با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها بیشترین میزان این صفت با ۱۱۰/۲ سانتی‌متر مربوط به تیمار نیتروکسین × بدون بود (جدول ۳). ارتفاع گیاه یک صفت ژنتیکی است و بطورنسبی از پایداری برخوردار است. کود بیولوژیک نیتروکسین حاوی موثرترین باکتری‌های تثبیت کننده ازت می‌باشد، ماده موثره مجموعه ای از باکتری‌های تثبیت کننده ازت از جنس آزسپیریلوم وازتوباکتر، باکتری های موجود در کود بیولوژیک نیتروکسین علاوه برتثبیت ازت هوا ومتعادل کردن جذب عناصر اصلی پرمصرف و ریز مغذی مورد نیاز گیاه با سنتز و ترشح مواد محرک رشد گیاه و همچنین ترشح اسید آمینه مختلف موجب رشد وتوسعه ریشه و قسمت‌های هوایی گیاهان می‌گردد. ضراب پور (۱۳۹۱) اعلام کرد، ارتفاع بوته تحت تاثیرکودهای بیولوژیک قرار گرفته و درسطح احتمال ۵ درصد معنی داری دارد که با نتایج این ازمایش مطابقت دارد. همچنین ساردوئی و حیدری ( ۱۳۸۷) اعلام کردند، اثر کود بیولوژیک ازتوباکتر بر ارتفاع ساقه ذرت اثرمعنی داری دارد.

### تعداد دانه در غلاف

براساس نتایج تجزیه واریانس تعداد دانه درغلاف تحت تاثیر سطوح مختلف کودهای بیولوژیک و اثرمتقابل آنها در سطح یک درصد معنی دار گردید. با توجه نتایج مقایسه

میانگین‌ها (جدول ۳)، بیشترین تعداد دانه در غلاف مربوط به کود نیتروکارا (۷/۰) و کمترین مقدار مربوط نمونه نیتروکسین و بارور ۲ (۴/۲) بود (جدول ۴ و ۵). تامین رطوبت، عناصر غذایی و عدم وجود پاتوژن‌ها، بهترین عوامل باروری غلاف و تولید دانه هستند، استفاده از کودهای بیولوژیک به طورهمزمان ازطریق، تامین موادغذایی بیشتر برای گیاه به افزایش معنی‌دار تعداد غلاف بارور منتهی می‌گردد. Khaleghozaman & Hossein (2007) گزارش کردند که سویه های ریزوبیوم و کودهای زیستی تأثیر معنی داری بر تعداد دانه درغلاف لوبیا نداشتند.

## تعداد غلاف در بوته

براساس نتایج تجزیه واریانس تعداد غلا ف دربوته تحت تاثیر سطوح مختلف کودهای بیولوژیک نیتروژنه و فسفره در سطح یک درصد معنی‌دار گردید ولی اثر متقابل آنها معنی‌دار نگردید. با توجه به جدول مقایسه میانگین ۵، حداکثر تعداد غلاف در بوته (۱۹/۳۳) مربوط به کود نیتروکارا بود. به نظر می‌رسد، تامین عناصر غذایی به ویژه نیتروژن نقش مهمی را در افزایش تعداد غلاف در بوته داشته باشد. همچنین با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها بیشترین میزان این صفت با ۷۰/۰ عدد مربوط به تیمار نیتروکارا × بدون کود و با ۶/۹ عدد متعلق به نیتروکارا × بارور۲ بود که در یک گروه آماری قرار داشتند (جدول ۳). Mahmoudi *et el* (2010) در بررسی های خود گزارش کردند که کود زیستی (نیتروبین) تأثیر معنی داری بر افزایش عملکرد غلاف در لوبیا داشت. همچنین مشخص گردید که کود زیستی نیتروکسین تأثیر معنی داری در افزایش عملکرد غلاف در لوبیا داشت. محمدی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش نمودند که بالا بودن تعداد غلاف در هر بوته در تیمار کود شیمیایی و زیستی احتمالا به دلیل کمک نیتروژن در توسعه ریشه و جذب آب و موادغذایی بیشتر به‌وسیله گیاه می‌باشد.

