



بررسی روند اکسیداسیون گوگرد بر رشد و قابلیت جذب عناصر غذایی کم مصرف برگ ذرت در خاکهای آهنی کرمان

ناصر رشیدی^۱ مسعود موسی نژاد^۲ و پیمان اسفندیارپور^۳
۱ و ۳-اعضا هیات علمی و ۲-محقق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان

چکیده

خاک‌های زراعی ایران به دلایل آهنی بودن خاک‌ها، بیکربناته بودن آب آبیاری و پایین بودن مواد آلی دچار کمبود عناصر غذایی بویژه عناصر کم مصرف می‌باشند. بسیاری از باکتری‌ها از جمله تیوباسیلوس قادرند ترکیبات گوگردی غیرآلی احیا شده را اکسید کنند. این تحقیق در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان در سال ۱۳۹۳ به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار شامل تیمارهای: مصرف کود گوگرد (سه سطح صفر، ۲۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار)، کاربرد باکتری تیوباسیلوس و عدم کاربرد آن، مصرف بهینه عناصر طبق آزمون خاک و عدم مصرف کود انجام شد. نتایج نشان داد که مصرف باکتری تیوباسیلوس اثر معنی‌داری بر افزایش میزان آهن، منگنز، روی و مس داشت. همچنین کاربرد کود گوگرد باعث افزایش غلظت عناصر مورد آزمایش در برگ ذرت شد. بین سطوح مدیریت کودی از نظر تأثیر بر مقدار این عناصر برگ اختلاف معنی‌دار مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: باکتری تیوباسیلوس، عناصر غذایی کم مصرف، آزمون خاک

مقدمه

امروزه، بیش از هر زمان دیگر، تأمین نیاز گیاهان به عناصر غذایی کافی به منظور تضمین تولید محصول و در نتیجه تأمین امنیت غذایی جامعه بشری، اهمیت دارد. کشاورزان به طور مداوم در تلاشند تا با رفع کمبودهای این عناصر و استفاده بهینه از مصرف کود، تولید محصول را به حد پتانسیل (ژنتیکی) نزدیک کنند.

گوگرد، یکی از عناصر حیاتی برای تغذیه گیاهان است که نقش آن در گیاهان، به طور عمده ساخت پروتئین، روغن و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی است. این عنصر از نظر مقدار در طبیعت، در ردیف ششم و از لحاظ میزان نیاز گیاه، پس از سه عنصر اصلی قرار دارد. راههای ورود گوگرد به خاک عبارتند از مصرف کودهای مختلف حاوی گوگرد، هوادیدگی کانیهای گوگرد دار، استفاده از مواد اصلاح کننده حاوی گوگرد، افزودن بقایای آلی به خاک و ورود گوگرد از طریق اتمسفر، آفت کشها و آب آبیاری. (توسلی و همکاران، ۱۳۷۹)

محققان در آزمایش گلخانه ای و مزرعه ای در خاک های آهنی بیان کردند که مصرف گوگرد، عملکرد محصول و نیز مقدار آهن، روی، منگنز و فسفر جذب شده توسط سورگوم را افزایش داده است. همچنین استفاده از کود گوگرد می تواند میزان مس در اندامهای هوایی گیاهان را تا ۲/۵ برابر افزایش دهد. (خاوازی و همکاران، ۱۳۸۰)

بر طبق مطالعاتی که بر روی اثر گوگرد آسیاب شده بر عملکرد محصول و مقدار جذب آهن، منگنز و روی توسط ذرت سورگوم و سویا انجام شد، نتایج نشان داد که ضمن افزایش معنی‌دار عملکرد محصول، pH خاک کاهش و مقدار آهن، منگنز و روی قابل جذب خاک افزایش یافت. همچنین مقدار جذب آهن و روی توسط گیاه افزایش و مقدار جذب منگنز کاهش یافت. با این وجود مشکل عمده ای که بعد از مصرف گوگرد در خاک‌های زراعی مطرح خواهد بود، اکسیداسیون آن می‌باشد. این عمل، با کمک باکتریهای تیوباسیلوس که در شرایط هوایی در خاک زندگی می‌کنند، امکان پذیر است. ولی متأسفانه با توجه به

مقدار بسیار کم مواد آلی خاکهای زراعی ایران، تعداد و فعالیت این باکتریها در خاکهای ایران محدود می‌باشد. چه این باکتری در شرایط مطلوب مخصوصاً مواد آلی بالا و رطوبت مناسب قادر به رشد و تکثیر بوده و در نتیجه باعث افزایش اکسیداسیون بیولوژیکی گوگرد می‌شود. (1988.Kalbasi. et al)

