تأثیر کود میکربی گوگرد بر جذب برخی عناصر غذایی درسیستم همزیستی سویا ـ برادی ریزوبیوم ژاپنیکوم

رضا قربانی نصرآبادی، ناهید صالح راستین و حسینعلی علیخانی
به ترتیب : دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و مربی گروه خاکشناسی دانشگاه منابع طبیعی وکشاورزی گرگان، دانشیار و مربی گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

مقدمه

تولید محصول درخاکهای آهکی ، همواره با مشکلات متعددی همراه است که بخش اصلی این مشکلات به غلظت زیادیون کلسیم وبالا بودن pH خاک مربوط می‌گردد. بدلیل وابستگی قابلیت جذب فسفر و برخی عناصرغذایی کم‌مصرف به pH، معمولاً درچنین خاکهایی این عناصرتثبیت‌شده واز دسترس گیاه خارج می‌شوند(۲و۵). گوگرد عنصری، پس از اکسایش در خاک می‌تواند علاوه برنقش تغذیه‌ای مستقیم، بدلیل تولید اسیدسولفوریک، باعث کاهش pH خاک گردد ولذا بطور غیرمستقیم نیز برافزایش جذب فسفر ودیگر عناصر غذایی کم مصرف مؤثر واقع شود. امروزه گوگرد متداولترین واقتصادی‌ترین ماده ای است که برای اسیدی کردن خاک به کار می رود(۴). سینگ وچوداری (۱۹۹۷) درآزمایشی مزرعه ای ، تأثیر مصرف گوگرد را برعملکرد وغلظت عناصر غذایی دربادام زمینی مورد بررسی قرار دادند. نتایج آزمایش نشان داد که گوگرد عنصری جذب تمامی عناصر غذایی اندازه گیری شده (N، P، K، S، Fe، Mn و Zn) را افزایش داده است(۱۰). کوماروسینگ(۱۹۷۹) درآزمایشی گلخانه ای ، به بررسی اثر گوگرد برجذب روی در۴۵ و۱۱۰ روز بعد از کشت سویا پرداختند و بیان داشتند که جذب روی درهر دو مرحله رشد با مصرف ۴۰ و۸۰ میلی‌گرم گوگرد درکیلوگرم خاک افزایش یافت اما ۱۲۰ میلی گرم گوگرد درکیلوگرم خاک ، موجب کاهش جذب روی گردید(۸). کلباسی و همکاران (۱۹۸۸) اثر گوگرد درجذب آهن ، روی ومنگنز را به وسیله سه گیاه ذرت، سورگوم وسویا درخاکی با۴۰ درصد آهک مورد بررسی قراردادند. نتایج نشان دهندهٔ تأثیر مثبت ومعنی دار گوگرد بر میزان جذب آهن، منگنز و روی نسبت به شاهد بود(۷). درمورد گیاه ذرت ، بهبود جذب عناصرغذایی دراثر کاربرد گوگرد تلقیح شده با باکتریهای تیوباسیلوس ، نسبت به گوگرد تلقیح نشده ، گزارش شده است(۲و۳) ولی براساس منابع موجود ، اطلاعی درمورد تأثیر مصرف توأم گوگرد وتیوباسیلوس بر روی سیستم های همزیستی تثبیت کنندهٔ نیتروژن دردسترس نیست. با توجه به تشدید اثر اسید زایی گوگرد تلقیح شده وامکان اثر منفی آن بر باکتریهای ریزوبیومی ، این تحقیق با هدف بررسی اثرات متقابل مایه تلقیح های تیوباسیلوس وبرادی ریزوبیوم ژاپنیکوم بر روی جذب عناصر غذایی توسط سویا انجام شده است.

