

## تأثیر کود زیستی (فسفات بارور 2) روی عملکرد و برخی صفات کیفی پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.)

صاحبعلی بلندنظر<sup>1\*</sup>، صمد خرسندی<sup>2</sup> و محمد عدلی پور<sup>3</sup>

تاریخ دریافت: 91/06/14 تاریخ پذیرش: 93/04/14

1 و 2 و 3- به ترتیب دانشیار، دانشجوی کارشناسی ارشد و کارشناس ارشد گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

\*. مسئول مکاتبه: E-mail: [Sbolandnazar@gmail.com](mailto:Sbolandnazar@gmail.com)

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر کودزیستی فسفات بارور 2 بر عملکرد و صفات کیفی چهار رقم پیاز خوراکی (آذرشهر، تسوج، هوراند و رزیتای هلند)، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا درآمد. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثر متقابل بین کود زیستی و رقم روی شاخص پیازدهی، وزن تر و خشک سوخ و عملکرد سوخ معنی دار شد. اما صفاتی همچون تعداد فلس خوراکی و تعداد مرکز و نیز درصد مواد جامد محلول (TSS) تحت تأثیر تیمار با کود زیستی قرار نگرفتند. حداکثر شاخص پیازدهی در رقم آذرشهر (1/95) مشاهده شد. گیاهان تیمار شده با کود زیستی نسبت به شاهد دارای اختلاف معنی داری بودند که بیانگر پیازدهی زود هنگام می باشد. در حضور کود زیستی قطر سوخ ارقام مورد نظر افزایش یافت که حداقل و حداکثر قطر سوخ به ترتیب به ارقام رزیتای بدون تلقیح با کودزیستی با 4 سانتیمتر و تسوج تلقیح شده با کود زیستی با 10 سانتیمتر اختصاص داشت. بیشترین عملکرد سوخ در رقم تسوج تلقیح شده با فسفات باور 2 و به میزان 70 تن در هکتار تولید شد. با این حال اختلاف آن با تیمار بدون تلقیح تسوج و رقم آذرشهر معنی دار نبود. بطور کلی نتایج این پژوهش نشان داد تیمار با کود زیستی بر صفات رویشی و عملکرد پیاز خوراکی تأثیر مثبت داشته است.

واژه‌های کلیدی: پیاز خوراکی، شاخص پیازدهی عملکرد، فسفات بارور 2.

## The Effect of Bio-fertilizer (Phosphate Barvar2) on Onion (*Allium cepa* L.) Yield and Quality

S Bbolandnazar<sup>1\*</sup> S Khorsandi<sup>2</sup> and M Adlipoor<sup>3</sup>

Received: July 15, 2012 Accepted: July 14, 2013

1,2,3 Assoc Prof, MS Student and Senior Department of Horticultural Science, University of Tabriz, Iran

\*Corresponding author: [Sbolandnazar@gmail.com](mailto:Sbolandnazar@gmail.com)

### Abstract

In order to investigate the effect of bio-fertilizer (Phosphate barvar 2) on yield and quality of four onion cultivars (Azar shahr, Horand, Tassuj and Rosita), a factorial experiment was carried out based on Completely Randomized Block Design (CRBD) with three replications. Data analysis showed that interaction effect of bio-fertilizer treatment and onion cultivars on the most traits of onion such as bulbing index, fresh and dry weight of bulbs and bulb yield was significant. Whereas there was no significant difference in aspect of edible scale and bulb center number and bulb total soluble solids (TSS) among treatments. The highest bulbing index was observed in bio-fertilizer inoculated Azar shahr cultivar that is indicating of earliness in bulb formation. Application of bio-fertilizer led to improvement of bulb diameter, so the greatest and smallest bulb were observed in inoculated Tassuj (10 cm) and un-inoculated Rosita (4 cm), respectively. The highest bulb yield was produced by Phosphate barvar 2 inoculated Tassuj cv. (70 T/ha). However there was no significant difference between this treatment and Azar shahr inoculated and un-inoculated plants. Totally our result indicated that presence of Phosphate barvar 2 had positive effects on onion growth and yield.

**Key word:** Bulbing index, Onion, Phosphate barvar2 and Yield

### مقدمه

در جذب املاح معدنی دارد. با این حال آزمایشات نشان داده است که با ریز موجودات خاک از جمله قارچهای میکوریز رابطه همزیستی خوب دارد همچنین باکتریهای حل کننده فسفات نیز نقش بسزایی در تحریک رشد این گیاه دارد (بلندنظر و همکاران 2007 و رنجبر 1390).

