مقایسه تاثیر باکتری های حل کننده فسفات، ماده آلی و سوپرفسفات تریپل درعملکرد گندم

علیرضا فلاح نصرت آباد و حسین بشارتی کلایه
استادیار پژوهش موسسه تحقیقات خاک و آب تهران

مقدمه:

فسفر بعد از نیتروژن مهمترین عنصر پرمصرف مورد نیاز گیاهان است و نقش بسیار مهمی در تولید محصول گندم دارد. بیش از ۸۰ درصد این عنصر بعد از ورود به خاک،غیر متحرک ، رسوب و یا با تبدیل به شکل آلی از دسترس گیاه خارج می شود. به منظور تامین فسفر مورد نیاز گیاه می توان از کودهای شیمیایی یا بیولوژیک استفاده نمود که با توجه به زیاد بودن فسفر کل در خاکها و ایجاد آلودگیهای زیست محیطی توسط کودهای شیمیایی، استفاده از باکتری های حل کننده فسفات به عنوان کود بیولوژیک فسفاتی راهی مطمئن به نظر می رسد. این باکتری ها با مکانیسمهای مختلف مانند تولید و ترشح اسیدهای آلی و معدنی و ترشح آنزیم فسفاتاز باعث انحلال فسفاتهای معدنی و هیدرولیز فسفاتهای آلی شده و قادرند بخشی از نیاز فسفره گیاهان را برطرف نمایند. لذا این تحقیق به منظور تامین بخشی از نیاز گندم به فسفر از طریق زیستی انجام گردید.

مواد و روشها:

آزمایش گلخانه ای در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی به صورت فاکتوریل در ۳ تکرار اجرا شد. فاکتورها شامل کود سوپرفسفات تریپل در پنج سطح به مقدار صفر ، ۷۵،۵۰،۲۵ و ۱۰۰ درصد بر اساس آزمون خاک ، باکتری در سه سطح صفر، تلقیح با ***Pseudomonas* sp.** و ***Bacillus* sp.** ، و ماده آلی در دو سطح صفر و ۱۵ تن در هکتار در خاکی با فسفر قابل دسترس متفاوت ۳/۴ میلی گرم در کیلوگرم بودند. برای انجام آزمایش گلخانه ای، مقدار ۳/۵ کیلوگرم خاک تیمار شده در هر گلدان ریخته و تعداد ۱۲ عدد بذر جوانه زده گندم به طور یکنواخت در هر گلدان کاشته شد. به هر بذر یک میلی لیتر از سوسپانسیون باکتریایی حاوی 10^8 سلول در هر میلی لیتر اضافه و نیم کیلوگرم خاک روی بذرها ریخته و بعد از دو هفته از تاریخ کشت، بوته ها تنک و در نهایت تعداد ۶ بوته در هر گلدان نگهداری گردید. بعد از رسیدن کامل دانه،اندام هوایی برداشت و وزن خشک اندام هوایی گندم تعیین گردید و داده های بدست آمده با نرم افزار **MSTATC** مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و میانگین‌ها با روش دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث:

برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نمونه خاک در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی حاک مورد آزمایش

Cu	Zn	Mn	Fe	K_{ava}	P_{ava}	N	TNV	pH	EC
mg kg^{-1}						(%)			($ds\ m^{-1}$)
۱/٤٦	۱/٥	۱۰/۹٤	۱/۳۸	۲۰۰	۳/٤	۰/۰۳۷	٥/۹	۷/۹۷	۰/۹۲

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر ماده آلی، باکتری های حل کننده فسفات و سوپرفسفات تریپل در عملکرد ماده خشک گندم در سطح یک درصد معنی دار بود.

