اثر باکتری باسیلوس و مقادیر کود شیمیایی سوپرفسفات تریپل بر خصوصیات فیزیولوژیک و عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم هاشمی

نسیم نکیسا*[۱]، حسین بشارتی[۲] و حمیدرضا دورودیان[۳]
۱و ۳- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان
۲- رئیس موسسه تحقیقات خاک و آب
*r.ra1387@yahoo.com

چکیده
به منظور بررسی اثر باکتری‌های حل کننده جذب فسفر و کودهای شیمیایی سوپر فسفات تریپل بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم هاشمی آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در سال زراعی ۱۳۹۰ در شهرستان لاهیجان اجراء شد. فاکتورهای آزمایشی شامل کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل در ۳ سطح (شاهد، ۲۵، ۵۰ کیلوگرم) و باکتری در ۲ سطح (شاهد و باکتری باسیلوس سوبتلیس) بودند. نتایج آزمایش نشان داد که بیشترین عملکرد شلتوک در تیمار کاربرد باکتری باسیلوس سوبتلیس بدست آمد. بیشترین شاخص برداشت با مصرف ۲۵ کیلوگرم کود فسفر و با کاربرد باکتری مشاهده شد. بیشترین تعداد پنجه در بوته با کاربرد ۵۰ کیلوگرم کود شیمیایی فسفر بدست آمد. بیشترین وزن هزار دانه در کاربرد باکتری بدست آمد.

کلمات کلیدی: میکروارگانیسم‌های حل کننده فسفات، فسفر، برنج، سوپر فسفات تریپل.

مقدمه
برنج به عنوان یکی از مهم ترین غلات دنیا، غذای اصلی بیش از دو میلیارد نفر را در آسیا و صدها میلیون نفر را در آفریقا و آمریکای لاتین تشکیل می‌دهد (اسلیپر و همکاران، ۲۰۰۶). فسفر یکی از مهمترین عناصر ضروری مورد نیاز گیاهان است که باعث افزایش رشد و قوی‌تر شدن ریشه‌ها، قوی و ضخیم شدن ساقه‌ها، پرحجم شدن دانه‌ها، افزایش میزان عملکرد و زودرسی محصول شده و در تلقیح گل‌ها دخالت دارد (ایران نژاد،۱۳۸۱). مصرف زیاد و مداوم فسفر باعث مسمومیت خاک می شود و علاوه بر کاهش جذب بعضی عناصر غذایی بویژه روی، بعلت بهمراه داشتن عنصر کادمیم (عنصری سنگین و خطرناک)، مشکلاتی را برای سلامتی انسان به همراه دارد (ویلچ، ۲۰۰۳). مقادیر زیادی از فسفر موجود در کودهای شیمیایی بعد از ورود به خاک نامحلول شده به طوری که در خاک‌های آهکی به ترکیبات محلول کلسیم و منیزیم و در خاک‌های اسیدی به فسفات آهن و آلومنیوم (ونس، ۲۰۰۳ و امیر آبادی، ۱۳۸۸) تبدیل شده و از دسترس گیاه خارج می شود. جعفر زاده (۱۳۸۹) گزارش کرد که اثر متقابل بین فسفر و باکتری‌ها بر میزان جذب عناصر میکرو وجود دارد و کاربرد باکتری بهمراه ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات تریپل بیشترین تاثیر بر جذب عناصر داشته است. نتایج حاصل از مصرف کودهای بیولوژیک فسفاته (سودوموناس و باسیلوس) در مقایسه با کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل در مورد ذرت، سویا و گندم موید اثرات رضایت بخش این کود می‌باشد؛ بطوریکه مشخص گردید کود میکروبی فسفاته باکتری

