



## تأثیر باکتری های حل کننده فسفر در سه خاک با سطوح مختلف فسفر بر درصد فسفر در گیاه ذرت

صنم بای بوردی<sup>1</sup>، حسین میر سید حسینی<sup>2</sup>، علیرضا فلاح<sup>3</sup>، سارا خیامی<sup>1</sup>

1- کارشناسی ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک دانشگاه تهران

2- استادیار، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران

3- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهران

[Sanam.Bybordi@Yahoo.com](mailto:Sanam.Bybordi@Yahoo.com) E-mail:

### چکیده :

قابلیت دسترسی پایین فسفر خاک یک موضوع اصلی در اغلب خاکها می باشد به ویژه وقتی که کودهای فسفره گران قیمت برای کشاورزان کشورهای در حال توسعه قابل دسترس نمی باشد. یافتن راهی که بتواند کارایی کودهای فسفره را افزایش دهد برای کشاورزان از اهمیت زیادی برخوردار است. به منظور بررسی اثرات باکتریهای حل کننده فسفر (*Pseudomonas putida*, *Bacillus subtilis*) در عملکرد ذرت و جذب فسفر توسط آن تحقیقی در طرح بلوک های کاملا تصادفی با چهار تکرار در قالب فاکتوریل در گلخانه ایستگاه تحقیقات خاک و آب در کرج انجام شد. این آزمایش در سه خاک با سطوح مختلف فسفر (ppm 11/7, 7/4, 4/2) اعمال شد. بذرهای ذرت در گلدان های 5 کیلویی کشت و با باکتریها تلقیح شدند و پس از 75 روز اندام هوایی گیاه برداشت شد و برای عصاره گیری آماده شدند. پس از آن درصد فسفر در گیاه مورد بررسی قرار گرفت.

کلمات کلیدی: باکتری، ذرت، سودوموناس پوتیدا، کود فسفاتی، فسفر خاک

### مقدمه:

در بسیاری از مناطق دنیا، فسفر خاک مهمترین عامل محدود کننده تولیدات گیاهی است. برای بهبود محصولات گیاهی روش مرسوم به کار بردن مقادیر زیادی کودهای فسفره به خاک است. تخمین زده شده است که 36/78 میلیون تن از کودهای فسفره هر ساله مصرف می شود. مصرف بی رویه کودهای فسفاته، گذشته از هزینه ها ارزی گزاف خرید کود از خارج از کشور، اثرات زیانباری نیز دارد. از جمله این اثرات می توان به مسمومیت فسفوری ناشی از جذب بیش از حد فسفر معدنی و بالا رفتن غلظت آن در بافتهای گیاهی و به هم خوردن تعادل عناصر غذایی، کاهش عملکرد محصول، تجمع بور در گیاه در حد سمی، کاهش جذب مس، غیر متحرک شدن آهن در خاک، ممانعت از جذب آهن توسط ریشه، مختل کردن متابولیسم روی درون گیاه، کاهش میکوریزائی شدن ریشه، آلودگی خاک به کادمیوم، تنزل کیفیت



محصول (کاهش پروتئین دانه گندم)، ازدیاد بار منفی خاک، و آلودگی آبها به فسفر و بروز پدیده اتروفیکاسیون را نام برد.

مهمترین باکتریهای حل کننده فسفات از جنس سودوموناس و باسیلوس و از قارچها، جنسهای اسپرژیلوس و پنی سیلیوم می باشند. این میکروارگانیسم ها با اکسیداسیون ناقص قندها و مواد پلی ساکارییدی که توسط ریشه گیاه ترشح می شوند، اسیدهای آلی مانند اسید گلوکونیک، اسید اگزالیک و اسید سیتریک تولید می نمایند (هان و همکاران، 2006). نتایج حاصل از مصرف کود میکروبی فسفات در مقایسه با کودهای سوپر فسفات تریپل در مورد ذرت، سویا و گندم مؤید اثرات رضایت بخش این کود می باشد به طوری که مشخص گردیده کود میکروبی فسفات، نه تنها بازده جذب کود را بالا می برد، بلکه باعث افزایش قابل ملاحظه عملکرد نیز می گردد (راشید و همکاران، 2004). بنابراین در این تحقیق از باکتریهای حل کننده فسفات به منظور بررسی اثر توأم آنها در خاک های با سطوح مختلف فسفر استفاده شده است.

### مواد و روش ها:

این آزمایش در سه خاک با سطوح مختلف فسفر قابل جذب ( $11/7, 7/4, 4/2$  ppm) و با تیمارهای باکتری به صورت طرح بلوکهای کاملا تصادفی در قالب فاکتوریل در سه تکرار انجام شد. ابتدا مقدار 5 کیلوگرم خاک الک شده در گلدان ها ریخته شد. سویه های خالص باکتری (*Pseudomonas putida subtilis*) *Bacillus*، پس از کشت در محیط Nutrient broth به عنوان مایه تلقیح بعد از کاشت بذر به مقدار 3 میلی لیتر به هر بذر اضافه گردید. 5 بذر جوانه دار ذرت دانه ای رقم DC370 در هر گلدان کشت و پس از رشد کافی به سه بوته در هر گلدان تقلیل یافت. گلدان ها از نظر رطوبت در حد FC نگهداری شد. بعد از 75 روز سه بوته برداشت شد و جهت تجزیه اندامهای هوایی گیاه از روش سوزاندن خشک و ترکیب با اسید کلریدریک استفاده گردید. در این روش مواد آلی گیاه با حرارت سوزانده شده و از بین می رود و به دلیل دمای بالا کلیه ترکیبات نیتروژن دار نیز به صورت گاز خارج می شود. اندازه گیری فسفر گیاه به روش کالریمتری (رنگ زرد مولیبدات وانادات) انجام پذیرفت. در این روش یونهای اورتوفسفات در محیط اسیدی با محلول مولیبدات وانادات کمپلکس زرد رنگ تولید می کند. سپس با دستگاه اسپکتروفوتومتر مدل (SHIMADZO UV3100) با طول موج 470 نانومتر فسفر قرائت می شود. سپس درصد فسفر را از روی مقدار قرائت فسفر محاسبه کردیم.