مواد و روشها

این بررسی دریک آزمون گلخانه ای ، براساس طرح بلوکهای کامل تصادفی به صورت فاکتوریل بر روی دوخاک آهکی برداشت شده از مزرعه دانشکده کشاورزی کرج (IF) و مزرعه بخش تحقیقات خاک وآب کرج (SWRI) درچهار تکرار انجام پذیرفت. تیمارهای آزمایشی شامل چهار سطح گوگرد (S_0 تا S_3) ، به ترتیب معادل ۰ ، ۵۰۰ ، ۱۰۰۰ و۳۰۰۰ کیلوگرم درهکتار و دوسطح مایه تلقیح تیوباسیلوس وبرادی ریزوبیوم که به ترتیب T_0 و R_0 تیمارهای شاهد تلقیح نشده و T_1 و R_1 تیمارهای تلقیح شده با باکتریهای مذکور بودند. تیمارها بدین ترتیب اعمال شدند که درمرحلهٔ اول مقادیر گوگرد مورد استفاده برای هرگلدان به نسبت ۴ درصد باکود میکربی گوگرد مخلوط گردید و سپس به طور یکنواخت در۲ کیلوگرم خاک فوقانی گلدان (حدود ۳/۵ کیلوگرم خاک) توزیع شد. سپس گلدان ها به مدت دو هفته در دما ورطوبت مناسب نگهداری شدند. بذرهای سویا (رقم سحر) پس از ضدعفونی سطحی وجوانه دار شدن در شرایط سترون ، به تعداد ۶ عدد درهر گلدان کاشته شدند وپس از ۱۰ روز ، ۴ نهال درهر گلدان نگهداری شد. هنگام کاشت ، هر بذر با یک میلی لیتر از سوسپانسیون کشت تازهٔ برادی ریزوبیوم ژاپنیکوم ، دارای 10^6 باکتری درمیلی لیتر مایه زنی شد. سطح خاک هر گلدان با شن استریل پوشانده شد ودر طول دورهٔ رشد، گلدانها درشرایط مناسب اطاق رشد نگهداری شدند. برداشت گیاهان پس از دانه دهی درمرحله R_6 انجام شد. اندام هوایی

گیاهان هر گلدان از محل طوقه قطع گردید و پس از قراردادن در دمای حدود ۶۵ تا ۷۰ درجه سانتیگراد ، وزن خشک آنها تعیین شد. پس از پودر کردن اندام های هوایی ، درصد نیتروژن با استفاده از دستگاه میکروکلدال ، فسفر به روش رنگ سنجی (رنگ زرد مولیبدات ـ وانادات) با استفاده از اسپکتروفتومتر درطول موج ۴۷۰ نانومتر وآهن و روی با استفاده از دستگاه جذب اتمی ، اندازه گیری شدند. برای انجام محاسبات آماری از نرم افزار MSTATC استفاده شد.

نتایج و بحث

براساس جداول تجزیه واریانس ، اثرات اصلی مایه تلقیح تیوباسیلوس وباکتری برادی ریزوبیوم بر جذب نیتروژن ، فسفر وآهن درسطح ۱ درصد معنی دار گردیده است. بیشترین مقادیر جذب فسفر توسط سویا درهر دو خاک مربوط به سطح سوم گوگرد(S_3) است. نکته حائز اهمیت این است که درتمام سطوح مصرف گوگرد ، استفاده از مایه تلقیح تیوباسیلوس به همراه آن ، مقدار جذب فسفر را به طور معنی داری ($P<0.05$) افزایش داده است به طوری که بالاترین مقدار جذب فسفر، مربوط به تیمار S_3T_1 می باشد. مقدار جذب آهن نیز دراثر کاربرد گوگرد همراه با تیوباسیلوس افزایش پیدا کرده ودر هر دو خاک تیمار S_2T_1 بهترین پاسخ را نشان داده است. افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی به ویژه فسفر وآهن درنتیجه مصرف گوگرد ، توسط محققین مختلف گزارش شده است که این افزایش را به دلیل اسید سولفوریک حاصل از اکسایش گوگرد وتأثیر آن برکاهش موضعی pH خاک دانسته اند (۱ ، ۵ ، ۶ و۹). تشدید این فرآیند درنتیجهٔ استفاده از مایه تلقیح باکتریهای اکسیدکنندهٔ گوگرد نیز درمورد گیاه ذرت به اثبات رسیده است(۲و۳). درهر دوخاک ، حداکثر مقادیر نیتروژن جذب شده مربوط به تیمار T_1R_1 است که درآن دوکود میکربی حاوی برادی ریزوبیوم و تیوباسیلوس ، به طور همزمان مورد استفاده قرار گرفته اند. مقدار نیتروژن جذب شده درتیمار T_1R_1 نسبت به شاهد T_0R_0 درخاک FF (دارای ریزوبیوم بومی) حدود ۱/۵ برابر و درخاک SWRI (بدون ریزوبیوم بومی) حدود ۸ برابر افزایش یافته است.

