

بایش ملی انسان، محیط زیست و توسعه پایدار

بانگاه پژوهش، نگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران

۱۳۸۸، شماره ۱۲، ۱۹

بررسی تاثیر باکتری های سودوموناس با توانایی حالیت فسفات بر غلظت عناصر غذایی، پروتئین و عملکرد گیاه برنج

مهری عباس زاده*^۱، محمود رضا رمضانپور^۲، محمدعلی رضایی^۳، حمیدرضا لژگی^۴

چکیده:

باکتری های محرک رشد گیاه (PGPR) باکتری هایی هستند که با استفاده از یک یا چند مکانیسم خاص موجب بهبود شاخص های رشد و نمو گیاه می گردند. گروهی از این باکتری ها دارای خاصیت حل کنندگی فسفات می باشند. از آنجایی که استفاده از کودهای بیولوژیکی در جایگزینی کودهای شیمیایی به منظور حفظ محیط زیست، توسعه پایدار کشاورزی و مقرون به صرفه بودن، حائز اهمیت است، هدف از این تحقیق بررسی تاثیر این باکتری ها بر غلظت عناصر غذایی، پروتئین و عملکرد گیاه برنج بوده است. لذا در این آزمایش چگونگی تاثیر سویه های Pf 1, Pf 2, Pf 3, Pp 1, Pp 2 باکتری سودوموناس فلورسنس (Pf) و سودوموناس پوتیدا (Pp) بر صفات مورد نظر، مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که این سویه ها به لحاظ افزایش معنی دار بر غلظت عناصر غذایی همچون فسفر، پتاسیم، آهن و نیتروژن همچنین پروتئین و عملکرد در برنج واریته ی طارم می توانند به عنوان سویه های برتر محسوب گردند.

کلمات کلیدی: باکتری محرک رشد، برنج، پروتئین، سودوموناس و عملکرد.

۱- دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان

۲- مرکز تحقیقات خاک و آب مازندران

۳- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان

۴- دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری

مقدمه:

برنج، بعد از گندم یکی از مهم ترین و قدیمی ترین نباتات است و مبدا اصلی برنج آسیا (چین و هند) و آفریقا (کنیا و نیجریه) است و قدمت کشت آن در آسیا به ۷۰۰۰ سال پیش می رسد. کاشت برنج در ایران به حدود ۴۰۰ سال قبل از میلاد برمی گردد برنج یکی از مهمترین غذا های اصلی مردم کشور ماست و از نظر اهمیت پس از گندم در مرحله ی دوم قرار دارد. با توجه به رشد روزافزون جمعیت تولید داخلی برنج پاسخگوی نیاز مردم نیست و به همین دلیل مقادیر قابل توجهی از این محصول از خارج وارد می شود. در کشور ما به دلیل کمبود آب و شرایط جغرافیایی، امکان افزایش سطح زیر کشت بسیار محدود است. امروزه در خصوص افزایش عملکرد این گیاه اقدامات زیادی صورت گرفته است که از جمله ی آنها می توان به مصرف کودهای شیمیایی، سموم و آفت کش ها و استفاده از ارقام اصلاح شده اشاره نمود. یکی از روشهای مناسب و سازگار با محیط زیست، استفاده از میکروارگانیسیم های مفید خاکزی می باشد که در این میان باکتری های محرک رشد گیاه (PGPR) از اهمیت ویژه ای برخوردارند. خاک های ایران و شمال کشور از PH بالایی برخوردارند و همین مسئله موجب کاهش جذب فسفروتوسط گیاه می گردد و بنابراین حتی در غلظت های بالای فسفر خاک، ممکن است فسفر در دسترس گیاه نباشد. برای سازش با این شرایط گیاهان از شیوه های گوناگون به منظور آزادسازی و جذب فسفر از خاک استفاده می کنند (Raghothama, ۲۰۰۵). هدف از این تحقیق بررسی تاثیر باکتری های سودوموناسه با توانایی حلالیت فسفات بر عناصر غذایی، پروتئین و عملکرد دانه در گیاه برنج می باشد.