سودوموناس و باسیلوس نه تنها بازده جذب کود را افزایش داد بلکه باعث افزایش قابل ملاحظه عملکرد نیز می‌شود (صالح راستین،۱۳۸۰). تلفیق مناسب کودهای شیمیایی و کودهای بیولوژیک ضمن کاهش مصرف کودهای شیمیایی فسفره، باعث کاهش آلودگی محیط زیست می شود. این آزمایش به منظور بررسی کارایی باکتری تسهیل کننده جذب فسفر به همراه مقادیر مختلف کودهای شیمیایی بر برخی شاخص‌های فیزیولوژیک ،عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم هاشمی در استان گیلان اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲ فاکتور در ۳ تکرار در خاکی با مشخصات جدول ۱ در سال زراعی ۱۳۹۰ در شهرستان لاهیجان در ۱۸ کرت به ابعاد ۴ × ۵ متر انجام گرفت. فاکتورهای آزمایش شامل کود شیمیایی سوپرفسفات تریپل در سه سطح (۰ و ۲۵ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار) و باکتری در دو سطح (شاهد و باکتری) بودند. کود سولفات پتاسیم به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت پایه قبل از نشاءکاری و نیتروژن از منبع کود شیمیایی اوره بمیزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار در سه مرحله در زمان‌های پس از نشاءکاری، پنجه زنی و گلدهی به زمین داده شد. مقادیر کود سوپر فسفات تریپل در تیمارهای مربوطه بصورت پایه در زمان شخم در کرت‌های انتخابی داده شد. شخم اول در زمین حدود ۲ ماه قبل از اجرای آزمایش انجام گرفت. بذرهای جوانه دار شده با تراکم ۲۵۰ گرم در متر مربع در خزانه پاشیده شدند. انتقال نشاء و تلقیح با باکتری‌ها ۲۶ اردیبهشت صورت گرفت. صفات تعداد پنجه در هر بوته، تعداد خوشه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، شاخص برداشت بعد از برداشت محصول اندازه گیری شدند. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال یک و پنج درصد انجام شد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی وشیمیایی خاک محل آزمایش

درصد اجزای خاک			بافت	pH	شوری (dS/m)	کربن آلی ٪	موادخنثی شونده ٪	فسفرقابل جذب $Mgkg^{-1}$	پتاسیم قابل جذب $Mgkg^{-1}$
شن	سیلت	رس							
۲۶/۵	۳۵	۳۸/۵	رس لوم	۷/۵۶	۰/۸۱۸	۳/۵۱	۳/۵	۱۰/۹۶	۱۶۶/۶۷

نتایج وبحث

تعداد خوشه:

باکتری باعث افزایش تعداد خوشه در بوته با میانگین ۱۲/۹۴عدد شد. بیشترین تعداد خوشه در رقم هاشمی بدون مصرف کود شیمیایی فسفره با میانگین ۱۳/۱۵ خوشه در متر مربع بدست آمد (جدول۳).

جدول۲- تجریه واریانس اثر تیمارهای آزمایش بر شاخص های اندازه گیری شده در برنج

	درجه آزادی	وزن هزار دانه(gr)	تعداد خوشه در هر بوته	تعداد دانه	عملکردشلتوک (kg/ha)	شاخص برداشت(٪)
تکرار	۲	۰/۰۳	۴/۳۱	۳۸/۳۵	۷۹۵۷۰	۴۳/۴*
کودفسفر	۲	۰/ ۰۸*	۱/۶۸	۱۱۹/۵۴	۴۸۸۵۵	۲۸
باکتری	۱	۰/۰۸*	۳۰/۸۷**	۸۵/۲۲	۲۱۵۹۹۲۰**	۲۴۵/۶**
اثر متقابل کود وباکتری	۲	۰/۰۴*	۲/۶۰	۴۲/۰۱	۱۳۵۶۸۸*	۱۰۸/۸**
خطا	۱۰	۰/۰۱	۱/۶۰	۷۲/۴۷	۳۱۲۳۹/۸۰	۹/۹۳۸
ضریب تغییرات ٪		۴/۶۴	۱۰/۵۳	۱۰/۴۹	۴/۳۲	۵/۲۳

