

اثر گوگرد و کمپوست بر غنی‌سازی دانه‌های گندم تولیدی در خاک‌های شدیداً آهکی

گودرزی، کرم‌اله و حسینی فرهی، مهدی¹²⁰

چکیده

به منظور بررسی اثر گوگرد و کمپوست بر افزایش جذب عناصر توسط گندم و غنی‌سازی دانه‌های گندم، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تیمار: 1- شاهد 2- گوگرد پودری 300 کیلو گرم در هکتار و 3- گوگرد پودری 300 کیلوگرم در هکتار باضافه 20 تن در هکتار کمپوست، در چهار تکرار در خاک‌های شدیداً آهکی منطقه گچساران به مرحله اجرا درآمد. نتایج بدست آمده نشان داد که مصرف گوگرد سبب افزایش غلظت عناصر غذایی در دانه گندم به میزان 5/5٪ برای فسفر، 11٪ برای پتاسیم، 39٪ برای آهن، 5٪ برای روی و 29٪ برای مس گردید، ولی در افزایش غلظت منگنز تاثیری نداشت. این در حالی بود که مصرف توام گوگرد و کمپوست غلظت عناصر یاد شده را به نحو چشمگیری افزایش داد. به گونه‌ای که برای فسفر 78٪، برای پتاسیم 73٪، برای آهن 68٪، برای منگنز 42٪، برای روی 64٪ و برای مس 54٪ نسبت به شاهد افزایش جذب دیده شد.

واژه های کلیدی: گوگرد، کمپوست، خاک شدیداً آهکی، غنی‌سازی، گندم

مقدمه

گندم، محصولی راهبردی و مهمترین منبع تامین کننده نیازهای غذایی انسان است. این محصول بالغ بر 45 درصد پروتئین و 55 درصد از کالری مورد نیاز مردم کشورمان را تامین می‌کند (5). بنا براین سلامت افراد جامعه رابطه مستقیم با کیفیت گندم تولیدی و مواد معدنی موجود در آن دارد. متأسفانه پایین بودن غلظت عناصر معدنی نظیر آهن، منگنز، روی و مس در مواد غذایی در کشور ما مسئله‌ساز می‌باشد. یکی از علل ظهور و گسترش بسیاری از بیماری‌ها، پایین بودن این عناصر در تولیدات کشاورزی است (14). کم‌خونی ایرانی¹²¹، نتیجه کمبود توام آهن و روی در مواد غذایی کشور ما است که در منابع خارجی نیز ذکر شده است (8). نتایج تحقیقات نشان داده که شیوع کم‌خونی ناشی از فقر آهن در کودکان دبستانی شهر یاسوج به

¹ - محقق مرکز تحقیقات کشاورزی کهگیلویه و بویراحمد و عضو باشگاه پژوهشگران جوان شعبه یاسوج

دلیل پایین بودن میزان آهن در نان که غذای اصلی مردم این منطقه است، می‌باشد (4). بنا براین تامین عناصر غذایی مورد نیاز گندم از طریق مصرف کودهای شیمیایی ضروری و ضامن افزایش غلظت عناصر غذایی در محصول تولیدی است. اما به دلیل آهکی بودن خاک‌های منطقه، pH بالا، بی‌کربناته بودن آب آبیاری و پایین بودن مواد آلی خاک‌ها، مقدار قابل جذب عناصر غذایی در این خاک‌ها پایین و جذب عناصر توسط ریشه یا غیر ممکن و یا به دشواری و به مقدار کم انجام می‌گیرد. برای رفع این مشکل و افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی باید از ماده‌ای اسیدزا استفاده شود. گوگرد، به دلیل ظرفیت اکسیده شدن و تولید اسید سولفوریک، پتانسیل لازم برای کاهش pH خاک را حداقل در مقیاس کوچک اطراف ذرات خود دارا بوده و بنابراین می‌تواند بخصوص در منطقه ریزوسفر، در انحلال ترکیبات غذایی نامحلول و آزاد شدن عناصر ضروری موثر واقع شود (2 و 11). تحقیقات بشارتی و صالح‌راستین (2)، نشان داد که مصرف گوگرد 36/5 درصد و مصرف گوگرد همراه با مایه تلقیح تیوباسیلوس 137/2 درصد مقدار آهن جذب شده توسط ذرت را در مقایسه با شاهد افزایش دادند. کلباسی و همکاران (17)، اثر گوگرد را در جذب عناصر آهن، روی و منگنز بوسیله ذرت، سورگوم و سویا در یک خاک آهکی مورد مطالعه قرار دادند و پی بردند که آهن و روی جذب شده توسط گیاهان افزایش معنی‌داری نشان داد. کاپلان و ارمان¹²² (18) در آزمایشات گلخانه‌ای و مزرعه‌ای در خاک‌های آهکی با مصرف گوگرد شاهد افزایش مقدار آهن، روی، منگنز و فسفر جذب شده توسط سورگوم بودند.