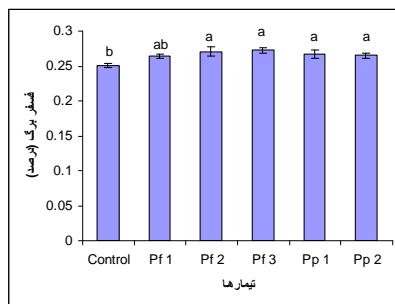
مواد و روش ها:

این آزمایش به صورت طرح بلوک های کاملاً تصادفی در قالب ۵ تیمار باکتری جنس سودوموناس و یک تیمار شاهد بدون تلقیح در ۴ تکرار اجرا شد. قبل از کاشت تجزیه ی خاک به روش استاندارد صورت گرفت و میزان عناصر غذایی خاک مورد مطالعه قرار گرفت. بذر ریشه دار شده را با سویه های مختلف باکتریایی با توانایی حلالیت فسفات به مدت ۲۴ ساعت تلقیح کرده و سپس عملیات کشت در داخل گلدان ها صورت گرفت. پس از رسیدگی فیزیولوژیکی، میزان عناصر غذایی از جمله فسفر به روش کالریمتری (Chapman and pratt, ۱۹۶۱؛ Jackson, ۱۹۶۷)، نیتروژن به روش (Kjeltec)، پتاسیم به روش (فلیم فتومتر) Waling (1989)، و آهن با دستگاه جذب اتمی (Perkin, 1982) و همچنین پروتئین و عملکرد در دانه محاسبه شد. نتایج حاصل توسط نرم افزارهای SPSS و EXCEL مورد تجزیه و محاسبات آماری قرار گرفت.

نتایج:

- فسفر در برگ

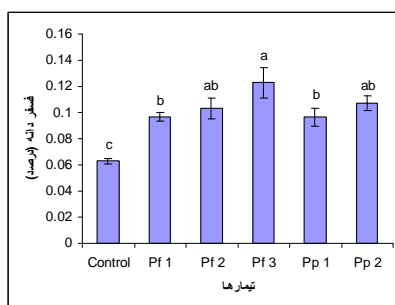
نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر تیمار سویه‌ها در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار است. همه سویه‌ها نسبت به شاهد افزایش نشان می‌دهند.



نمودار ۱- تاثیر تیمارهای مختلف بر میزان فسفر در برگ برنج (رقم طارم)

- فسفر در دانه

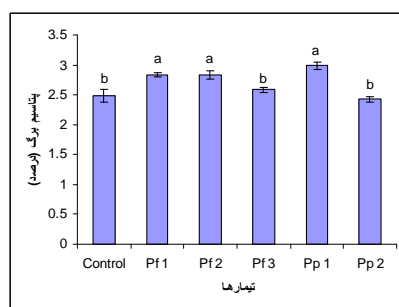
نتایج مقایسه میانگین میزان فسفر دانه به روش دانکن نشان می‌دهد که اختلاف بین میانگین میزان فسفر دانه گیاهان تیمار شده با سویه‌های باکتری سودوموناس و شاهد معنی‌دار می‌باشد. سویه‌های Pf 3, Pp 2, Pf 2 بیشترین مقدار فسفر دانه را به خود اختصاص داده‌اند و در مجموع همه سویه‌ها نسبت به شاهد افزایش معنی‌دار نشان می‌دهند.



نمودار ۲- تاثیر تیمارهای مختلف بر میزان فسفر در دانه برنج (رقم طارم)

- پتاسیم در برگ

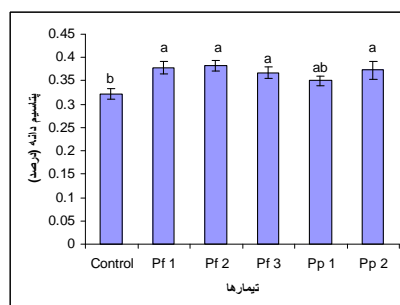
نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر تیمار سویه‌ها در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار است.



نمودار ۳- تاثیر تیمارهای مختلف بر میزان پتاسیم در برگ برنج (رقم طارم)

- پتاسیم در دانه

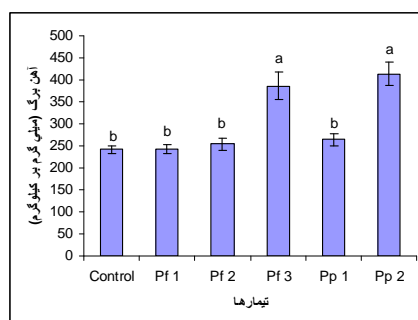
نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر تیمار سویه‌ها در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار است. همه سویه‌ها نسبت به شاهد افزایش نشان می‌دهند، البته سویه Pp 1 کمترین افزایش میزان پتاسیم دانه را نسبت به شاهد تلقیح نشده نشان می‌دهد.