با توجه به یافته های فوق می توان نتیجه گیری کرد که باکتری تیوباسیلوس و برادی ریزوبیوم نسبت به هم دارای اثرات سینرژیستی هستند وکاربرد توأم مایه تلقیح های آنها می تواند درافزایش عملکرد سویا ، بهبود تثبیت نیتروژن و افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی به ویژه فسفر و آهن مؤثر باشد.

منابع مورد استفاده

۱- اسدی رحمانی ، ه . ۱۳۷۵ . بررسی امکان پیش بینی ضرورت تلقیح سویا براساس تعیین تعداد باکتری برادی ریزوبیوم ژاپنیکوم و سنجش پتانسیل معدنی شدن ازت درخاکهای زیر کشت سویا. پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی ، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه تهران.

۲- بشارتی کلایه ، ح . ۱۳۷۷ . بررسی اثرات کاربرد گوگرد همراه با گونه های تیوباسیلوس درافزایش جذب برخی از عناصر درخاک . پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی ، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه تهران .

۳- بشارتی کلایه ، ح . و ن . صالح راستین . ۱۳۷۹ . تأثیر مصرف گوگرد ومایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس برمقدار آهن و روی جذب شده توسط ذرت در شرایط گلخانه ای . مجلهٔ علوم خاک وآب . ۷ : ۷۲-۶۳ .

۴- رشیدی ، ن . و ن . ع . کریمیان . ۱۳۷۸ . تأثیر گوگرد و روی بر رشد وترکیب شیمیایی ذرت دریک خاک آهکی . چکیده مقالات ششمین کنگرهٔ علوم خاک ایران ، مشهد.

5- Deluca,T.H. , E.O.Skogley and R.E.Engle.1989.Band-applied elemental sulfur to enhance the phytoavailability of phosphorus in alkaline calcareous soils. Biol. Fertile. Soils.7:346-350.

6- Kachhave, K.G. , S.D.Gawand , O.D.Kohire and S.S.Mane.1997.Influence of various sources and levels of sulfur on nodulation, yield and uptake of nutrients by chickpea. J.Indian Soc. Soil Sci.45:590-591.

7- Kalbasi,M., F.Filsoof and Y.Rezai Nejad.1988.Effect of sulfur treatment on yield and uptake of Fe , Zn and Mn by corn , sorghum and soybean. J.Plant Nutrition . 11(6-11):1353-1360.

8- Kumar , V. and M.singh. 1979. Sulfur and zinc relationship on uptake and utilization of zinc in soybean. Soil Science . 128(6):343-347.

9- Pathiratna ,L.S.S., U.P. De, S.Waidyanatha , and O.S.Peries . 1986. The effect of appatite and elemental sulfur mixtures on growth and P content of controcema pubescens. Fertilizer Research.21:37-43.
10- Singh , A.L. and V.Chandhari.1997. Sulphur and micronutrient nutrition of ground nut in a calcareous soil. J. Agronomy and Crop Science. 179:107-114.