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 هوازی 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 می‌شوند (14). پذیرا (3) در گزارشی یادآور می‌شود که در فرآیند اکسیداسیون گوگرد خاک، عواملی نظیر وجود و چگونگی فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک، دما، تهویه، رطوبت مطلوب و اسیدیته خاک نقش دارند، که کمپوست اکثر این شرایط را ایجاد می‌کند. نتایج تحقیقات درخشنده پور و همکاران (6)، سمر و ملکوتی (9) و سیف‌وآنته و لیندمان¹²³ (16)، همگی دلالت بر این دارد که مصرف توام گوگرد و کودهای آلی اثری به مراتب بهتر از گوگرد تنها در افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی خاک داشته است.

لذا با توجه به تولید روزانه هزارها تن گوگرد مازاد در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی کشور (14)، مشکل نگهداری و پایین بودن قیمت صادراتی آنها از یک سو، آهکی بودن خاک‌های منطقه و پایین بودن قابلیت

جذب عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در آنها از سوی دیگر، باعث شد تا با هدف بررسی امکان استفاده از گوگرد در کاهش pH خاک، افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی خاک و در نتیجه افزایش جذب عناصر توسط گیاه و غنی شدن دانه‌های گندم تولیدی، این تحقیق در خاک‌های آهکی منطقه گچساران به مرحله اجرا در آید.

مواد و روشها

این آزمایش در منطقه‌ای با آب و هوای نیمه خشک و مواد مادری شدیداً آهکی، ارتفاع بین 630 تا 700 متر از سطح دریا و میزان بارندگی 355 تا 475 میلیمتر (7) به مرحله اجرا درآمد. در این آزمایش که به منظور بررسی اثر گوگرد و کمپوست بر افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی خاک و افزایش جذب عناصر توسط گیاه و با هدف غنی‌سازی دانه‌های گندم تولیدی به مرحله عمل درآمد، اثر سه تیمار 1- شاهد (بودن مصرف گوگرد و کمپوست) 2- 300 کیلوگرم در هکتار گوگرد پودری و 3- 300 کیلوگرم در هکتار گوگرد پودری باضافه 20 تن در هکتار کمپوست، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار مورد مطالعه قرار گرفت. مدت اجرای آزمایش یک فصل زراعی و کمپوست مورد استفاده، ساخت کارخانه کود آلی (کمپوست) زباله شهری اصفهان بود. برای اجرای آزمایش، ابتدا قطعه زمین مناسبی انتخاب و از عمق صفر تا 30 سانتیمتری آن یک نمونه مرکب خاک تهیه و در آن pH با دستگاه pH متر، هدایت الکتریکی با دستگاه Ec سنج، مواد خنثی شونده به روش تیتراسیون با اسید، کربن آلی به روش والکلی و بلک، بافت خاک از طریق هیدرومتر، ازت کل با روش کج‌لدال، فسفر قابل جذب با استفاده از روش اولسن و پتاسیم قابل جذب با دستگاه فیلم فتومتر اندازه‌گیری شدند (12). پس از آماده‌سازی زمین در پاییز، تیمارهای کودی اعمال و با خاک مخلوط شدند و بلافاصله عملیات کاشت انجام گرفت. مساحت هر کدام از کرت‌ها بیست متر مربع و فاصله تکرارها یک و نیم متر در نظر گرفته شد. در طول مدت داشت، عملیات مبارزه با علف‌های هرز، کنترل آفات و بیماری‌ها و پنج نوبت آبیاری مطابق با نیاز آبی محصول یاد شده، انجام شد. برداشت محصول به صورت کف بر و در سطح ده متر مربع از هر کرت انجام شد. سپس کاه و دانه از هم جدا و از هر کدام از تیمارها نمونه دانه تهیه و در آنها غلظت فسفر به روش کالیمتری، پتاسیم از طریق فیلم فتومتری و آهن، منگنز، مس و روی با دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شدند (1). پس از جمع‌آوری، نتایج مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