## عملکرد اقتصادی

براساس نتایج تجزیه واریانس عملکرد اقتصادی تحت تاثیر سطوح مختلف کودهای بیولوژیک نیتروژنه و اثر متقابل آنها در سطح یک درصد معنی دار گردید. اما اثر ساده کود بیولوژیک فسفره درسطح پنج درصد معنی دار گردید. با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳) بیشترین مقدار عملکرد اقتصادی مربوط به نیتروکارا (۶۳۴/۴ کیلوگرم در هکتار) و کمترین مقدار مربوط به کود بدون کود و بارور۲ (۴۲۵ کیلوگرم درهکتار) بود (جدول ۴ و ۵). همچنین با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها بیشترین میزان این صفت با ۶۳۴/۴ کیلوگرم در هکتار به تیمار نیتروکارا + بدون کود و با ۶۳۳/۰ کیلوگرم در هکتار بدون کود + نیتروکسین تعلق داشت که در یک گروه آماری قرار داشتند (جدول ۳). به‌دلیل این که کود بیولوژیک نیتروکارا حاوی باکتری آزورایزوبیوم از باکتری های جدا شده از طبیعت و بسیار موثر در تامین نیتروژن مورد نیاز گیاه است، در اطراف ریشه درناحیه ریزوسفری، سطح ریشه ها ودر فضای بین سلولی بافت های برگ، ساقه و ریشه گیاهان فعالیت دارد. این باکتری علاوه برتثبیت ازت، عوامل تنظیم کننده رشد گیاه مانند اکسین ها، سیتوکینین ها، آبسیزیک اسید ریبوفلاوین و ویتامین ها را نیز تولید و دراختیار گیاه قرارمی‌دهد. این مواد نیز در بهبود رشد و عملکرد گیاه تاثیر ویژه ای دارند. داوران حق و همکاران (۱۳۸۷) در ازمایشی اعلام کردند، استفاده از باکتری آزوسسپیریلوم بر ذرت عملکرد دانه را افزایش داد و معنی‌دار بود. همچنین این آزمایش با نتایج حاصل Kucey (1987) در خصوص کارایی استفاده از کود بیولوژیک و نقش موثر آن در افزایش عملکرد اقتصادی کلزا گندم و لوبیا مطابقت دارد. به‌نظر می رسد این افزایش عملکـرد دانه به دلیل افزایش سطح جذب ریشه‌ها درجهت دسترسی گیاه زراعی به حجم بیشتری از خاک باشد.

## وزن صد دانه

نتایج تجزیه واریانس (جدول۲) مبین آن بود که اثر سـاده کودبیولوژیـک نیتروژنه بـر روی

وزن صد دانه معنی دار نگردید ولی اثرساده کود بیولوژیک فسفره بر روی وزن صد دانه درسطح یک درصد معنی دار گردید. نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول۴) نشان داد که بیشترین مقدار این صفت مربوط به نمونه شاهد (۳۲/۹۲ گرم) وکمترین مقدار مربوط به کود بارور(۲۸/۷۵ گرم) می‌باشد. وزن صد دانه یک خصوصیت ژنتیکی است و تا حدودی هم تحت تاثیر محیط قرار می‌گیرد. فسفر در پرشدن دانه نقش مهمی دارد و به‌نظر می‌رسد، علی‌رغم اهمیت بالای نیتروژن در متابلوسیم گیاه این عنصر تاثیر کمتری بر وزن صد دانه دارد. Adaholiya & Prakash (2004) نیز چنین نتایجی را بیان کردند. آن‌ها اثرکمپوست و کودهای زیستی را روی گیاه لوبیا مورد بررسی قراردادند و نتیجه گرفتند که صفت وزن صددانه تحت تاثیرکودهای بیولوژیک بهبود می‌یابد.