کودهای بیولوژیک که بر مبنای گزینش انواعی از ریز موجودات مفید خاک تهیه می‌شوند کارایی بالایی را

پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) یکی از سبزی‌های مهم به‌شمار می‌رود. سطح زیر کشت پیاز خوراکی در ایران 50000 هکتار اعلام شده است (FAO, 2007). این سبزی مغذی برای تولید عملکرد بالا نیازمند تغذیه کافی با عناصر معدنی می باشد زیرا به علت داشتن ریشه‌های سطحی و کم انشعاب کارایی پایینی

آزمایش‌های صورت گرفته در مورد باکتری‌های حل‌کننده فسفات در گیاهان مختلفی همچون کلزا (دفریتاس و همکاران 1997)، چغندر قند (چاکماچی و همکاران 1999) و گندم (دفریتاس 2000) انجام شده است و همه آنها به این نتیجه رسیدند که تیمار با این باکتری‌های حل‌کننده موجب افزایش عملکرد و جذب عناصر غذایی به‌ویژه فسفر می‌شود. مدنی و همکاران (1383) در آزمایشی در سیب‌زمینی با کاربرد فسفات بارور 2 که موجب افزایش عملکرد و سایر صفات زراعی آن شد گزارش دادند که کاربرد باکتری‌های حل‌کننده فسفر روشی مناسب برای تامین فسفر گیاه و مهم‌تر از همه کاهش مصرف کودهای شیمیایی می‌باشد. کود زیستی فسفات بارور 2 با آزاد سازی فسفر موجب افزایش انتقال مواد غذایی و بالا رفتن وزن غده‌ها در سیب‌زمینی می‌گردد و در نتیجه میانگین وزنی غده‌ها در تک بوته و در نهایت عملکرد کل افزایش می‌یابد (بهبهانی و خیام نکویی 1383). سریواستاوا و همکاران (2001) نشان دادند که تلقیح توأم بذور نخود با *Pseudomonas* و *Rhizobium* منجر به افزایش ارتفاع ساقه، طول ریشه و وزن خشک گیاه در مقایسه با تیمار شاهد شد. زایدی (2003) گزارش کرد تلقیح بذور سویا با *Pseudomonas* و *Rhizobium japonicum* جوانه زنی بذور و استقرار گیاهچه را بهبود بخشید و باعث افزایش طول و تجمع ماده خشک در اندام‌های هوایی و ریشه، تعداد گره، ماده خشک و عناصر غذایی نسبت به شرایط بدون تلقیح گردید. ال - ملیگی (1989) گزارش کرد تلقیح بذور ذرت با *Pseudomonas fluorescent* باعث افزایش سبز کردن گیاهچه در مزرعه شد. توحیدی مقدم و همکاران (1385) دریافته‌اند که در حضور باکتری‌های حل‌کننده فسفات شامل *Pseudomonas potida* و *Bacillus lenthus* عملکرد دانه سویا افزایش معنی‌داری پیدا کرد. با توجه به این‌که پیاز خوراکی یکی از محصولات مهم باغبانی بشمار می‌آید، بنابراین یکی از اهداف مهم در تولید آن افزایش عملکرد و بهبود انواع

از نظر تولید عوامل محرک رشد و فراهم‌سازی عناصر غذایی به شکل قابل جذب دارا می‌باشند. با توجه به اینکه فسفر قابل جذب در خاک عامل مهم و محدود کننده در تغذیه، رشد و تولیدمثل گیاه به شمار می‌آید، لذا باکتری‌های حل‌کننده فسفات می‌توانند نقش اساسی در تولید موفق محصولات کشاورزی ایفا کنند (لوو و وِلی 1995). برای جلوگیری از مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی بخصوص فسفر که ظرفیت تثبیت آن نیز در خاک‌ها و اقلیم‌های مختلف متفاوت است از کودهای زیستی همچون فسفات بارور 2 می‌توان استفاده کرد که در نتیجه از آلودگی محیط زیست و آب‌های زیرزمینی جلوگیری می‌شود. کود فسفاته بارور 2 دارای دو نوع باکتری حل‌کننده فسفات از گونه‌های *Pseudomonas potida* و *Bacillus lenthus* می‌باشد که با ترشح اسیدهای آلی و اسید فسفاتاز باعث حل شدن ترکیب‌های فسفره نامحلول و در نتیجه قابل جذب شدن آن برای گیاه می‌شود (ملیبوی 1386). گروه‌های کربوکسیل و هیدروکسیل اسیدهای آلی با کلاته کردن و تشکیل کمپلکس‌های پایدار با کاتیون‌های آهن، آلومینیم و کلسیم و کاهش pH سبب آزاد شدن فسفر به داخل خاک می‌شوند (ساگویی و همکاران 1998).

قوی‌ترین باکتری‌های حل‌کننده فسفات شامل *Pseudomonas*، *Bacillus* می‌باشند (خان و همکاران 2009، ردیگوئز و فراگا 1999). *Pseudomonas fluorescens* به علت فعالیت‌های گوناگون از باکتری‌های فراریشه‌ای مهم محرک رشد گیاه به‌شمار می‌آید (سورش و همکاران 2010). این باکتری‌ها دارای طیف وسیعی از صفات محرک رشد گیاهی مانند تولید هورمون اکسین (پاتن و گلیک 1996)، تولید آنزیم کیتیناز (آجیت و همکاران 2006)، تولید متابولیت‌هایی همچون سیدروفور (مایر 2000) و سیانید هیدروژن (شپرز و همکاران 1990) می‌باشند که به طور مستقیم یا غیرمستقیم باعث افزایش رشد گیاه می‌گردند.