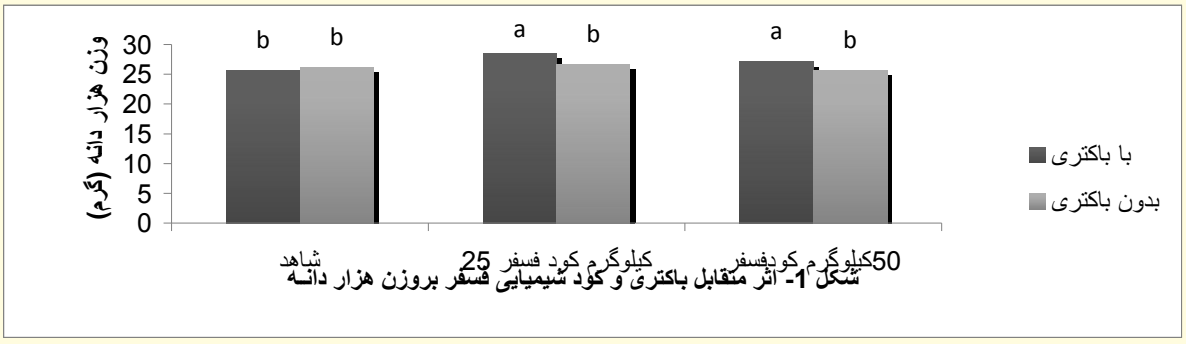
***و**و ns:به ترتیب معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد و بدون تفاوت معنی دار**

جدول۳- مقایسه میانگین اثرات اصلی در آزمایش

	تعداد خوشه در هر بوته	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد شلتوک (kg/ha)	شاخص برداشت(٪)
شاهد	۱۲/۳۰a	۲۶b	۴۱۶۷/۲۵a	۵۹a
۲۵کیلوگرم فسفر در هکتار	۱۱/۵۹ a	۲۷/۶a	۴۱۶۲/۷۵a	۶۳/۷۵a
۵۰کیلوگرم فسفر در هکتار	۱۲/۱۴a	۲۶/۳ab	۴۰۶۰/۵a	۵۷/۵a
باکتری حل کننده فسفات	۱۲/۹۴ a	۲۷/۱a	۴۳۸۷a	۶۳/۸۳a
بدون باکتری حل کننده فسفات	۱۱/۰۸b	۲۶/۲b	۳۸۷۳b	۵۶/۳۳b

وزن هزار دانه

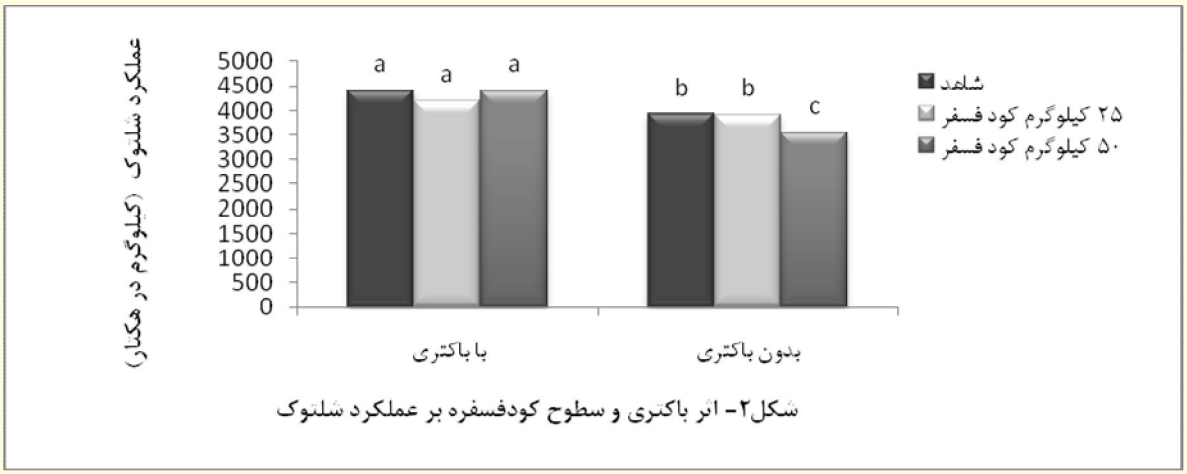
وزن هزار دانه در تیمار کود شیمیایی فسفره با میانگین ۲۷/۶ گرم نسبت به شاهد با میانگین ۲۶ افزایش داشت (شکل۱). افزایش وزن هزار دانه در گیاه را می توان بواسطه نقش مثبت این میکروارگانیسم ها در جذب آب و عناصر غذایی و بویژه فسفر و انتقال آن‌ها به سلول های گیاه دانست که سبب بهبود رشد و افزایش فتوسنتز گیاه شده است (فریتاز، ۱۹۹۷)، در نتیجه در مرحله پر شدن دانه، شیره پرورده به دانه‌ها انتقال یافت.



