

تأثیر مقادیر مختلف گوگرد و مایه تلقیح باکتری‌های تیوباسیلوس بر غلظت آهن در بخش هوایی ذرت

حسین بشارتی، علیرضا فلاح

استادیار پژوهش موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه:

استفاده از گوگرد عنصری و یا کاربرد آن همراه با باکتری‌های اکسیدکننده آن بخصوص باکتری‌های جنس تیوباسیلوس نتایج سودمندی را در بهبود وضعیت تغذیه گیاهان در خاک‌های آهکی بدنبال داشته است. **Orman** و **Kaplan** (۱۹۹۸) در یک خاک آهکی مصرف مقادیر ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار، وزن خشک بخش هوایی سورگرم را در مقایسه با شاهد بطور معنی‌دار افزایش داد، بطوریکه در تیمارهای مذکور وزن خشک بخش هوایی سورگرم به ترتیب ۵/۴۶، ۱۰/۰۷، ۱۰/۴۴ و ۸/۰۱ گرم در گلدان بودند. آهن جذب شده در تیمارهای مذکور به ترتیب ۰/۳۹، ۰/۶۳، ۱/۰۷ و ۰/۶۱ میلی‌گرم در گلدان بودند. در خاکی با ۴۰ درصد کربنات کلسیم مصرف مقادیر ۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار به در مقایسه با شاهد وزن خشک بخش هوایی هر سه گیاه و همچنین مقدار آهن و روی جذب شده توسط آنها را به طور معنی‌دار افزایش داد و مصرف گوگرد یک روش موثر و ارزان برای رفع کلروز، افزایش جذب عناصر و عملکرد گیاه در خاک‌های آهکی معرفی گردید (**Kalbasi** و همکاران، ۱۹۸۸). در یک بررسی آزمایشگاهی مقادیر ۰، ۵/۵، ۱/۵ و ۳ درصد گوگرد عنصری به سه خاک آهکی که از نظر بافت، مقدار آهک و میزان فسفر و عناصر کم مصرف متفاوت بودند، اضافه گردید. مصرف گوگرد ضمن کاهش معنی‌دار **PH** خاک، قابلیت جذب آهن، مس، منگنز، فسفر و سولفات را در مقایسه با شاهد بطور معنی‌دار افزایش داد در حالی که روی قابل جذب خاک تغییر معنی‌دار نشان نداد (**Modaihesh** و همکاران، ۱۹۸۹). **Azzazy** و همکاران (۱۹۹۴) در یک آزمایش گلخانه‌ای با کاربرد گوگرد و باکتری تیوباسیلوس تیواکسیدانس پی برند که تلقیح باکتری جذب آهن، روی و منگنز را در مقایسه با شاهد بطور معنی‌دار افزایش داد. در تحقیق حاضر امکان استفاده از مقادیر مختلف گوگرد عنصری همراه با باکتری‌های اکسیدکننده آن (جنس تیوباسیلوس) بر افزایش جذب آهن در ذرت در شرایط گلخانه بررسی گردید.

مواد و روشها:

برای تهیه مایه تلقیح تیوباسیلوس ابتدا محیط کشت **Postgate** تهیه و در اتو کلاواستریل شد. محیط استریل شده به میزان ۵٪ توسط سوسپانسیون باکتری **T. neapolitanus** تلقیح و به مدت ۵ روز در گرمخانه شیکردار قرار گرفت. جهت تهیه مایه تلقیح، سوسپانسیون آماده شده به پودر پرلیت (به نسبت ۳ به ۱) اضافه گردید. از یک خاک زراعی آهکی نمونه خاک تهیه و برای آزمایش گلدانی استفاده شد. در کشت گلخانه‌ای ذرت از طرح بلوک‌های کامل تصادفی بصورت فاکتوریل با ۴ تکرار استفاده شد تیمارها شامل چهار سطح گوگرد (۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) و چهار سطح مایه تلقیح تیوباسیلوس (نسبت گوگرد به مایه تلقیح به معادل ۲۰۰، ۱۰۰، ۵۰ و ۴۰۰) بودند. بذور ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ ابتدا با محلول هیپوکلریت سدیم ۲/۵ درصد استریل سطحی شدند. در هر گلدان ۵ بذور جوانه‌دار کاشته و در نهایت تعداد بوته‌ها به ۳ عدد در هر گلدان تقلیل یافت. پس از برداشت گیاهان علاوه‌بر عملکرد ماده خشک بخش هوایی، مقدار فسفر، آهن و روی جذب شده توسط بخش هوایی ذرت نیز اندازه‌گیری شدند. نتایج بدست آمده با نرم‌افزار **SAS** مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها نیز به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت و رسم نمودارها و جداول با نرم‌افزارها **Excel** انجام شد.