نمودار ۴- تاثیر تیمارهای مختلف بر میزان پتاسیم دانه برنج (رقم طارم)

- آهن در برگ

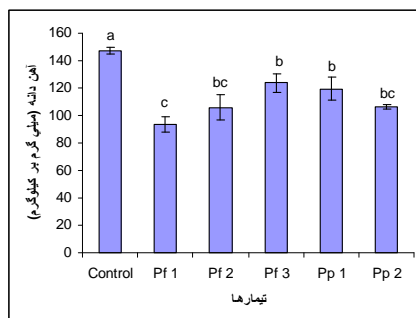
نتایج مقایسه میانگین میزان آهن برگ به روش دانکن نشان می‌دهد که اختلاف بین میانگین میزان آهن برگ گیاهان تیمار شده با سویه‌هایی از باکتری سودوموناس و شاهد در سطح ۵٪ معنی‌دار می‌باشد. سویه‌های Pp 2 و Pf 3 بیشترین افزایش را نشان می‌دهند که این افزایش معادل ۶۵٪ نسبت به شاهد تلقیح نشده می‌باشد و سایر سویه‌ها تفاوت معنی‌داری نسبت به شاهد نشان نمی‌دهد.



نمودار ۵- تاثیر تیمارهای مختلف بر میزان آهن در برگ برنج (رقم طارم)

- آهن در دانه

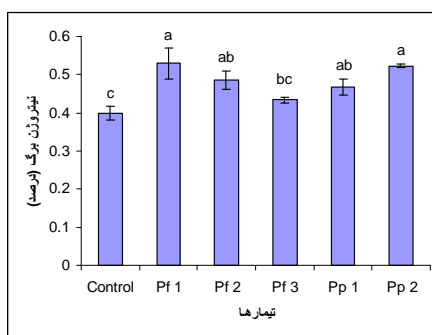
نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر تیمار سویه‌ها در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار است. همه سویه‌ها نسبت به شاهد کاهش نشان می‌دهند و سویه Pf 1 بیشترین کاهش را نسبت به شاهد نشان می‌دهد.



نمودار ۶- تاثیر تیمارهای مختلف بر میزان آهن در دانه برنج (رقم طارم)

- نیتروژن در برگ

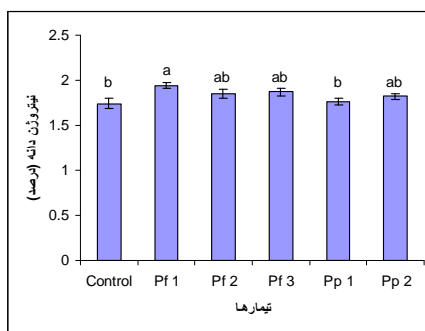
نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر تیمار سویه‌ها در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار است. سویه‌های Pf 1 و Pp 2 بیشترین مقدار نیتروژن برگ را به خود اختصاص داده و سویه Pf 3 کمترین افزایش میزان نیتروژن را نشان می‌دهد که البته همه سویه‌ها نسبت به شاهد افزایش نشان می‌دهند.



نمودار ۷- تاثیر تیمارهای مختلف بر میزان نیتروژن در برگ گیاه برنج (رقم طارم)

- نیتروژن در دانه

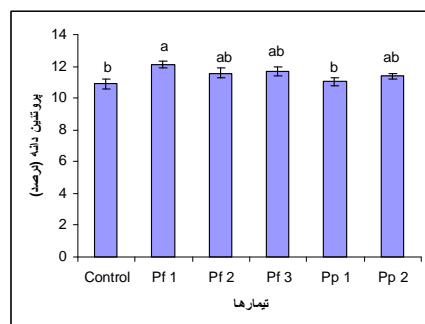
نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر تیمار سویه‌ها در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار است. همه سویه‌ها نسبت به شاهد افزایش نشان می‌دهند، ولی سویه Pp 1 نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری نشان نمی‌دهد.



