دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(بیوتکنولوژی و بیولوژی خاک)

اثر باکتری های حل کننده ی فسفات در تامین فسفر مورد نیاز ذرت در خاک های آهکی

مرضیه میراحمدی[1]، محمد جعفر ملکوتی[1] و کاظم خاوازی[2]

1- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد گروه خاکشناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

2- 2- استادیار موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج.
Marziyehmirahmadi@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر باکتریهای حل‌کننده‌ی فسفات در تامین فسفر مورد نیاز ذرت، آزمایشی فاکتوریل، با تیمارهای آزمایشی شامل: 1- شاهد، 2- سوپرفسفات تریپل (56 mg/kg)، 3- سوپرفسفات تریپل (28 mg/kg)، 4- باکتریهای حل‌کننده‌ی فسفات، 5- باکتریهای حل‌کننده‌ی فسفات + سوپرفسفات تریپل(56 mg/kg) و 6- باکتریهای حل‌کننده‌ی فسفات + سوپرفسفات تریپل (28 mg/kg)، انجام شد. نتایج نشان داد که اثر تیمارهای مختلف بر وزن خشک، غلظت فسفر و جذب فسفر معنی دار گردید و بیشترین میزان وزن خشک و جذب فسفر از تیمار باکتریهای حل کننده فسفات + سوپرفسفات تریپل (56 mg/kg)، به دست آمد.

کلمات کلیدی: **باکتری های حل‌کننده‌ی فسفات، جذب، ذرت، سوپرفسفات تریپل**.

مقدمه

درخاک ریزجاندارانی وجود دارد که قادرند با تولید متابولیتهای اولیه و ترشح آنها در خاک، بر روی کانیهای معدنی و ترکیبات آلی فسفاته اثر گذاشته و موجب آزادسازی فسفر از آنها گردند. ریزجانداران حل‌کننده‌ی فسفات به گروه نامتجانسی از ریزجانداران اطلاق می شود که قادرند از طریق مکانیسم هایی چون ترشح اسید، موجب آزادسازی فسفر از منابع نامحلول فسفر گردند(خاوازی و ملکوتی، 1380). تحقیقات انجام شده در داخل و خارج کشور بر روی باکتری های حل کننده فسفات (PSB) نشان دهنده کارآیی بالای این ریزجانداران در تامین فسفر مورد نیاز گیاهان است. در گیاه گندم، استفاده از ریزجانداران حل‌کننده‌ی فسفات اثرات مثبت معنی داری بر میزان فسفر دانه و میزان پنجه زنی گیاه ، در مقایسه با تیمار شاهد، ایجاد کردند(Afzal *et al.*, 2005). کاربرد گونه ***Bradyrhizobium japonicum*** و باکتری های حل‌کننده فسفات موجب افزایش تعداد گره، وزن گره، عملکرد دانه و جذب عناصر غذایی به ویژه فسفر در سویا شد(Son *et al.*,2006). Gunes و همکاران(2009) در یک آزمایش گلخانه ای اثرات ریزجانداران حل‌کننده‌ی فسفات روی عملکرد و غلظت عناصر غذایی در توت فرنگی را در خاک های آهکی بررسی کردند و نتایج آنها نشان داد که افزایش ریزجانداران حل‌کننده‌ی فسفات در مقایسه با کود شیمیایی فسفاتی، عملکرد بالاتری را ایجاد کرد. نتایج آنها همچنین نشان داد که این ریز جانداران اثرات مثبت معنی داری بر غلظت عناصر غذایی در برگ و میوه ی توت فرنگی ایجاد کردند. Kenini و همکاران(2010) در تحقیقی، باکتری‌های حل‌کننده‌ی فسفات بومی (PSB) را جداسازی و توانمندی آنها در حل نمودن فسفر غیر قابل استفاده را بررسی کردند. نتایج نشان داد که این سوشها تماماً از جنس ***Pesudomonas.*** sp بودند و به طور معنی‌داری توانستند فسفرغیر قابل استفاده را در مقایسه با شاهد، بصورت قابل استفاده گیاه آزاد نمایند. بررسی اثر باکتری‌های حل‌کننده‌ی فسفات و کودهای فسفاته بر چگونگی رشد گیاه برنج نشان داد که تیمارهای مختلف کودی بر مقدار وزن خشک ریشه و اندام هوایی تاثیر مثبت معنی دار ی ایجاد کردند(افتخاری و همکاران، 1388). هدف

از مطالعه ی حاضر بررسی اثر باکتری‌های حل‌کننده‌ی فسفات در تامین فسفر مورد نیاز ذرت در خاک‌های آهکی با فسفر قابل جذب پایین و فسفر کل بالا (بیش از 1000 میلی گرم در کیلوگرم) بود.