در یک آزمایش گلخانه ای تأثیر مصرف گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس بر مقدار آهن و روی جذب شده توسط ذرت مورد بررسی قرار گرفت، نتایج نشان داد که مصرف گوگرد همراه با مایه تلقیح تیوباسیلوس مقدار فسفر جذب شده توسط گیاه را افزایش داده ولی مقدار روی جذب شده در مقایسه با شاهد کاهش یافته است که این امر به علت وجود اثرات آنتاگونیستی بین روی و فسفر می‌باشد. (بشارتی، ۱۳۷۹)

در کنار تأثیر مثبت گوگرد بر رشد گیاه و نقش موثر باکتری تیوباسیلوس در کاهش نیاز به کودهای شیمیایی و حفظ محیط زیست توجه به مصرف متعادل و بهینه سایر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه نیز دارای اهمیت ویژه‌ای است. در این پژوهش اثر سطوح مختلف کود گوگرد و نیز امکان کاربرد باکتری تیوباسیلوس همراه با تأثیر مدیریت کودی بر جذب عناصر غذایی کم مصرف (میکرو المنت ها) در مراحل مختلف رشد گیاه ذرت مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. (بشارتی، ۱۳۷۹)

مواد و روش‌ها

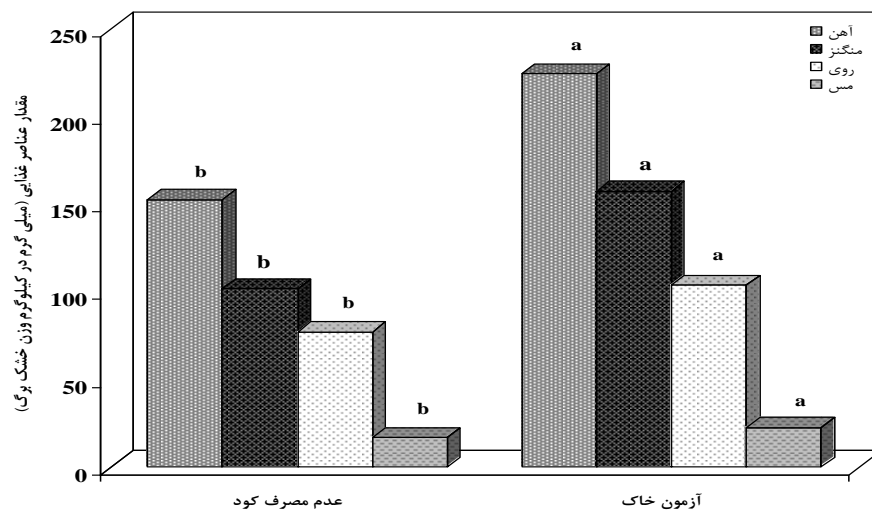
آزمایش فوق به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی و با سه تکرار در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان با عرض جغرافیائی ۳۰ درجه و ۱۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیائی ۵۷ درجه و ۵ دقیقه شرقی از نصف النهار گرینویچ در خرداد ۱۳۹۳ اجراء گردید. میانگین ارتفاع از سطح دریا ۱۷۸۴ متر است و بر اساس تقسیم بندی اقلیمی شهرستان کرمان دارای اقلیم گرم و خشک است بارندگی سالانه منطقه ۱۴۳/۲ میلی لیتر حداکثر و حداقل دما سالانه ۴۰/۶ و ۸/۵- درجه سانتی گراد گزارش شده است در خرداد ۱۳۹۳ اجراء گردید. نتایج آزمون خاک نشان داد که خاک مزرعه آزمایشی دارای pH قلیائی و آهک نسبتاً متوسط می‌باشد و غلظت عناصر کم مصرف در حد لازم می‌باشد. عوامل مورد بررسی عبارت بودند از: مصرف کود گوگرد شامل سه سطح صفر، ۲۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار، کاربرد باکتری تیوباسیلوس نسبت وزنی به گوگرد مصرفی در دو سطح صفر و یک درصد. مصرف بهینه عناصر طبق آزمون خاک و عدم مصرف کود. هر کرت آزمایش شامل ۶ خط به فاصله ۷۵ سانتی مترو طول ۸ متر مربع بود. پس از کاشت عملیات داشت نظیر آبیاری، کود سرک، مبارزه با علف های هرز، آفات و بیماری ها انجام شد در زمان رسیدگی بوته ها پس از حذف حاشیه ها از طرفین از مساحتی حدود ۲ متر مربع برداشت صورت گرفت. جهت تعیین نقش عوامل به کار برده شده در آزمایش، میزان عناصر غذایی کم مصرف موجود در دانه (آهن، منگنز، روی و مس) اندازه گیری گردید. تجزیه های آماری با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