نمودار ۸- تاثیر تیمارهای مختلف بر میزان نیتروژن در دانه برنج (رقم طارم)

- پروتئین دانه

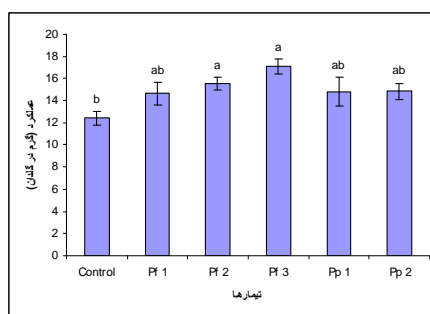
نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر تیمار سویه‌ها در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار است. همه سویه‌ها به غیر از Pp1 نسبت به شاهد افزایش نشان می‌دهند.



نمودار ۹- تاثیر تیمارهای مختلف بر میزان پروتئین دانه در گیاه برنج (رقم طارم)

- عملکرد

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر تیمار سویه‌ها در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار است. نتایج مقایسه میانگین میزان عملکرد به روش دانکن نشان می‌دهد که اختلاف بین میانگین میزان عملکرد گیاهان تیمار شده با سویه‌های Pf 1, Pf 2, Pp 1, Pp 2, Pf 3 باکتری سودوموناس و شاهد معنی‌دار می‌باشد. سویه Pf 2 و Pf 3 بیشترین میزان عملکرد را به خود اختصاص داده (۳۷/۸۳٪) و کمترین میزان نیز مربوط به سویه Pf 1 می‌باشد که نسبت به شاهد افزایش کمتری (۱۹/۳۲٪) نشان می‌دهد.



نمودار ۱۰- تاثیر تیمارهای مختلف بر میزان عملکرد گیاه برنج (رقم طارم)

بحث و نتیجه گیری:

در حضور باکتری ازتوباکتر و سودوموناس استریا میزان فسفر در گندم افزایش قابل ملاحظه‌ای پیدا کرده است (Almas and Saghir, ۲۰۰۵). Bar-Yosef و همکاران (۱۹۹۱) گزارش کردند که حلالیت میکروبی فسفات‌های نامحلول در محیط کشت مایع حاوی این میکرو ارگانیسم‌ها به دلیل ترشح اسیدهای آلی می‌باشد. فسفات در تنظیم فتوسنتز و فعالیت گره‌ها نقش داشته و از این طریق موجب افزایش رشد و نمو گیاه می‌گردد (غلامی و کوچکی، ۱۳۸۰) یکی از اثرات مهم فسفر افزایش عملکرد غلات با تلقیح بذر و یا خاک زیر کشت آن‌ها با سویه‌هایی از سودوموناس نشان داده شده است (Hoft و همکاران، ۱۹۹۱). وجود باکتری‌ها به دلیل توسعه سیستم ریشه‌ای موجب شدند که سطحی اضافی برای جذب آب و عناصر غذایی به وجود آید. بیسواس و همکاران گزارش کرده‌اند که تلقیح با باکتری‌های ریزوسفری محرک رشد به طور قابل ملاحظه‌ای جذب پتاسیم را در برنج در مقایسه با شاهد افزایش می‌دهند (Biswas و همکاران، ۲۰۰۰). در این تحقیق نیز این نتیجه به دست آمده است (نمودارهای ۱-۲ و ۲-۲). گزارش شده است که اسیدهای آلی ممکن است کمپلکس‌های محلول با یون‌های فلزی و پیوند شده با فسفر از قبیل کلسیم، آلومینیوم و آهن تشکیل دهند و بدین طریق باعث جذب عناصر و آزاد سازی فسفر گردند (Omar, ۱۹۹۸). تلقیح با باکتری‌های ریزوسفری محرک رشد به طور قابل ملاحظه‌ای جذب آهن را به میزان ۱۵ تا ۶۴٪ در برنج در مقایسه با شاهد (غیر تلقیح) افزایش می‌دهند (Biswas و همکاران، ۲۰۰۰) که با این تحقیق مطابقت دارد. Biswas و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که تلقیح گیاه برنج (*Oryza sativa* L.) با باکتری‌های ریزوسفری محرک رشد گیاه به طور معنی‌داری جذب نیتروژن را به میزان ۱۰ تا ۲۸ درصد نسبت به شاهد غیر تلقیح افزایش داده است. استفاده از سودوموناس فلورسنت محتوای نیتروژن را در برنج افزایش داد (Raju و همکاران، ۲۰۰۶). افزایش ازت موجب افزایش معنی‌دار در میزان پروتئین، عملکرد بیولوژیک و فتوسنتز می‌گردد (Hardter and Krauss, ۱۹۹۹). نتایج حاصل از این تحقیق منطبق با گزارشات محققین مذکور بوده است و در اثر تلقیح بذرهای برنج با سویه‌های مختلف باکتری سودوموناس میزان نیتروژن افزایش یافته و در نتیجه میزان پروتئین و عملکرد (نمودارهای ۱۰ و ۹) نیز افزایش یافته است.