**جدول ۲- تجزیه واریانس اثر عوامل آزمایشی بر صفات مورد آزمون**

| منبع تغییرات | درجه آزاد ی | میانگین مربعات | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ارتفاع بوته | تعداد غلاف | عملکرداقتصادی | تعداددانه درغلاف | وزن صددانه |
| تکرا ر | ۲ | ۳/۸۶ ns | ۴۴/۰۱ ** | ۷۵۹/۶۹ ** | ۱/۸۹ ** | ۲۳/۰۹ ns |
| نیتروژن | ۳ | ۴۰/۹۴ ** | ۱۰/۷۱ ** | ۱۱۵۲۵/۹۶ ** | ۵۷/۸ ** | ۳۸/۶۰ ns |
| فسفر | ۲ | ۴۴/۰۱۱ ** | ۲/۶۱ ** | ۳۹۵۵/۰۲ ns | ۴۳/۴ ** | ۵۲/۲۵ ** |
| نیتروژن × فسفر | ۶ | ۶۰/۳۷ ** | ۲/۴ ns | ۱۲۳۵۶۲/۱۰ ** | ۶۱/۶ ** | ۲۱/۹۳ ns |
| خطا | ۲۲ | ۴/۳۱ | ۷/۴۲ | ۱۸۷۸/۱۱ | ۱/۱۷ | ۱۸/۷۳ |
| کل | ۳۵ | - | - | - | - | - |
| ضریب تغییرات (درصد) | - | ۲/۰۷ | ۱۰/۱۰ | ۷/۷۳ | ۱۷/۷۳ | ۱۴/۷ |

**: معنی دار در سطح ۱٪ *: معنی دار در سطح ۵٪ ns:غیر معنی دار

**جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل کود بیولوژیک نیتروژنه و فسفره بر صفات مورد آزمون**

| اثرمتقابل کودهای بیولوژیک | ارتفاع بوته | تعداد دانه درغلاف | عملکرد اقتصادی |
|---|---|---|---|
| نیتروکسین × بارور۲ | ۹۵/۹۳ fc | ۴/۲ b | ۶۲۰/۲ b |
| نیتروکسین × بیوسوپرفسفات | ۹۹/۹۳ defg | ۴/۸ b | ۴۴۵ d |
| نیتروکسین × بدون کود | ۱۱۰/۲a | ۵/۲ ab | ۶۲۰ b |
| ریزوبیوم لوبیا × بارور۲ | ۹۹/۶ efg | ۴/۳ b | ۵۷۲ a |
| ریزوبیوم لوبیا × بیوسوپرفسفات | ۹۵/۳۳ g | ۴/۶ b | ۴۲۵/۳ d |
| ریزوبیوم × بدون کود | ۹۹/۹۳ de | ۵/۲ ab | ۴۳۲ d |
| نیتروکارا × بارور۲ | ۱۰۴/۷ bc | ۶/۹ a | ۴۳۲ d |
| نیتروکارا × بیوسوپرفسفات | ۱۰۱/۶ cd | ۴/۵ b | ۶۲۵ b |
| نیتروکارا × بدون کود | ۹۸/۶۷ defg | ۷/۰ a | ۶۳۴/۴ a |
| بدون کود × بارور۲ | ۹۹/۸۰ def | ۴/۵ b | ۴۲۵ d |
| بدون کود × نیتروکسین | ۹۷/۰۰ efg | ۵/۰ ab | ۶۳۳ a |
| بدون کود | ۱۰۶/۹ ab | ۴/۸ b | ۵۵۰c |

در هر ستون میانگین هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.

**جدول ۴- مقایسه میانگین اثرساده کود بیولوژیک فسفره بر صفات مورد آزمون**

| کودبیولوژیک فسفره | تعدادغلاف دربوته | وزن صددانه |
|---|---|---|
| سوپرفسفات | ۱۷/۹۸a | ۳۰/۶۳ab |
| بارور ۲ | ۱۷/۷۲a | ۲۸/۷۵ab |
| نمونه شاهد | ۱۸/۳۹a | ۳۲/۹۲ab |

در هر ستون میانگین هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.

**جدول ۵- مقایسه میانگین اثر ساده کود بیولوژیک نیتروژنه بر صفات مورد آزمون**

| **کودبیولوژیک نیتروژنه** | **تعدادغلاف دربوته** |
|---|---|
| **نیتروکسین** | ۱۸/۰۸ ab |
| **ریزوبیوم** | ۱۶/۹۸ b |
| **نیتروکارا** | ۱۹/۳۳ a |
| **نمونه شاهد** | ۱۷/۷۳ ab |

در هر ستون میانگین هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند.