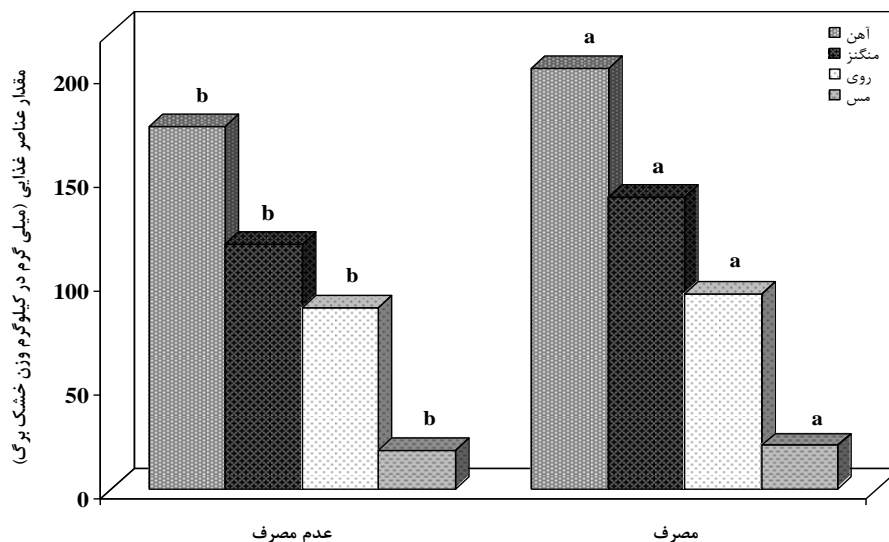
نتایج نشان داد که بیشترین میزان آهن برگ مربوط به کوددهی براساس آزمون خاک (۲۲۴/۷۸ میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک برگ) و کمترین مقدار مربوط به عدم مصرف کود (۱۵۳/۱۱ میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک برگ) بود. همچنین مقدار منگنز برگ به طور معنی داری تحت تأثیر عامل مدیریت کودی قرار گرفت. مقایسات میانگین نشان داد که کوددهی براساس آزمون خاک بیشترین و عدم مصرف کود کمترین مقدار منگنز برگ را تولید نمودند (به ترتیب با مقادیر ۱۵۷/۷۲ و ۱۰۱/۹۴ میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک برگ). اثر عامل مدیریت کودی بر میزان روی برگ نیز در سطح یک درصد معنی دار بود بطوریکه میزان روی برگ را در مقایسه با عدم مصرف کود ۳۴/۷۱ درصد افزایش داد. تأثیر این عامل بر میزان مس برگ نیز معنی دار بود. همانطور که در شکل مشاهده می‌شود بیشترین مقدار مس برگ از سطح کودی براساس آزمون خاک و کمترین میزان از عدم مصرف کود حاصل شد (به ترتیب با مقادیر ۲۲/۷۲ و ۱۷/۰۶ میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک (شکل ۱)).

مصرف باکتری تیوباسیلوس اثر معنی داری بر میزان آهن برگ ذرت داشت. براساس مقایسات میانگین ها در شکل ۲ مصرف تیوباسیلوس سبب افزایش آهن برگ به میزان ۱۶/۰۵ درصد، مس ۱۲/۵۱ درصد و روی ۷/۶۸ درصد در مقایسه با سطح عدم مصرف باکتری شد. همچنین نتایج نشان داد بیشترین مقدار منگنز در هنگام مصرف باکتری ۱۴۱/۲۲ میلی گرم در کیلو گرم وزن خشک برگ و کمترین میزان این عنصر مربوط به عدم مصرف باکتری به مقدار ۱۱۸/۵ میلی گرم در کیلو گرم وزن خشک برگ حاصل شد. بین سطوح مدیریت کودی از نظر تأثیر بر مقدار آهن برگ اختلاف معنی دار مشاهده شد. نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که مصرف ۴۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد سبب افزایش معنی دار مقدار هر چهار عنصر آهن، منگنز، روی و مس در مقایسه با عدم مصرف کود شد. هرچند بین دو سطح کودی فوق اختلاف آماری وجود نداشت (شکل ۳).