مجموع نتایج آزمون‌ها نشان داد که سویه‌های Pf 1, Pf 2, Pf 3, Pp 1, Pp 2 باکتری سودوموناس به لحاظ تاثیر مثبت بر میزان عناصر غذایی، پروتئین و عملکرد برنج می‌توانند به عنوان سویه‌های برتر محسوب گردند.

منابع و مأخذ:

- ۱- اداره کل آمار و اطلاعات. (۱۳۸۵). آمارنامه کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و بودجه وزارت. نشریه شماره ۸۶/۰۳ تهران، ایران
- ۲- غلامی، ا. و کوچکی، ع. (۱۳۸۰). میکوریزا در کشاورزی پایدار (ترجمه). انتشارات دانشگاه شاهرود. ۲۱۲ صفحه.
- 3- Almas, Z. and Saghir, K. (2005). Interactive effect of rhizotrophic microorganisms on growth, yield, and nutrient uptake of wheat. Volume: 28, No: 12. 2079-2092.
- 4- Bar-Yosef, B., Rogers, R. D., Wolfram, J. H. And Richman, E. (1999). *Pseudomonas cepacia*-mediated rock phosphate solubilization in kaolinite and montmorilloni suspensions. Soil. Sci. Soc. Am. J, 63: 1703-1708.
- 5- Biswas, J.C., Ladha, J.K. and Dazzo, F. B. (2000). Rhizobial inoculation improves nutrient uptake and growth of low land rice. S.S.S.A.J. 64: 1644-1650.
- 6- Chapman, H. D. and Pratt, P. F. (1961). Methods of analysis for soils, plants and waters. University of california. Division of agricultural sciences.
- 7- Jackson, M. L. (1967). Soil chemical analysis, Prentice-Hall of India private limited, New Dehli.
- 8- Hardter, R. and Krauss, A. (1999). Balanced fertilization and crop quality. IFA. Agric. Conference on managing plant nutrition.
- 9- Hoft, M., Seong, K. Y., Jurkevitch, E. and verstraete, W. (1991). Pyoverdin production by the plant growth beneficial pseudomonas strain 7NSK2: Ecological significance in soil. Plant and soil 130:249-257.
- 10- Omar, S.A. (1998). The role of rock phosphate solubilizing fungi and vesicular arbuscular mycorrhiza (V A M) in growth of wheat plants fertilized with rock phosphate. Word J. Microbiol. Biotechnol. 14:211-219.
- 11- Perkin, Elmer. (1982). Analytical methods for atomic absorption spectrophotometry.
- 12- Raghothama, K.G. (2005). Phosphorus. In: Broadley MR, WhitePJ, eds. Plant nutritional genomics. Oxford: Blackwell, 112-126.
- 13- Raju, R.A. and Reddy, M.N. (1999). Effect of rock phosphate amended with phosphate solubilizing bacteria and farm yard manure in wetland rice (*Oryza sativa*). *Indian J. Agric. Sci.*, 69: 451-3.
- 14- Waling, I.W., Van Vark, V.G., Houba, G., Van, J. and Der lee, J. (1989). Soil and plant analysis, a series of syllabi. Part 7, plant analysis procedures. Wageningen Agriculture university.

Evaluation of Pseudomonades species phosphate solubilizing on content of nutrient, protein and grain yield of rice

*M. Abbaszadeh * , R. Ramezanpor, M.A. Rezaei, H. Iezgi*

Abstract :

Plant Growth Promoting Rhizobacteria(PGPR) are known as groups of rhizospheric bacteria that improve plant growth and development characteristics by different mechanisms. Amongst plant growth promoting rhizobacteria pseudomonades genus has special importance in soil, due to their high ability in phosphate solubilizing as a direct mechanism for improvement of plants and so as biofertilizer. In a pot culture experiment used of seeds rice inoculation with 5 isolates (FP1,FP2,FP3,FP4,FP5) + control in 4 replication. Tarom variety of rice results showed that use of pseudomonades species increased content of nutrient, protein and rice yield. These increasing were significantly in comparison to control for content of P, K, Fe, N, protein and rice yield.

Keywords: nutrient, protein, pseudomonades, rice and yield.