## نتایج و بحث

فسفر معدنی و آلی موجود در خاک می‌شود و وجود فسفر موجب افزایش جذب نیتروژن توسط گیاه شده و در نتیجه افزایش رشد و تقسیم سلولی در اندام‌های هوایی را در پی خواهد داشت. نتایج بدست آمده در این تحقیق با یافته‌های کریمی و همکاران (1392) مطابقت دارد که نشان داند تلقیح لوبیا سبز با فسفات بارور 2 منجر به افزایش تعداد برگ و همچنین تعداد شاخه جانبی و در نهایت عملکرد غلاف شد

بررسی تغییرات وزن تر و خشک سوخ در پاسخ به تیمار با کود زیستی بارور 2 نشان داد وزن تر و خشک در اثر تیمار با کود زیستی نسبت به شاهد افزایش یافته است (جدول 3). همانطور که در شکل 3a) و b) مشاهده می‌شود روند تغییرات وزن تر و خشک در اکثر ارقام تحت تأثیر تیمار با کود زیستی قرار گرفت و گیاهان تلقیح شده نسبت به شاهد دارای وزن تر و خشک بالایی بودند. در بین ارقام مورد بررسی رقم تسوج وزن تر بالایی داشت و حضور کود زیستی موجب افزایش آن تا 200 گرم شد اما رقم رزیتای هلند دارای کمترین وزن تر بود و تیمار با کود زیستی هم چندان موثر نبود و اختلاف معنی‌داری بین گیاهان شاهد و تیمار شده وجود نداشت. با بررسی‌هایی که روی وزن خشک ارقام صورت گرفت مشاهده گردید در اینجا نیز اختلاف معنی‌داری بین گیاهان تیمار شده با شاهد رقم رزیتای هلند وجود ندارد. کود زیستی براساس اینکه باکتری‌های موجود در این نوع کودها با باکتری‌ها و قارچ‌های مضر خاک رقابت نموده و موجب کاهش بیماری‌های باکتریایی و قارچی می‌شوند که در نتیجه افزایش وزن تر و خشک و عملکرد را در واحد سطح در پی خواهد داشت. براساس تحقیقات انجام شده مشاهده شد وزن تر و خشک پیازخوراکی در اثر تیمار با کود زیستی فسفات بارور 2 افزایش یافت. در این بررسی‌ها مشاهده شد که روند تغییرات وزن تر محصول در پاسخ به تیمارهای صورت گرفته در طول فصل رشد نسبتاً ثابت بود و در 150 روز پس از کشت به حداکثر

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها در جدول 2 مشاهده شد که اثر متقابل تیمار با کود زیستی بارور 2 و رقم در سطح احتمال 5 درصد بر شاخص پیازدهی معنی‌دار است. همانطور که در شکل 1 مشاهده می‌شود تیمار با کود زیستی بر روی این شاخص موثر واقع شده که بیانگر تاثیر مثبت کود زیستی بر تسریع پیازدهی و زودرسی محصول می‌باشد. در بین ارقام مورد بررسی، گیاهان تیمار شده و شاهد رقم تسوج اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند اما سایر ارقام دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال 5 درصد بودند. حداکثر شاخص پیازدهی در رقم آذرشهر (1/95) تلقیح شده با فسفات باور 2 مشاهده شد. این نتایج با یافته‌های رودریگوئز و فراگا (1999) مشابه است که اعلام کردند کودهای زیستی، که دارای چندین نوع باکتری هستند علاوه بر توانایی حل فسفات قادر به تحریک رشد گیاهان و افزایش عملکرد می‌باشند. رنجبر (1390)، نشان داد گیاهان تیمار شده با کود زیستی فسفات بارور 2 زودتر از تیمار شاهد وارد مرحله پیازدهی شدند.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر متقابل رقم و تیمار با کود زیستی بر طول و تعداد برگ ارقام در زمان پیازدهی معنی‌دار شده است (جدول 2). با توجه به شکل 2a) و b)، 50 درصد ارقام در رابطه با این دو صفت دارای اختلاف معنی‌داری بودند و با افزایش طول و تعداد برگ موجب جذب بهتر نور شده و رشد و نمو اندام‌های زیرزمینی افزایش می‌یابد. ملاحظه گردید که طول برگ رقم آذرشهر در اثر تلقیح با کود زیستی افزایش بالایی داشته و از 40 سانتی‌متر به 49 سانتی‌متر رسیده است. همچنین رقم آذرشهر از لحاظ تعداد برگ نیز نسبت به سایر ارقام بیشتر تحت تأثیر تیمار با کود زیستی قرار گرفته و به طور متوسط از 7 برگ به 8 برگ افزایش یافته است. کود زیستی فسفات بارور 2 بدلیل اینکه موجب حلالیت