مواد و روشها

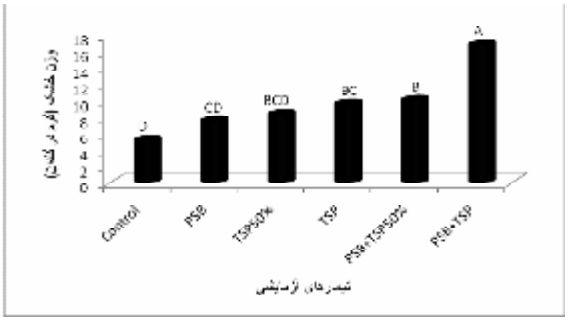
این آزمایش به صورت گلخانه ای و در قالب طرح فاکتوریل کاملا تصادفی با چهار تکرار در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: 1- شاهد (Control)، 2- سوپرفسفات تریپل به میزان 56 میلی گرم در کیلوگرم (TSP)، 3- سوپرفسفات تریپل به میزان 28 میلی گرم در کیلوگرم (TSP50%)، 4- باکتری های حل کننده فسفات (*Azotobacter chroococcum* Strain 5 و *Pseudomonas flurescens* Strain 187)، 5- باکتری های حل کننده فسفات + سوپرفسفات تریپل به میزان 56 میلی گرم در کیلوگرم (PSB+TSP) و 6- باکتری های حل کننده فسفات + سوپرفسفات تریپل به میزان 28 میلی گرم در کیلوگرم (PSB+TSP50%) بودند. خاک مورد استفاده برای انجام این بررسی از اراضی زراعی استان خوزستان انتخاب گردید. خاک مورد نظر پس از هوا خشک کردن و گذراندن از الک 4 میلیمتری برای انجام آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. برخی از مشخصات این خاک در جدول 1 آمده است. قبل از کشت گلدانها آماده شد و به داخل هرکدام از آنها مقدار 3/5 کیلوگرم خاک ریخته شد. ازت از منبع اوره به مقدار160 میلی گرم در کیلوگرم، پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم و به میزان 45 میلی گرم بر کیلوگرم به خاک اضافه شد. پس از تلقیح بذور با مایه تلقیح محتوی باکتری‌های حل‌کننده‌ی فسفات، تعداد 7 عدد بذر ذرت Single Cross 704 در هر گلدان کاشته شد. دو هفته پس از کشت ، بوته ها تنک شده و تعداد آنها در هر گلدان به 4 عدد تقلیل یافت. پس از 12 هفته ، عملیات برداشت گیاه انجام شد. نمونه ها پس از خشک شدن در آون، وزن خشک آنها اندازه گیری شد. پس از آسیاب کردن نمونه ها، برای اندازه گیری فسفر جذب شده در اندام هوایی، از روش سوزاندن خشک و روش کالریمتری استفاده شد. محاسبات آماری با نرم افزار Statistica ورسم نمودارها با Excel انجام گرفت.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده

عمق	Ec	CEC	pH	O.C	T.N.V	SP	Pava	Ptotal	K	Fe	Zn	Mn	بافت
cm	ds/m	cmol/kg		درصد			mg/kg						
۳۰	۹/۷	۱۴/۳	۷٫۲۷	۰/۸۳	۴۲/۹	۳۸	۵	۱۰۲۷	۱۷۷	۳/۳۸	۴/۹۸	۰/۳	لوم

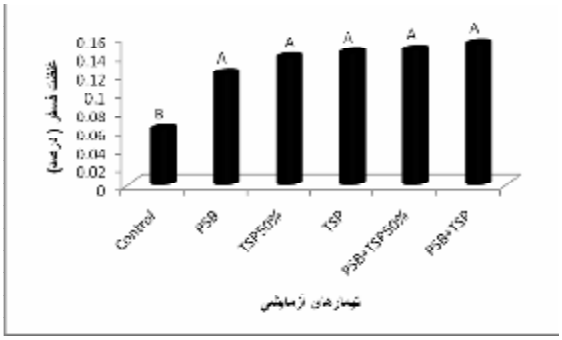
نتیجه‌گیری

شکل 1 تاثیر تیمارهای مختلف را بر وزن خشک اندام هوایی ذرت نشان می دهد. همانطور که از نمودار پیداست گیاهان تلقیح شده با باکتری‌های حل‌کننده‌ی فسفات در مقایسه با گیاهان بدون تلقیح، وزن خشک بیشتری داشتند و این اثر در سطح 1 درصد معنی دار گردید. بیشترین وزن خشک از تیمار PSB+TSB (16/8 گرم در گلدان) و کمترین وزن خشک از تیمار شاهد (5/16 گرم در گلدان) به دست آمد.