**جدول ۶- ضرایب همبستگی صفات مورد آزمون**

| | ارتفاع بوته | تعداد دانه درغلاف | تعداد غلاف دربوته | عملکرد اقتصادی | وزن صددانه |
|---|---|---|---|---|---|
| ارتفاع بوته | ۱ | | | | |
| تعداد دانه درغلاف | ۰/۰۷۵ ns | ۱ | | | |
| تعداد غلاف دربوته | -۰/۰۷۰ ns | -۰/۰۱۲ ns | ۱ | | |
| عملکرد اقتصادی | -۰/۱۵۶* | -۰/۰۲۹ ns | ۰/۱۹۷* | ۱ | |
| وزن صددانه | -۰/۰۰۴ ns | ۰/۳۲۹** | ۰/۱۱۲ ns | ۰/۰۲۰ ns | ۱ |

**: معنی دار در سطح ۱٪ *: معنی دار در سطح ۵٪ ns: غیر معنی دار

نتایج جدول ۶ نشان داد که عملکرد اقتصادی رابطه منفی معنی‌داری با ارتفاع بوته (-۰/۱۵۶*) و مثبت معنی‌دار با تعداد غلاف در بوته (۰/۱۹۷*) دارد، همچنین وزن صد دانه ارتباط مستقیم معنی‌داری با تعداد دانه در غلاف (۰/۳۲۹**) دارد.

## نتیجه گیری کلی

نیتروژن و فسفر از جمله عناصر ضروری برای لوبیا است با این حال بررسی ها نشان داده که استفاده نامناسب از کودهای نیتروژن و فسفر در شرایط مزرعه یکی از عوامل محدود کننده عملکرد لوبیا در جهان است. باکتری های تثبیت کننده نیتروژن به صورت همیار با ریشه ی گیاه باعث تثبیت نیتروژن مولکولی، تولید سیدروفور و فیتوهورمون ها می‌شوند. از مهمترین این باکتری ها می‌توان به ازوتوباکتر ریزوبیوم اشاره کرد که ازت باکتر نیتروژن را به صورت آزادزی و ریزوبیوم به صورت همزیستی و آزسپریلیوم به صورت همیاری نیتروژن را تثبیت می‌کنند. درغالب این پروژه سعی برآن شده است که اثرات کودهای بیولوژیک بصورت بذرمال بر روی

لوبیا قرمز رقم الیگودرز مورد آزمایش قرارگرفته و سپس مرحله ای که توانسته عملکرد بالاتری را ازخود نشان دهد، شناسایی کرده و به کشاورزان منطقه توصیه شود. لذا نتایج کلی این پروژه به شرح زیر می‌باشد. بیشترین عملکرد دانه لوبیا قرمز، مربوط به کود بیولوژیک نیتروژنه سطح (نیتروکارا) بود. از نظر تاثیر بر ارتفاع بوته بیشترین ارتفاع مربوط به اثر متقابل کودها(نیتروکسین ونمونه شاهد) با ارتفاع ۱۱۰/۷ سانتی‌متر می باشد. از نظر تاثیر وزن صد دانه بیشترین مقدارمربوط به مصرف کود بیولوژیک فسفره با مقدار ۳۲/۹۲ گرم می‌باشد. استفاده از کود بیولوژیک نیتروژنه (نیتروکارا) بیشترین تاثیر و بهترین نتیجه را در عملکرد دانه داشته است. و می‌توان دراین پروژه آزمایشی به عنوان بهترین کودبیولوژیک نیتروژنه شناخت و معرفی نمود.

## پیشنهادات

با توجه به شواهد موجود، سابقه زراعت کشت لوبیا بسیار کوتاه است با این وجود این پژوهش سابقه ی طولانی ندارد. یکی از اهداف مهمی که به تازگی در زمینه کشاورزی روی آن تاکید شده است، لزوم استفاده از برنامه‌های کشاورزی پایدار می باشد و همان گونه که ملاحظه شد موضوع مورد بررسی در این تحقیق نیز یکی از جنبه‌های مختلف کشاورزی پایدار است همچنین تحقیقات به نژادی و به زراعی بیشتری و معرفی ارقام مناسب برای این نوع تحقیقات در جهت بالا بردن سازش زراعت لوبیا انجام پذیرد.لذا با توجه به این که در این آزمایش هدف اصلی، بررسی اثرات کودهای بیولوژیک و ارزیابی صفات کمی وکیفی لوبیا بود پیشنهاد می شود:این آزمایش در سال‌های بعد و در مکان‌های دیگر نیز تکرار شود تا نتایج بدست آمده با توجه به تغییرات شرایط آب و هوایی و منابع منطقه ای مورد بررسی قرار بگیرد.اثر کودهای دیگری نیز همراه با کودهای بیولوژیک مورد بررسی و آزمایش قرار بگیرند . تا نتایج با یکدیگر مقایسه شوند. اثرات فاکتورهای این تحقیق به عنوان یک عامل