خشک بالایی داشت. حداقل درصد ماده خشک تیمار شاهد رقم تسوج داشت. درصد ماده خشک رقم آذرشهر نیز در اثر تیمار با کود زیستی افزایش نشان داد و همچون رقم رزیتای هلند دارای حداکثر ماده خشک در بین سایر ارقام بود. درصد ماده خشک از صفات بسیار مهم پیاز خوراکی به حساب می‌آید که موجب افزایش خاصیت انباری پیاز خوراکی می‌شود (باجاج و همکاران 1980). باکتری‌های موجود در کود زیستی فسفات بارور 2 علاوه بر حلالیت فسفر موجب جذب سایر عناصر و کاهش بیماری‌ها شده و در نتیجه رشد گیاه را تحریک کرده و کمیت و کیفیت محصول افزایش می‌دهد. عمر (1998) اثرات کوددهی با سنگ فسفات و هم‌زیستی توأم با قارچ میکوریز و باکتری‌های حل‌کننده فسفات را بر روی گندم مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که گیاهان تیمار شده درصد ماده خشک گیاهی بالاتری نسبت به گیاهان شاهد داشتند. زایدی (2003) گزارش کرد تلقیح بذور سویا با *Pseudomonas* و *Rhizobium japonicum* جوانه زنی بذور و استقرار گیاهچه را بهبود بخشید و باعث افزایش تجمع ماده خشک در اندام‌های هوایی و ریشه، تعداد گره و عناصر غذایی نسبت به شرایط بدون تلقیح گردید.

همان‌طوریکه تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد، عملکرد سوخ ارقام پیاز خوراکی به‌طور معنی‌دار تحت تأثیر تیمار با کود زیستی قرار گرفتند. تیمار با کود زیستی منجر به توسعه قطر سوخ و در نتیجه افزایش عملکرد شد. در همه ارقام تیمار شده افزایش عملکرد نسبت به شاهد وجود دارد. بیشترین عملکرد را رقم تسوج داشت و در اثر تیمار با کود زیستی عملکرد آن تقریباً تا 70 تن در هکتار رسید و حداقل عملکرد به رقم رزیتای هلند اختصاص یافت (شکل 5b). افزایش عملکرد در گیاهان تیمار شده با کود زیستی بارور 2 به تغذیه بهتر این گیاهان بدلیل افزایش رشد و توسعه ریشه و جذب بهتر عناصری همچون

میزان خود رسید (رنجبر 1390). سریواستاوا و همکاران (2001) نشان دادند که تلقیح بذور نخود با *Pseudomonas fluorescens* منجر به افزایش ارتفاع ساقه، طول ریشه و وزن خشک گیاه در مقایسه با تیمار شاهد شد.

تجزیه واریانس داده‌ها در جدول 3 نشان داد قطر سوخ و قطر گردن سوخ در پیاز خوراکی تحت تأثیر تیمار با کود زیستی فسفات بارور 2 قرار گرفته است. مشاهده شد تغییرات قطر سوخ در گیاهان تحت تأثیر تیمار با کود زیست فسفات بارور 2 قرار گرفته و گیاهان تیمار شده نسبت به شاهد دارای قطر سوخ بیشتری بودند. حداقل قطر سوخ را رقم رزیتای هلند داشت اما رقم تسوج دارای بیشترین قطر سوخ بود و تیمار با کود زیستی موجب افزایش آن تا 100 میلی‌متر شد (شکل 4). افزایش در قطر سوخ بدلیل افزایش فسفر قابل جذب در محیط رشد گیاهان تیمار شده با کود زیستی بود. براساس جدول 4 مشاهده شد که ارقام رزیتای هلند و تسوج در بین سایر ارقام دارای قطر گردن سوخ بیشتری بودند. همچنین ملاحظه گردید که حضور کود زیستی موجب افزایش قطر گردن سوخ تا 21/36 میلی‌متر شده که البته بیشتر شدن آن صفت خوبی برای پیاز خوراکی نیست (جدول 5). رنجبر (1390) گزارش نمود که تلقیح با باکتریهای *Pseudomonas* منجر به افزایش رشد رویشی و در نتیجه افزایش قطر سوخ و نیز گردن آن در پیاز خوراکی شد.

تجزیه واریانس داده‌ها در جدول 3 نشان داد که اثر متقابل بین رقم و تیمار با کود زیستی بارور 2 در سطح احتمال 1 درصد بر درصد ماده خشک ارقام پیاز خوراکی معنی‌دار است. براساس شکل 5a نشان داده شد بین گیاهان تیمار شده با شاهد اختلاف معنی‌داری وجود دارد به غیر از رقم خارجی رزیتای هلند که اختلاف معنی‌داری بین گیاهان تیمار شده و شاهد وجود نداشت اما نسبت به سایر ارقام درصد ماده

