تأثیر باکتری های حل کننده فسفات و سنگ فسفات بر عملکرد ذرت در شرایط گلخانه ای

سارا خیامی[۱]، دکتر حسین بشارتی[۲]، دکتر علیرضا فلاح[۲]، صنم بابیوردی[۱]

۱- دانشجویان کارشناسی ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک دانشگاه تهران، ۲- اعضای هیئت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهران

مقدمه

فسفر دومین عنصر غذایی مهم گیاه بعد از نیتروژن است. بیش از ۸۰٪ فسفر بعد از ورود به خاک غیرمتحرک شده و با جذب، رسوب و یا تبدیل به شکل آلی از دسترس گیاه خارج می شود. از زمانی که کمبود فسفر مهمترین عامل شیمیایی محدود کننده رشد گیاه شناخته شده است، کودهای فسفاتی شیمیایی بطور گسترده مورد استفاده قرار گرفته اند. با این وجود کودهای شیمیایی معایبی نیز دارند که از جمله آنها می توان به قیمت بالا، استفاده از منابع غیر قابل تجدید سوخت های فسیلی و آلودگی آب و خاک اشاره کرد. به جز پلی فسفات که از فسفر عنصری بدست می آید، تمام کودهای فسفاتی از سنگ فسفات تولید می شوند. بدلیل ساختمان خاص سنگ فسفات، انحلال آن در **pH** معمول خاک ها بسیار اندک بوده، لذا فسفات آن برای گیاهان قابل استفاده نمی باشد. یکی از راهکارهای استفاده مستقیم از سنگ فسفات کاربرد میکروارگانیسم های حل کننده فسفات است. با توجه به اینکه در اکثر موارد تعداد باکتری های حل کننده فسفات بومی خاک اغلب برای انحلال فسفات های نامحلول کافی نیست، لذا تلقیح آنها به خاک یا بذر باعث افزایش فسفر قابل جذب گیاه می گردد.

مواد و روش ها

در تحقیق حاضر برای کشت گلخانه ای ذرت از طرح بلوک های کامل تصادفی به صورت فاکتوریل با ۳ تکرار استفاده شد. فاکتورها شامل باکتری های حل کننده فسفات (در سه سطح: شاهد بدون تلقیح، سودوموناس و باسیلوس) و سطوح کود فسفری از منبع سنگ فسفات (در ۵ سطح: ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰٪ فسفر مورد نیاز گیاه بر اساس آزمون خاک) بودند. مقادیر سنگ فسفات برای هر گلدان محاسبه و قبل از کشت گیاه با خاک مخلوط شد و مایه تلقیح باکتری به صورت بذرمال استفاده گردید. پس از اعمال تیمارها گیاه ذرت در گلدان های ۵ کیلوگرمی حاوی خاکی که فسفر قابل جذب آن کمتر از حد بحرانی بود، کشت گردید. پس از ۳ هفته تعداد گیاهان در هر گلدان به ۳ بوته تقلیل یافت. در طی ۷۵ روز دوره رشد گیاه مراقبت های لازم در تمام گلدان ها به طور یکنواخت انجام شد. پس از ظهور گل های تاجی گیاهان برداشت و وزن تر اندام هوایی اندازه گیری و نتایج با نرم افزارهای آماری **SAS** و **MSTAT** تجزیه و تحلیل گردیدند.

نتایج و بحث:

تجزیه و تحلیل های آماری نتایج نشان داد که اثر سطوح کودی و نیز اثرات متقابل سنگ فسفات و باکتری های حل کننده فسفات بر وزن تر اندام هوایی در سطح ۱٪ معنی دار است. بیشترین وزن تر اندام هوایی از سطح ۱۰۰٪ سنگ فسفات به همراه باکتری باسیلوس به دست آمد که نسبت به شاهد ۱۷/۶٪ وزن تر ذرت را افزایش داد و با آن تفاوت معنی دار داشت. کمترین وزن تر نیز مربوط به سطح ۵۰٪ کود و باکتری باسیلوس بود که با تیمار شاهد تفاوت معنی دار نداشت(جدول ۲). در سطح پنجم کود (۱۰۰٪) بیشترین عملکرد مربوط به باکتری باسیلوس و سپس سودوموناس بود. در حالیکه در سطح دوم (۲۵٪) بیشترین عملکرد مربوط به سودوموناس بود و باسیلوس کمترین عملکرد را نشان داد. مقایسه میانگین سطوح کودی (جدول ۱) نشان داد که سطح پنجم کود (۱۰۰٪) بیشترین عملکرد را داشته و تنها

با تیمار سطح سوم (۵۰٪) که کمترین میانگین را نشان داده اختلاف معنی دار داشت. بهترین تیمار، تیمار سطح ۱۰۰٪ سنگ فسفات به همراه باکتری باسیلوس بود. هم چنین در حالتی که حداکثر نیاز گیاه بصورت کود داده شود باسیلوس مؤثرتر بوده است.

پنج سطح تیمارهای کودی				
٪ ۱۰۰	٪۷۵	٪۵۰	٪۲۵	٪۰
a ۳۷۳/۲ ۴۰۶/۳	**ab**	۳۴۷/۴ **b**	۳۷۵/۷ **ab**	۳۷۸/۰ **ab**

جدول ۱- اثر سطوح کودی آپاتیت بر وزن تر بخش هوایی ذرت

جدول ۲- اثر سطوح مختلف کودی بر وزن تر بخش هوایی ذرت

	سطوح کودی				
تلقیح *	٪ ۰	٪ ۲۵	٪ ۵۰	٪ ۷۵	٪ ۱۰۰
0 ۳۴۱/۱	۴۰۱/۳ **b**	۳۷۵/۴ **b**	۴۰۶/۴ **ab**	۳۸۲/۶ **b**	**bc**
B ۴۷۲/۱	۳۶۸/۲ **b**	۳۴۱/۸ **bc**	۲۶۰/۸ **c**	۳۷۴/۹ **b**	**a**
S ۴۰۵/۷	۳۶۴/۴ **b**	۴۱۰/۵ **ab**	۳۷۴/۹ **bc**	۳۶۱/۹ **b**	**ab**

***S,B,0** به ترتیب شاهد،باسیلوس و سودوموناس می باشند.

منابع:

1) Nelson, L. M. 2004. Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR): Prospects for new inoculants. Online. Crop management. Doi: 10.1094/ CM- 2004-0301-05-RV.Alam, S., S. Khalil., N. Ayub and M. Rashid. 2002. In vitro solubilization of inorganic phosphate by phosphate solubilizing microorganisms from maize rhizosphere. International J. of agriculture and biology, 4: 454-458.

2) Rashid, M., S. Khalil. 2004. Organic acids production and phosphate solubilization by phosphate solubilizing microorganisms (PSM) under *in vitro* conditions. Pakistan J. Biol. Sci. 7: 187-196.

3) Taalab, A. S. and M. A. Badr. 2007. Phosphate availability from compacted rock phosphate with nitrogen to sorghom inoculated with phospho- bacterium. J. Sci. Res. 3(3): 195-201.

4) Khalil, S., M. Sharif Zia and I.A. Mahmood. 2002. Biophos influence on P availability from rock phosphate applied to rice (*Oryza sativa* L.) with various amendments. Intel. J. of Agric. & Biol. 2: 272-274.