بیولوژیکی موثر در کنترل آفات، امراض و علف‌های هرز، بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد.

## سپاسگذاری

سپاس بیکران بر یگانه‌ی عالم، بر علم گستری که وسعتش به پهناهای نور ماند. محبوب بی نظیر و قادر بی نیاز که هدایتش را بر روشنایی و نور قرارداد و علم ومعرفت را زبانی یگانه و ملاک شناخت. او که پرتوی از الطاف پر مهرش بر آن شد که توفیق نگارش تحفه-ای را به نامش منت پذیرم. بدون شک جایگاه و منزلت معلم، اجّل از آن است که در مقام قدردانی از زحمات بی شائبه‌ی او، با زبان قاصر و دست ناتوان، چیزی بنگاریم.

## منابع

**توحیدی مقدم ح ر.، آ. حمیدی، ف. قوشچی، و ا. موسوی**. ۱۳۸۵. کاربرد کودهای بیولوژیک به‌منظور بهینه سازی مصرف کودهای شیمیایی در زراعت سویا. نهمین کنگره علوم زراعی و اصلاح نباتات، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان. ص ۴۸.

**ثانی، ب و م. شریفی**. بررسی تاثیر باکتری حل کننده فسفات و میکوریزا بر عملکرد ذرت دانه ای، چکیده مقالات دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران.

**حسینی مجنون ،ن**. ۱۳۸۸. حبوبات در ایران، انتشارات تهران، موسسه نشرجهاد، ص ۲۴۰.

**حسینی مجنون، ن**. ۱۳۷۲. حبوبات در ایران، انتشارات جهاد دانشگاهی تهران، ص ۳۷۲۴.

**سرمدنیا، غ. و ع. کوچکی**. ۱۳۸۶. فیزیولوژی گیاهان زراعی انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد ص ۴۶۸.

**صالح راستین، ن**. ۱۳۷۷. کودهای بیولوژیک و نقش آن‌ها درراستای نیل به کشاورزی پایدارضرورت تولید صنعتی

کودهای بیولوژیک در کشور مجموعه مقالات مرکز نشر آموزش کشاورزی. کرج ص ۵۴.

**ضرابپور. م..**۱۳۹۳. بررسی اثرات سطوح مختلف کود فسفاته برعملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چیتی اولین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی دانشگاه ساوه.

**گلابی، م، و ش. لک**. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد کمی و کیفی باقلا در شرایط آب و هوایی اهواز. مجموعه. مقالات اولین همایش ملی حبوبات، ص۳۷.

**مجنون حسینی .ن** ۱۳۸۰. زراعت حبوبات در ایران، سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی واحدتهران. چاپ سوم.

**محمودی ح.** ۱۳۹۷. اثرات کاربرد کودهای نیتروژن، فسفر و تلقیح ریزوبیوم در رشد نخود دیم, اولین همایش ملی حبوبات ,۲۹ تا ۳۰ آبان.

**محمودی ،ش، و م. حکیمیان.** ۱۳۸۸. (ترجمه) مبانی خاک شناسی،انتشارات دانشگاه تهران، ص ۷۰۱.

**محمدزاده، آ.. ن. مجنون حسینی، ح. مقدم، م. اکبری**. ۱۳۹۱. اثر تنش خشکی و سطوح کود نیتروژن بر صفات فیزیولوژیک دو ژنوتیپ. لوبیا قرمز. مجله علوم زراعی ایران. ۳۰۶-۲۹۴.