صفات کیفی مشاهده نشده است. کایا و همکاران (2003) گزارش نمودند که در هندوانه میکوریزی با وجود افزایش وزن میوه در TSS عصاره میوه اختلاف معنی داری مشاهده نشد. شایان ذکر است که نقش قارچهای میکوریز و باکتریهای حل کننده فسفات عمدتاً در افزایش جذب فسفر در گیاه می باشد. گزارش شده که مواد جامد محلول در پیاز خوراکی بیشتر به رقم و طول روز بستگی دارد (کاپسل و رندل 1997 و آبی و همکاران 2002). در حالی که رنجبر (1390) مشاهده کرد که گیاهان تیمار شده با کود زیستی فسفات بارور 2 دارای مواد جامد محلول بیشتری نسبت به تیمار شاهد بودند، اما از لحاظ تعداد مرکز غیر معنی دار شدند. بر اساس نتایج بدست آمده در این آزمایش مشاهده شد که تلقیح با کود زیستی (فسفات بارور 2) منجر به افزایش نسبی صفات رشد و عملکرد سوخ همچون صفات ظاهری کیفی از قبیل اندازه سوخ پیاز خوراکی گردید با این حال صفات کیفی از قبیل مواد جامد محلول علیرغم افزایش عملکرد کاهش نیافت.

فسفر و پتاسیم مربوط می شود. کمبود فسفر موجب می شود رشد کند شده و کاهش عملکرد حاصل شود. نتایج بدست آمده با یافته های بهبهانی و خیام نکویی (1383) مطابقت دارد که گزارش دادند کود زیستی بارور 2 با آزادسازی فسفر موجب افزایش انتقال مواد غذایی به غده ها و افزایش وزن غده ها در سیب زمینی می شود، در نتیجه موجب افزایش میانگین وزن غده ها در تک بوته شده و در نهایت عملکرد کل افزایش می یابد. همچنین گزارش شده است فسفر می تواند با افزایش عملکرد سوخ موجب افزایش تولید محصول در پیاز خوراکی شود (گوپتا و همکاران 1999). در آزمایشی دیگر گزارش شده که با تیمارهای مختلف کود فسفره و باکتری های حل کننده فسفات در گیاه عدس، بالاترین عملکرد در تیمار با باکتری های حل کننده فسفات بدست آمد (آریانا و همکاران 2002).

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد صفاتی از قبیل تعداد مرکز، تعداد فلس (لایه های خوراکی) و TSS غیر معنی دار بود (جدول 3).

معنی دار نبودن صفات کیفی می تواند ارزشمند باشد زیرا علیرغم افزایش نسبی عملکرد، کاهش می دهد

جدول 2- تجزیه واریانس اثر رقم و تیمار با کود بارور 2 بر شاخص پیازدهی، طول و تعداد برگ در پیاز خوراکی

میانگین مربعات		شاخص پیازدهی	درجه آزادی	منابع تغییر
تعداد برگ در بوته	طول برگ			
0/675*	7/11 <sup>ns</sup>	0/02 <sup>ns</sup>	2	تکرار
10/57**	171/14**	0/216**	3	رقم
1/74**	198/66**	0/891**	1	کود
2/33**	425/01**	0/04*	3	رقم × کود
1/45	29/90	0/016	14	خطا

ns، \*، \*\* به ترتیب بیانگر تفاوت غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال 5 و 1 درصد

جدول 3- تجزیه واریانس اثر رقم و کود زیستی بارو2 بر صفات مختلف و عملکرد پیاز خوراکی

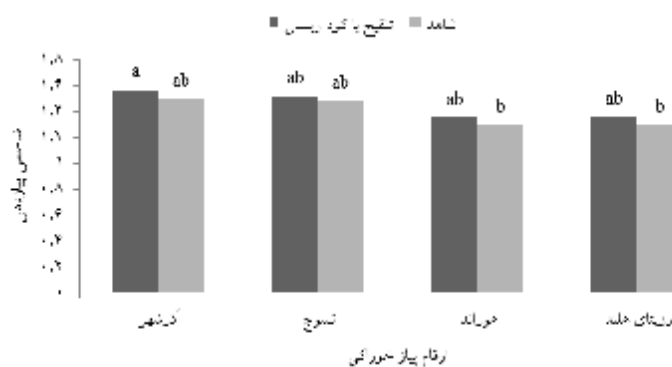
TSS	میانگین مربعات								منابع تغییر	
	تعداد فلس	تعداد مرکز	عملکرد سوخ	درصد ماده خشک	قطر گردن سوخ	قطر سوخ	وزن خشک سوخ	وزن تر سوخ		درجه آزادی
0/57 <sup>ns</sup>	15/98 <sup>ns</sup>	0/12 <sup>ns</sup>	8/96 <sup>ns</sup>	0/10 <sup>ns</sup>	0/12 <sup>**</sup>	9/83 <sup>ns</sup>	0/66 <sup>ns</sup>	13/42 <sup>ns</sup>	2	تکرار
0/6 <sup>ns</sup>	18/15 <sup>ns</sup>	1/3 <sup>ns</sup>	986/18 <sup>**</sup>	19/80 <sup>**</sup>	1/28 <sup>**</sup>	1102/80 <sup>**</sup>	37/95 <sup>**</sup>	8057/36 <sup>**</sup>	3	رقم
0/15 <sup>ns</sup>	0/66 <sup>ns</sup>	0/04 <sup>ns</sup>	368/37 <sup>**</sup>	1/54 <sup>*</sup>	0/12 <sup>**</sup>	1341/4 <sup>**</sup>	2/20 <sup>*</sup>	1396/13 <sup>**</sup>	1	کود
0/76 <sup>ns</sup>	3/71 <sup>ns</sup>	0/38 <sup>ns</sup>	16/50 <sup>*</sup>	3/51 <sup>**</sup>	0/004 <sup>ns</sup>	16/158 <sup>*</sup>	18/44 <sup>**</sup>	54/12 <sup>*</sup>	3	رقم × کود
8/43	46/75	8/87	13/94	3/49	0/05	58/83	6/16	61/12	14	خطا