نتایج:

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر اصلی مصرف گوگرد و مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس و نیز اثرات متقابل آنها بر وزن خشک بخش هوایی ذرت در سطح ۱٪ معنی دار است.

جدول ۱- مقایسه اثرات متقابل گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس بر مقدار آهن جذب شده توسط ذرت (میلی گرم در گلدان)

نسبت گوگرد مصرفی به مایه تلقیح	سطوح مختلف گوگرد (کیلوگرم در هکتار)			
	۲۰۰	۴۰۰	۶۰۰	۱۰۰۰
۰	۰/۸۲b	۱/۱۸۶a	۱/۱۹a	۱/۶۷۱a
۱۰۰	۱/۸۱a	۱/۱۸a	۱/۳۷a	۱/۴۹a
۲۰۰	۰/۹۵ab	۱/۲۸a	۱/۶۶a	۱/۳۷a
۴۰۰	۱/۱۶a	۱/۴۶a	۱/۳۰a	۱/۴۸a

بجز تیمار ۲۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار بدون مصرف مایه تلقیح تیوباسیلوس سایر تیمارها در یک سطح آماری قرار داشتند و نسبت به تیمار مذکور باعث افزایش معنی دار آهن جذب شده گردیدند. تیمار شاهد و تیمار ۲۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار بدون مصرف مایه تلقیح تیوباسیلوس در یک سطح آماری و سایر تیمارها با تیمار سوپرفسفات نیز در یک سطح آماری قرار گرفتند. گوگرد عنصری با اکسید شدن در خاک ضمن تولید سولفات باعث کاهش موضعی pH خاک و افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی می گردد (Singh, Mishra, ۱۹۸۹). در این تحقیق مصرف ۲۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار بدون مصرف مایه تلقیح نتوانست وزن خشک بخش هوایی ذرت را در مقایسه با شاهد بطور معنی دار افزایش دهد. جمعیت اکسیدکنندگان گوگرد در اکثر خاکهای آهکی پایین است (Taura و Rupela, ۱۹۷۳) لذا عدم افزایش قابل توجه وزن خشک در اثر مصرف گوگرد بدون مایه تلقیح را می توان فقدان جمعیت کافی اکسیدکنندگان گوگرد از جمله باکتریهای تیوباسیلوس و در نتیجه عدم اکسایش کافی گوگرد در خاک نسبت داد. در تحقیق حاضر با مصرف یک تن گوگرد در هکتار وزن خشک بخش هوایی ذرت از ۶/۷۳ گرم در گلدان در تیمار شاهد به ۸/۵۷ گرم در گلدان افزایش یافت این درحالی است که در تیمار یک تن گوگرد همراه با مصرف مایه تلقیح وزن خشک به ۹/۹۶ گرم در گلدان رسید.

منابع

- ۱- بشارتی کلایه، ح. ۱۳۷۷. بررسی اثرات کاربرد گوگرد همراه با گونه های تیوباسیلوس در افزایش قابلیت جذب برخی از عناصر غذایی در خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۷۶ صفحه.
- 2- Azzazy, M.A., Maksoud, M.A. and Haggag, L.F. 1994. Biological farming and sulfur application for improvement of Fe, Zn and Mn uptake by guava (*Psidium guajava* L.) seedlings grown on calcareous soil. *Annals Agric. Sci.*, 39(2): 731-738.
- 3- Kalbasi, M., Filsoof, F. and Rezai – Nejad, Y. 1988. Effect of sulfur treatment on yield and uptake of Fe, Zn and Mn by corn, sorghum and soybean. *J. plant Nutr.*, 11(6- 11): 1353 – 1360.
- 4- Kaplan, M. and Orman, S. 1998. Effect of elemental sulfur and sulfur containing waste in a calcareous soil in Turkey. *J. Plant Nutr.*, 21 (8): 1655- 1665.
- 5- Mishra, S. and A. Singh. 1989. Study on sulfur and phosphorus availability and uptake of P and S by groundnut. *Ut. Legume Research*, 12 (4):160-164.
- 6- Modaihsh, S., Al- Mustafa, W. A. and Metwally, A. E. 1989. Effect of elemental sulfur on chemical changes and nutrient availability in calcareous soils. *Plant and Soil*, 116:95- 101.
- 7- Rupela, O. P. and Taura, P. 1973. Isolation and characterization of *Thiobacillus* from alkali soils. *Soil Biol. Biochem.*, 5: 891 – 897.