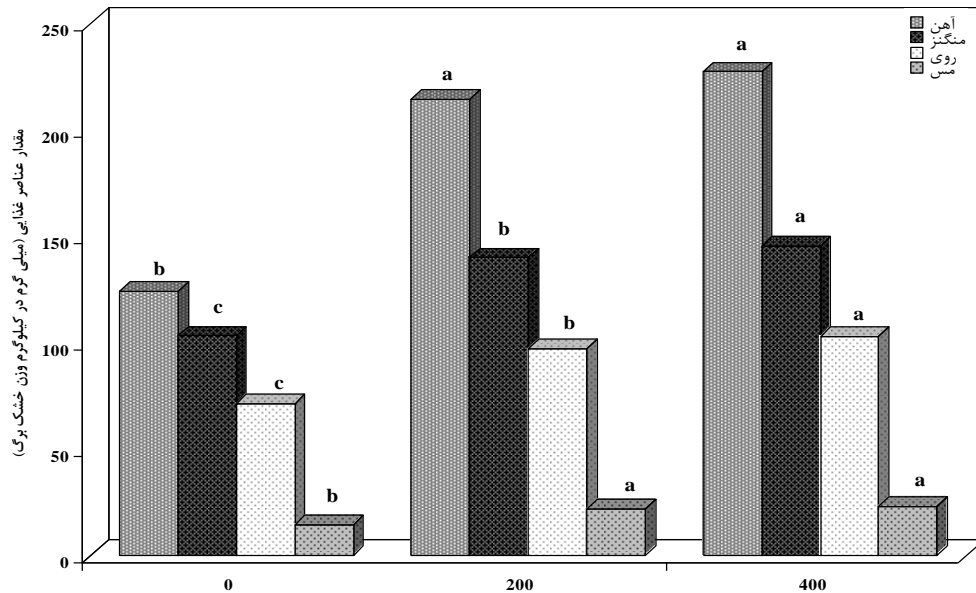
اثر متقابل کود گوگرد و باکتری تیوباسیلوس بر مقدار منگنز، مس و روی برگ معنی دار بود اما در مورد آهن برگ، بین تیمارها اختلاف آماری معنی داری مشاهده نشد. (Kaplan et al. 1998)



شکل ۱- تأثیر سطوح مختلف مدیریت کودی بر عناصر کم مصرف در برگ ذرت



شکل ۲- تأثیر سطوح مختلف باکتری تیوباسیلوس بر عناصر کم مصرف در برگ ذرت



شکل ۳- تأثیر سطوح مختلف کود گوگرد بر عناصر کم مصرف در برگ ذرت

منابع

توسلی، ع.ج.، بشارتی، ف.، رجالی، ک.، خاوازی، ۱۳۷۹. بررسی اثرات مصرف کودهای فسفاته، گوگرد و مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس بر درصد کلنی زایی قارچهای میکوریز در ذرت. مجله علوم خاک و آب (ویژه نامه تیوباسیلوس و...). جلد ۱۲، شماره ۱۱، صفحات ۱۰-۱۹، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

خاوازی، ک. و م.ج. ملکوتی، ۱۳۸۰. ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور (مجموعه مقالات). نشر آموزش کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، کرج، ایران.

بشارتی، ع.ج.، ۱۳۷۹. اکسایش گوگرد در خاک و بهینه سازی شرایط خاک جهت افزایش اکسیداسیون آن. مجله علوم خاک و آب (ویژه نامه بیولوژی خاک). جلد ۱۲، شماره ۷، صفحات ۱۰۶-۱۱۴، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

Kalbasi, M., F. Filsof 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.

Kaplan, M. and S. Orman. 1998. Effect of elemental sulfur and sulfur containing waste in a calcareous soil in Turkey. J. Plant Nutrition. 21(8): 1655-1665.



Investigation effect of sulfur oxidation on the growth and uptake microelements in corn in calcareous soil in Kerman

N. Rashidi¹, M, Mosanejad², and P, Esfandyarpor³
1 and 2, faculty of 3-

Agricultural soils in Iran have deficiency of nutrient elements especially microelements by several reasons such as, soil alkalinity, bicarbonate in irrigating water and low organic matter content. Using of bacterias specialty thiobacillus is able to oxidation mineral sulfur. This study was performed to investigate replacing some of chemical fertilizer with sulfur and inoculation substance of thiobacillus bacteria in pondomized complete block designs, factorial experiments (12 treatments and 3 repeats) in farm condition on corn in 2014 in Kerman. Treats were sulfur (0, 200 and 400 kg/ha), Thiobacillus bacteria (0 and 4 kg/ha), Control and optimum use of nutrients elements based on soil test. The results showed that using of treatments sulfur, thiobacillus and management of fertilized lead to increasing of concentration of Fe, Mn, Zn and Cu in corn leaf. Also results indicated that sulfur with thiobacillus can increasing concentration of these elements in leaves.

Key word: Thiobacillus bacteria, microelements, soil test