ns، \*، \*\* به ترتیب بیانگر تفاوت غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال 5 و 1 درصد

جدول 4- اثر رقم بر قطر گردن سوخ پیاز خوراکی      جدول 5- اثر کود زیستی فسفات بارو2 بر قطر گردن سوخ پیاز خوراکی

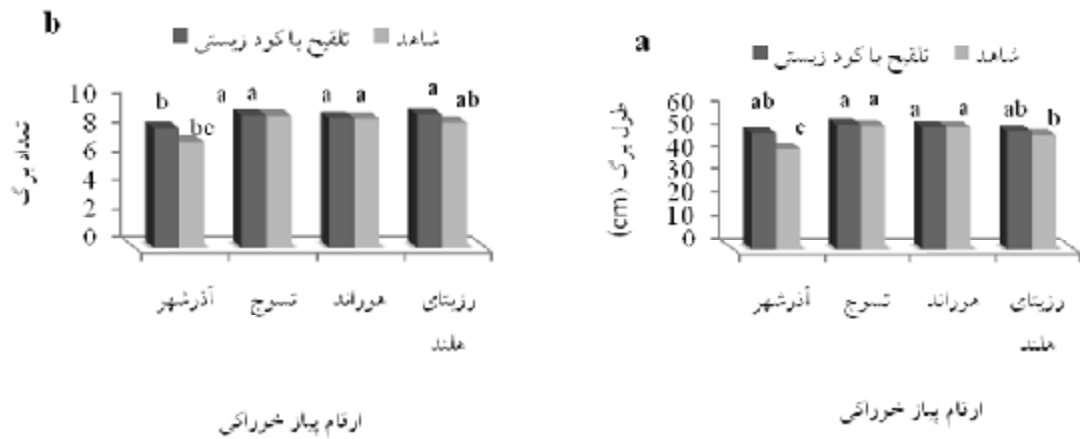
سوخ پیاز خوراکی		ارقام	
نوع کود	قطر گردن سوخ (mm)	قطر گردن سوخ (mm)	ارقام
بدون کود	19/38b	20/16b	آذرشهر
با کود	21/36a	23/70a	تسوج
		12/6c	هوراند
		24/96a	رزیتای هلند

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال 5 درصد می باشد  
(آزمون چند دامنه‌ای دانکن)

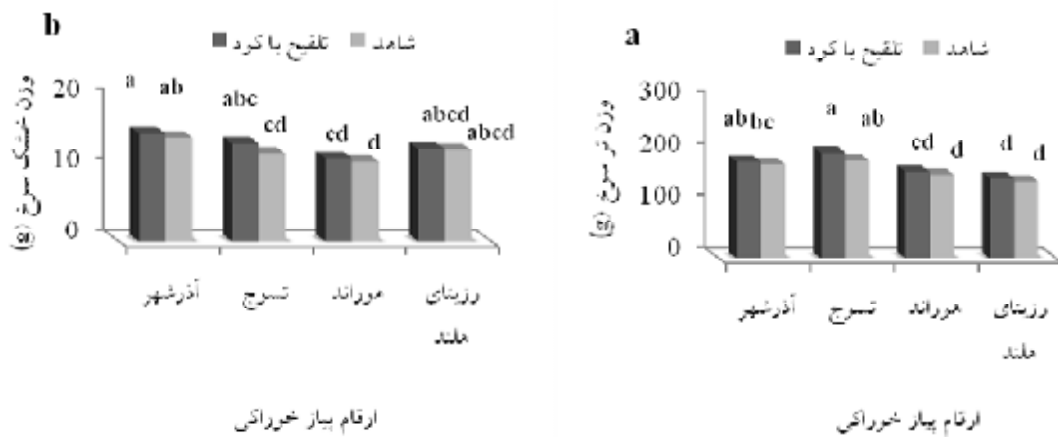


شکل 1- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری رقم و تیمار با کود زیستی بارو2 از نظر شاخص پیازدهی پیاز خوراکی.  
حروف غیر مشابه بیانگر تفاوت معنی دار در سطح احتمال 5 درصد می باشد.