### نتیجه گیری و بحث:

لازم به ذکر است که خاکهای  $S_1$  و  $S_2$  و  $S_3$  در جدول زیر به ترتیب خاک هایی با مقادیر فسفر قابل جذب  $11/6$ ،  $7/4$  و  $4/2$  میلی گرم در کیلوگرم است. در خاک  $S_1$  شاهد نسبت به دو تیمار باکتری درصد فسفر بالاتری داشته و با آنها تفاوت معنی دار نشان داده است. در خاک  $S_2$  تیمارهای باکتری درصد فسفر بالاتری نسبت به شاهد داشته اند و در مورد خاک  $S_3$  باز هم تیمارهای باکتری درصد فسفر بالاتری نسبت به شاهد نشان داده است (شکل 1) و این تفاوت معنی دار است ( $P < 0/01$ ). این نتایج نشان می دهند که خاک  $S_1$  که درصد فسفر اولیه بالاتری داشته است تحت تأثیر فعالیت باکتری ها درصد بالاتری از فسفر را داشته است و در مورد خاک  $S_3$  هم که فسفر اولیه پایینی داشته است افزایش درصد

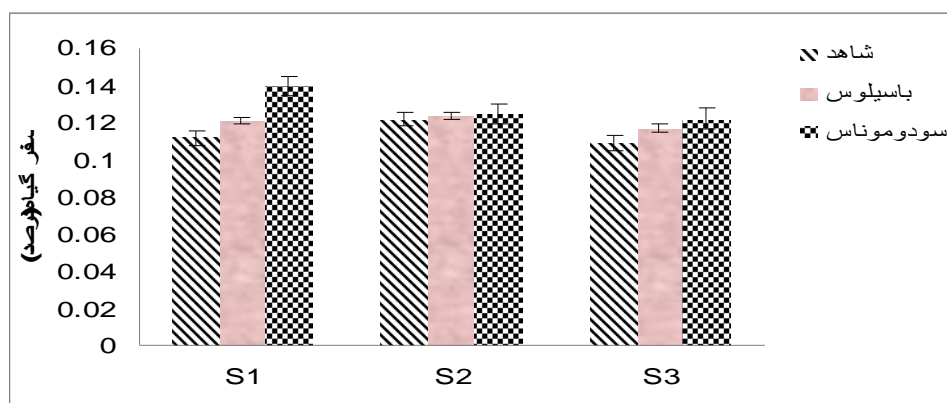


فسفر در اثر فعالیت باکتریها به خوبی قابل مشاهده است. این تفاوت معنی دار می باشد ( $P < 0.01$ ) (جدول 1).

جدول 1- نتایج مقایسه اثر متقابل باکتری و خاک بر درصد فسفر

خاک	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
شاهد	0/1117	0/1217	0/1168
باسیلوس	0/1209	0/1236	0/1221
سودوموناس	0/1395	0/1244	0/1231

در آزمایشی کاربرد PSB بدون مصرف کود فسفره به کار گرفته شد و دسترسی فسفر خاک را در مراحل مختلف کشت بالا برد. البته، وقتی که PSB به همراه کود فسفره استفاده شد اثر بیشتری از خود نشان داد. همه تیمارهای کود فسفره جمعیت PSB را بهبود دادند و دسترسی سطح فسفر در خاک را به طور معنی داری نسبت به تیمارهای کودی فسفره بدون PSB بالاتر نشان داد. جمعیت بالای PSB در تیمارهای مورد بحث باعث افزایش طول دوره رشد و کوتاه شدن طول دوره رسیدگی گردید. در تیمارهایی که میزان کود فسفره مصرفی 50 و 75 درصد کاهش داده شده بود و این تیمارها با باکتری نیز تلقیح نشده بودند دسترسی فسفر برای گیاه کاهش یافت. اما زمانی که PSB به همراه کود فسفره مصرفی که به میزان 75 درصد کاهش داده شده بود بکار برده شد هیچ گونه کمبودی در میزان فسفر مورد نیاز مشاهده نشد (ایسواندی، 2002).



شکل 1- مقایسه اثر متقابل باکتری و خاک بر درصد فسفر گیاه

منابع:



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران

تبریز، ۱۲ الی ۱۴ شهریور ۱۳۹۰

(بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک)

- 1-Rashid.M.,S.Khalil,.N.Ayub,.S.Alam and f.latif.2004. Organic Acids Production and Phosphate Solubilization by Phosphate Solubilizing Microorganisms(PSM)Under in vitro Conditions.P. J. Biol.Sci.7(2) :187-196.
- 2-Han,H.S.,Supanjan and K.D.Lee. 2006. Effect of co- inoculation with phosphate and potassium solubilizing bacteria on mineral uptake and growth of pepper and cucumber. Plant Soil Environ.,52:130-136.
- ۳-Iswandi,A.,۲۰۰۲.Nitrogen fixing bacteria and phosphate solubilizing microbes isolated from the rice rhizospher. Symposium no.12. Paper no.624.poster.