**مظفریان، د.** ۱۳۸۵. تاکسونومی ورده بندی گیاهان، انتشارات دانش امروز ص۵۹۶۳.

**ناظری پ.، ع. کاشانی ، ک. .خاوازی، م.ر. اردکانی، و م. میراخوری**. ۱۳۹۱. بررسی تاثیرشاخص‌های فیزولوزیکی رشد به کودزیستی میکروبی فسفاته حاوی روی وکودشیمیایی فسفردرلوبیا.

**Khalequzzaman, K. M. and I. Hossain**. 2007. effect of seed treatmeant with rhizobium strains and biofertilizers on footroot rot and yield

of bushbean in fusarium soloni infested soil .2007. Journal of agriculture research. 45(2):151-160.

**Mahmoud, A.R., M. EL_Desuki, and M. Abdol_Mouty**. 2010. Response of snap Been plants to Bio -fertilizer and tntrogen Level application. International Journal of Academic Research. Vol. 2, no 3.179-183.
.

**Mc Clean, P., J. Kami, and P. Gepts**. -2004. Genomic and genetic diversity in Wilson, HT common bean. In RF Stalker, EC Brummer, eds, Legume Crop Genomics. AOCS Press, Champaign, IL, pp 60–82.

**Mohamad Varzy. R., D. Habibi, S. -Vazan, and A.R. Pazoki**. 2011. The effect of stimulating the growth of bacteria and nitrogen fertilizer on quality sunflower seeds. Journal of Crop Ecophysiology. 6 (23): 248-235.

**Sharma, A.K**. 2003. Biofertilizers for sustainable agriculture. Arobios,India.

**Sharma, A. K**. 2002. Biofertilizers for sustainable agriculture. 1nd edition. Jodhpur: Agrobios, India, 456p.143-150.

**Zaidi. A. and P.A. Awani.** 2007. ، Role of phosphate-solubilizing microorganisms in sustainable Agronomy for sustainable agriculture. Development. 27: 29-43.

# Investigating the effects of nitrogen and phosphorus biofertilizers on morphological and physiological traits of red beans in Borujerd region

M. Zivardar[1], A. Farnia[2], A. Khorgami[1] *

1. Department of Agriculture, Khorramabad branch, Islamic Azad University, Khorramabad, Iran.
2. Department of Agriculture, Borujerd branch, Islamic Azad University, Borujerd, Iran.

## Abstract

In order to investigate the effect of nitrogen and phosphorus biological fertilizers on the yield of red beans, a factorial experiment was conducted in the form of a randomized complete block design with replication in the agricultural year of 2012 in a farm located in Bravar region of Borojar city. The experimental treatments included the use of biological nitrogen fertilizers including nitroxin and 2 special bean rhizobium fertilizers nitro cara fertilizer (control sample) was used. Phosphorous fertilizers including: bio superphosphate fertilizing 2.without fertilizer (control sample) were investigated. Based on the results of this research, it was determined that the mutual effect of the use of nitrogen and phosphorus biological fertilizers on plant height traits, the number of seeds per pod, as well as the simple effect of phosphorus biological fertilizer on the characteristics of the weight of one thousand seeds, the number of pods per plant, and the simple effect of nitrogen biological fertilizer on the characteristics of economic performance was significant at the 1% probability level. Also, the simple effect of phosphorus fertilizer was significant. Economic yield is significant at the 5% probability level. The simple effect of nitrogen and phosphorus and the mutual effects of fertilizers on the attributes of thousand-seed weight and the number of pods per plant are insignificant. The results of the comparison table of Duncan's mean show that in terms of grain yield, the highest yield of red bean seeds is related to fertilizer. Biological nitrogen level (Nitro kara) is 634.2 kg/h, and also the highest number of seeds per pod and the number of pods per plant are related to biological nitrogen fertilizer level (Nitro kara) is ۷ seeds per pod and 19.33 pods per plant, respectively. In total, Nitro kara biological fertilizer had the most positive effect on the performance and performance components of beans, which can be used to prevent excessive use of chemical fertilizers and environmental problems caused by their use, while producing good and stable products.

**Keywords**: Bean, Biological fertilizer, Nitrogen, Phosphorus, Yield

* Corresponding author (a.khorgami@khoiau.a.ir)