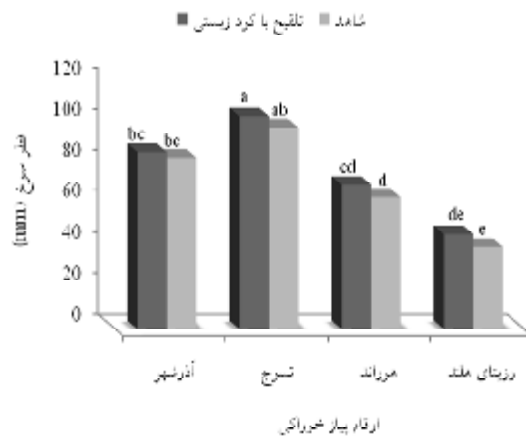




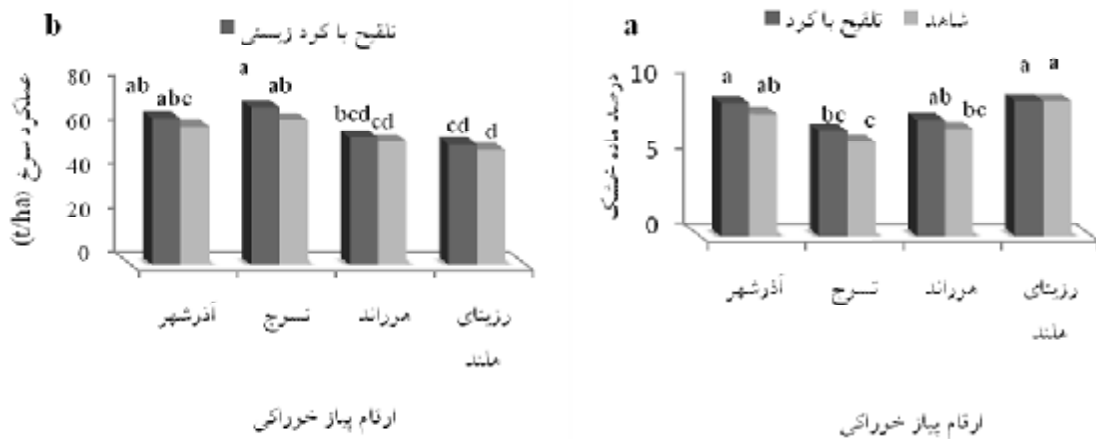
شکل 2- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری رقم و تیمار با کود زیستی بارور 2 از نظر طول برگ (a) و تعداد برگ (b) پیاز خوراکی. حروف غیر مشابه بیانگر تفاوت معنی دار در سطح احتمال 5 درصد می باشد.



شکل 3- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری رقم و تیمار با کود زیستی بارور 2 از نظر وزن تر سوخ (a) و وزن خشک سوخ (b) پیاز خوراکی. حروف غیر مشابه بیانگر تفاوت معنی دار در سطح احتمال 5 درصد می باشد.



شکل 4- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری رقم و تیمار با کود زیستی بارور 2 از نظر قطر سوخ پیاز خوراکی. حروف غیر مشابه بیانگر تفاوت معنی دار در سطح احتمال 5 درصد می باشد.



شکل 5- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری رقم و تیمار با کود زیستی بارور 2 از نظر درصد ماده خشک (a) و عملکرد سوخ (b) پیاز خوراکی. حروف غیر مشابه بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال 5 درصد می‌باشد.

#### منابع مورد استفاده

- بهبهانی م و خیام نکویی م، 1383. بررسی تأثیر باکتری‌های حل‌کننده فسفات در عملکرد سیب‌زمینی در شرایط گلخانه-ای. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت زراعت - دفتر سبزی و صیفی. نشر علوم کشاورزی. صفحه 290.
- توحیدی مقدم ح ر، حمیدی آ، قوشچی ف و موسوی ا، 1385. کاربرد کودهای بیولوژیک به منظور بهینه‌سازی مصرف کودهای شیمیایی در زراعت سویا. نهمین کنگره علوم زراعی و اصلاح نباتات، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان. صفحه 48.
- کریمی ک، بلندنظر ص، آشوری س. 1392. اثر کودهای زیستی و قارچ میکوریز آربوسکولار بر عملکرد، صفات رشد و کیفیت لوبیا سبز (*Phaseolous vulgaris L.*). دانش کشاورزی و تولید پایدار شماره 23 (3) صفحه‌های 157-167.
- رنجبر م، 1390. تأثیر قارچ میکوریز آربوسکولار و کود زیستی بارور-2 بر جذب فسفر، رشد و عملکرد پیاز خوراکی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز. صفحه 77.
- طباطبایی س ج، 1388. اصول تغذیه معدنی گیاهان. انتشارات مؤلف، تبریز. صفحه 389.
- مدنی ح، ملبویی م ع، و حسن آبادی ح، 1383. تأثیر کود زیستی فسفات بارور-2 بر عملکرد و سایر خصوصیات زراعی سیب‌زمینی (رقم آگریا). دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک. صفحه 291.
- ملبویی م ع، 1386. ویژگی‌های کود زیستی فسفات باور-2. جهاد دانشگاهی، زیست فناوری سبز، 104 صفحه.

Abbey LD, Joyce G, Akeb J and Smit B, 2002. Genotype, sulfur nutrition and soil type effects on growth and dry matter production of spring onion. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 77:340-345.