جدول ۲- تجزیه واریانس عملکرد ماده خشک اندام هوایی

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F	سطح احتمال
تکرار	۲	۴/۳۰	۲/۱۵	۳/۴۸	۰/۰۷۳۵
ماده آلی	۱	۱۹۰/۶۲	۱۹۰/۶۲	۳۰۸/۳۳	۰/۰۰
باکتری	۲	۴۸/۰۱	۲۴/۰۰	۳۸/۸۳	۰/۰۰
ماده آلی* باکتری	۲	۶/۳۲	۲۶/۰۴	۴۲/۱۲	۰/۰۱
سوپرفسفات تریپل	۴	۱۰۴/۱۷	۲۶/۰۴	۴۲/۱۲	۰/۰۰
ماده آلی* سوپرفسفات تریپل	۴	۸۹/۲۷	۲۲/۳۲	۳۶/۱۰	۰/۰۰
باکتری *سوپرفسفات تریپل	۸	۱۱۵/۵۷	۱۴/۴۵	۲۳/۳۷	۰/۰۰
ماده آلی *باکتری *سوپرفسفات تریپل	۸	۲۴/۹۱	۳/۱۱	۵/۰۴	۰/۰۰
اشتباه آزمایشی	۵۸	۳۵/۸۶	۰/۶۲	-	-
کل	۸۹	۶۱۹/۰۱	-	-	-

استفاده از باکتری های حل کننده فسفات باعث افزایش معنی دار عملکرد ماده خشک گندم در سطح یک درصد نسبت به شاهد گردید. بیشترین افزایش مربوط به باکتری ***Pseudomonas*** و کمترین آن مربوط به باکتری ***Bacillus*** بود که به ترتیب ۱۳/۴ و ۷/۷ درصد نسبت به شاهد برآورد گردید. افزایش عملکرد در اثر استفاده از باکتری***Pseudomonas*** نسبت به عملکرد حاصل از باکتری ***Bacillus*** نیز در سطح یک درصد معنی دار بود. باکتری های حل کننده فسفات هم در تیمارهای بدون ماده آلی و هم در تیمارهای دارای ماده آلی توانستند عملکرد ماده خشک گندم را در سطح یک درصد افزایش دهند که تفاوت عملکرد حاصل بین دو باکتری از نظر عملکرد معنی دار نگردید. باکتری های***Pseudomonas*** و ***Bacillus*** در تیمارهای بدون ماده آلی توانستند عملکرد ماده خشک را به ترتیب ۱۶/۲ و ۴/۷ درصد و در تیمارهای با ماده آلی ۱۱/۱ و ۱۰/۲ درصد نسبت به شاهد افزایش دهند. نتایج نشان داد که استفاده از ماده آلی باعث کاهش کارآیی باکتری***Pseudomonas*** و افزایش توانایی باکتری***Bacillus*** در عملکرد ماده خشک گندم گردید. به طور کلی استفاده از ماده آلی به مقدار ۱۵ تن در هکتار باعث افزایش معنی دار در عملکرد ماده خشک گندم نسبت به شاهد بدون ماده آلی گردید به طوری که این افزایش برابر ۲۲/۷ درصد بود. بیشترین عملکرد ماده خشک مربوط به تیماری بود که در آن سوپرفسفات تریپل به مقدار ۷۵ درصد توصیه شده بر اساس آزمون خاک به همراه ماده آلی و باکتری ***Bacillus*** مورد استفاده قرار گرفت که تفاوت آن نسبت به تیمار سوپر فسفات تریپل ۷۵ درصد به همراه ماده آلی و باکتری***Pseudomonas*** معنی دار نبود.

منابع:

1. Halvorson, H. O., A. Keynan, and H. L. Kornberg. 1990. Utilization of calcium phosphate for microbial growth at alkalin pH, Soil biol. Biochem, 22 (7): 887-890.
2. Leggett, M., Gleddie, S. and Holloway, G. (2001). Phosphate solubilizing microorganisms and their use. http://philom–Bios.ca/d-content/phosphate solubilizing microorganisms. Pdf.
3. Mengel, K. and E. Kikby. 1978. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute, Berne.
4. Paul, E. A. and F. E. Clark. 1989. Soil Microbiology and Biochemistry, Academic press, London, 275p.
5. Schachtman, D. P., J. Reid and S. M. Ayling. 1998. Phosphorus uptake by plants: From Soil to Cell. Plant Physiology 116:447-453.
6. Subba Rao, N. S. 1988. Biofertilizers in Agriculture, Oxford and IBH Publishing Co., New Dehli, 208p.
7. Yahya, A. J. and S.K. AL-ALzawi. 1989. Occurrence of phosphate solubilizing bacteria in some Iraqi soils. Plant and Soil. 117:135-141.