شکل 1- اثر متقابل باکتری و کود شیمیایی فسفر بروزن هزار دانـه

عملکرد شلتوک

مصرف باکتری باسیلوس سوبتبیلیس در تمامی سطوح تیمار کود شیمیایی فسفر عملکرد شلتوک را افزایش داد (شکل ۲). افتخاری (۱۳۸۸) گزارش کرد که عملکرد گیاه برنج در تیمار ترکیبی سنگ فسفات و باکتری حل کننده فسفات با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نشان داد. تاثیر بیوفسفر با کود شیمیایی فسفر باعث افزایش عملکرد دانه شد (شکری واحد، ۱۳۸۸). حلالیت فسفر توسط باکتری با تولید اسیدهای آلی، موجب بهبود فسفر در خاک و توانایی مراحل آخر رشد محصول و در نتیجه افزایش عملکرد دانه می شود.



شکل۲- اثر باکتری و سطوح کودفسفره بر عملکرد شلتوک

شاخص برداشت

بیشترین شاخص برداشت با کاربرد باکتری و مصرف ۲۵ کیلوگرم کود شیمیایی فسفره (۷۰/۵ در صد) وکمترین مقدار با مصرف ۵۰ کیلوگرم کود فسفر و بدون کاربرد باکتری بدست آمد (جدول۳). افتخاری (۱۳۸۸) نتایج مشابه‌ای را در تیمار ترکیبی باکتری حل کننده فسفات و سوپرفسفات تریپل به خود اختصاص داد.

منابع

افتخاری ق. ۱۳۸۸. اثر باکتری های حل کننده فسفات وکودهای فسفاته بر چگونگی رشد گیاه برنج . مجله علوم خاک و آب. جلد ۲۳ . شماره ۲. ص ۲۲۹-۲۳۸.

امیر آبادی م. ۱۳۸۸. تأثیر کاربرد مایه تلقیح نیتروژن و باکتر و قارچ میکوریزی بر جذب برخی عناصرمعدنی توسط ذرت علوفه‌ای (هیبرید سینگل کراس ۷۰۴) در سطوح مختلف فسفر. مجله علوم خاک و آب. جلد ۲۳. شماره ۱. ص ۱۰۷- ۱۱۵.

ایران نژاد ح. شهبازیان ن، ۱۳۸۱. زراعت غلات جلد دوم. انتشارات کارند.

جعفرزاده، ح، ۱۳۸۹. بررسی تاثیر باکتری محرک رشد (*PGPR*) با توانایی حلالیت فسفات بر جذب عناصر میکرودر برنج رقم فجر(*Oriza sativa L*) در شرایط گلخانه‌ای. پنجمین همایش ملی ایده‌های نو در کشاورزی. خوراسگان. اصفهان. ص۴.

شکری واحد ح، ۱۳۸۶. تاثیر کود بیولوژیک حاوی باکتری‌های حل کننده فسفر (بارور ۲) بر میزان جذب فسفر و عملکرد گیاه برنج. مؤسسه تحقیقات برنج کشور.معاونت گیلان (رشت).

صالح راستین.۱۳۸۰. کودهای بیولوژیک ونقش آن در راستای نیل به کشاورزی پایدار. ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور. نشر آموزش کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، کرج. ایران.

Freitas J R de, Banerjee M R, Germida J J, 1997. Phosphate-solubilizing rhizobacteria enhance the growth and yield but not phosphorus uptake of canola (Brassica napus L.). Biol. Fert. Soils. 24, 358-364

Sleper D A, Poehlman J M, 2006. Breeding field crops. 6th edition. Van Nostrand Reinhold Company. New York, 724p.

Vance C P, Uhde-Stone C, Allan D. L, 2003. Phosphorus acquisition and use: critical adaptations by plants for recurring a non-renewable resources. Tansely review. New Phytol., 157: 423–447.

Welch M, 2003. Farming for nutritious foods: agricultural technologiesfor improved human health. ifa-fao agricultural conference, rome, italy.