- Ajit NS, Verma R and Shanmugan V, 2006. Extracellular chitinas of *Pseudomonase fluorescens* antifungal to *Fusarium oxysporum* f.sp. *dianti* causing carnation wilt. *Current Microbiology* 52:310-316.
- Arpana N, Kumar SD and Prasad TN, 2002. Effect of seed inoculation on uptake of major nutrients and soil fertility status after harvest of late sown lentil. *Journal of Applied Biology* 12(1/2), 23-26.
- Bajaj KL, Kaur G, Sing J and Giil SPS, 1980. Chemical evaluation of some important varieties of onion (*Allium cepa* L.). *Biomedical and Life Sciences* 30: 117- 122.
- Bolandnazar S, Aliasgarzad N, Neishabury MR, Chaparzadeh N, 2007. Mycorrhizal colonization improves onion (*Allium cepa* L.) yield and water use efficiency under water deficit condition. *Scientia Horticultureae* 114(1):11-15.
- Chakmakchi R, Kantar F and Algur OF, 1999. Sugar beet and barley yield in relation to *Bacillus polymyxa* and *Bacillus megaterium* var. *Phosphaticum* inoculation. *Journal of Plant Nutrition Soil Science* 162: 437-442.
- Defreitas JR, Banerjee MR and Germida JJ, 1997. Phosphate-solubilizing rhizobacteria enhance the growth and yield but not phosphorus uptake of canola (*Brassica napus* L.). *Biology and Fertilizer Soils* 24: 358–364.
- Defreitas JR, 2000. Yield and assimilation of winter wheat (*Triticum aestivum* L., var Norstar) inoculated with Rhizobacteria. *Pedobiologia* 44: 97–104.
- El- Meleigi MA, 1989. Effect of *Pseudomonas* isolates applied to corn, sorghum and wheat seeds on seedling growth and corn yield. *Canadian Journal of Plant Science* 69: 101- 108.
- FAO, 2007. FAOSTAT. <http://www.fao.org/>
- Gupta RP, Sharma VP, Singh DK and Srivastava KJ, 1999. Effect of organic manures and inorganic fertilizers on growth, yield and quality of onion variety Agrifound Dark Red. *News Letter, National Horticultural Research and Development Foundation* 19(2/3): 7-11.
- Kaya C, Higgs D, Kirnak H, and Tas I, 2003. Mycorrhizal colonisation improves fruit yield and water use efficiency in watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb.) grown under well-watered and water-stressed conditions. *Plant and Soil* 253(2), 287-292.
- Khan AA, Jilani G, Akhtar MS, Saqlan Naqvi SM and Rasheed M, 2009. Phosphorus solubilizing bacteria: Occurrence, mechanisms and their role in crop production. *Journal of Agricultural Science* 1(1):48-58.
- Kopsell DE and Randle WM, 1997. Onion cultivars different in pungency and bulb quality changes during storage. *HortScience* 32: 1260-1263.
- Louw HA and Webley DM, 1995. A study of soil bacteria dissolving certain phosphate fertilizers and related compounds. *Journal of Applied Bacteriology* 22: 227- 233.
- Mayer DM, 2000. Pyoverdins: Pigments siderophores and potential taxonomic markers of *Pseudomonas* fluorescent Species. *Archives of Microbiology* 174: 135-142.

- Omar SA, 1998. The role of rock- phosphate solubilizing fungi and vesicular arbuscular-mycorrhiza (VAM) in growth of wheat plant fertilized with rock phosphate. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 14:2.
- Patten CL and Glick BR, 1996. Bacterial biosynthesis of indole-3-acetic acid. *Canadian Journal of Microbiology* 42:207-220.
- Rodriguez H and Fraga R, 1999. Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. *Biotechnology Advance* 17: 319-339.
- Sagoe CI, Ando T, Kouno K Nagaoka T, 1998. Relative importance of protons and solution calcium concentration in phosphate rock dissolution by organic acids. *Journal of Plant Nutrient Soil Science* 44: 617- 625.
- Schippers B, Bakker AW, Bakker PAHM and Vanpeer R, 1990. Beneficial and deleterious of HCN production *Pseudomonas* on rhizosphere interaction. *Plant Soil* 129:75-83.
- Srivastava AK, Singh T, Jana TK and Arora DK. 2001. Induced resistance and control of charcoal rot in *Cicer arietinum* (chickpea) by *Pseudomonas fluorescens*. *Canadian Journal of Botany* 79 7: 787-795.
- Suresh A, Pallavi P, Srinivas P, Praveen Kumar V, Chandra SJ and Ram Reddy S, 2010. Plant growth promoting activities of *Pseudomonads fluorescens* associated with some crop plants. *African Journal of Microbiology Research* 4(14):1491-1494.
- Zaidi SFA, 2003. Inoculation with *Bradyrhizobium japonicum* and *pseudomonas Fluorescens* to control *Rhizoctonia solani* in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). *Annual Agricultural Research* 24: 151- 153.