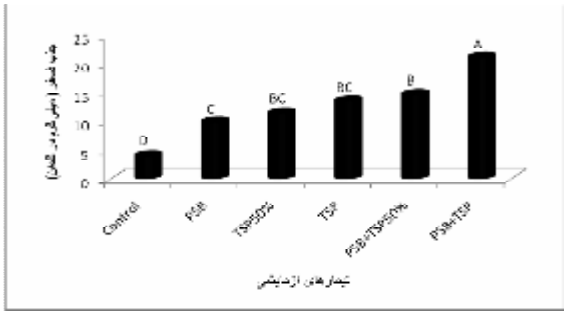
شکل1- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر وزن خشک اندام هوایی ذرت

شکل 2 اثر تیمارهای مختلف بر غلظت فسفر در اندام هوایی را نشان می دهد. بیشترین غلظت فسفر از تیمار PSB+TSP (0/152 درصد) و کمترین میزان غلظت از تیمار شاهد (0/06 درصد) به دست آمد.



شکل2- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر غلظت فسفر در اندام هوایی ذرت

شکل 3 اثر تیمارهای مختلف را بر جذب فسفر در اندام هوایی نشان می دهد. بیشترین میزان جذب از تیمار PSB+TSB (20/9 میلی گرم در گلدان) به دست آمد که در سطح 5 درصد با بقیه تیمارها اختلاف معنی داری داشت و کمترین میزان جذب از تیمار شاهد (4/0 میلی گرم در گلدان) به دست آمد. همانطور که از نمودار پیداست کاربرد باکتری های حل‌کننده‌ی فسفات منجر به افزایش جذب فسفر شدند و این اثر در سطح 1 درصد معنی دار گردید.



شکل 3- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر جذب فسفر در اندام هوایی ذرت

با توجه به نتایج حاصل از این بررسی ملاحظه گردید که کاربرد باکتری‌های حل‌کننده‌ی فسفات تاثیر مثبت و معنی داری بر وزن خشک ، غلظت فسفر و جذب فسفر در اندام هوایی، ایجاد کردند.

قدردانی

بدین وسیله از همکاری صمیمانه ی خانم مهندس مهرزاد انصاری برای همراهی در مراحل انجام تحقیق، سپاسگزاری و تقدیر می گردد.

منابع

1- افتخاری س ق، فلاح نصرت آباد ع ر، اکبری غ ع، محدثی ع و دادی ا، 1388. اثر باکتری های حل کننده‌ی فسفات و کودهای فسفاته بر چگونگی رشد گیاه برنج. مجله پژوهش های خاک (علوم خاک و آب)، جلد بیست و سوم، شماره 2 صفحه های 229 تا 238.

2- خاوازی ک و ملکوتی م ج، 1380. ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور (مجموعه مقالات). چاپ اول انتشارات نشر آموزش کشاورزی.

3- Afzal A, Ashraf M, Asad S and Farooq M, 2005. Effect of Phosphate Solubilizing Microorganisms on Phosphorus Uptake, Yield and Yield Traits of Wheat (*Triticum aesativum* L.) in Rainfed Area. International Journal of Agriculture and Biology, 7: 207-209.

4- Gunes A, Atalu NZ, Turan M, Estiken A and Ketterings, M, 2009. Effects of phosphate – solubilizing microorganisns on strawberry yield and nutrient concentrations. J. Plant Nutr. Soil Sci, 172: 385-392.

5- Kenini A, Assefa F and Prabu PC, 2010. Isolation of Phosphates Solubilizing Bacteria From the Rhizosphere of Faba Bean of Ethiopia and Their Ability on Solubilizing Inosoluble Phosphates. Journal of agriculture and science Technology, 12: 79-89.

6- Son TTN, Diep CN and Giang TTM, 2006. Effect of Bradyrhizobia and phosphate solubilizing Bacteria application on Soybean in rotational system hn the Mekong Delta.