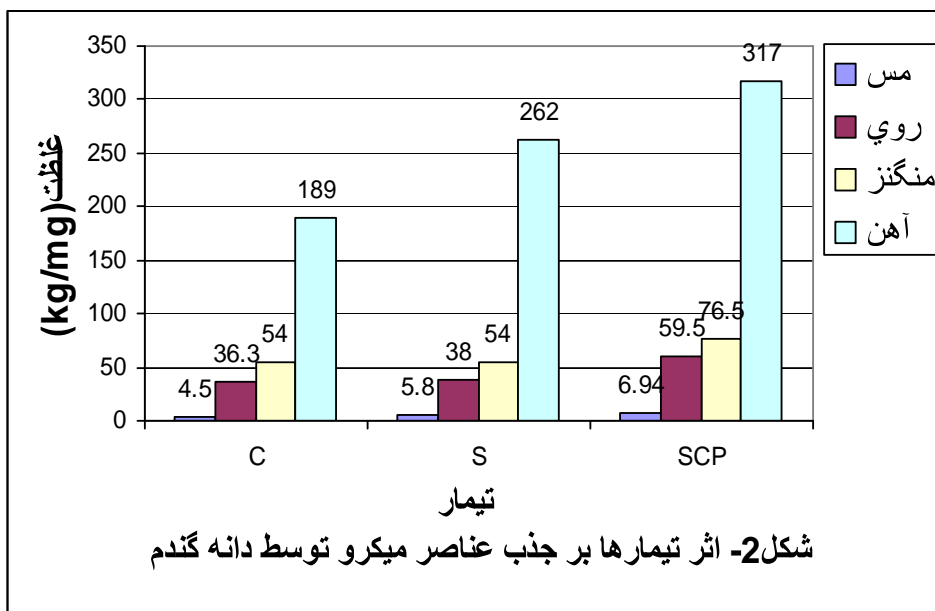
در ابتدا اشاره به این نکته ضروری است که خاک منطقه شدیداً آهکی بوده و در محل اجرای آزمایش میزان آهک بالغ بر 40٪ است (جدول 1). در چنین خاکی قابلیت جذب عناصر غذایی کم بوده، که این خود باعث عدم تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و در نتیجه تولید محصولی فقیر از نظر مواد معدنی می‌گردد. نتایج حاصل از اجرای آزمایش در نمودارهای 1 و 2 آمده است.

جدول 1 - نتایج تجزیه های انجام یافته بر روی نمونه خاک محل آزمایش

بافت خاک	پتاسیم قابل جذب mg/kg	فسفر قابل جذب mg/kg	ازت کل %	کربن آلی %	آهک %	pH	Ec ds/m
سیلت لوم	664	8	0/09	1/09	5/40	7/4	0/93

شکل شماره 1 حاکی از افزایش میزان جذب عناصر غذایی توسط دانه گندم از خاک، با مصرف گوگرد است. به گونه‌ای که افزایش جذب نسبت به شاهد برای فسفر 5/5٪، برای پتاسیم 11٪، برای آهن 39٪، برای روی 5٪ و برای مس 29٪ بوده است. این نتیجه در بعضی موارد یا تمام موارد با نتایج حاصل از تحقیقات بشارتی و صالح راستین (2)، کلباسی و همکاران (17) و کاپلان و ارمان (18) مطابقت دارد.





شکل شماره 2 نشان می‌دهد که وقتی که مصرف گوگرد توام با کود آلی کمپوست بوده است، نتیجه حاصله چشمگیرتر و افزایش جذب عناصر غذایی توسط گیاه به مراتب بیشتر شده است. به طوری که افزایش جذب نسبت به شاهد برای فسفر 78٪، برای پتاسیم 73٪، برای آهن 68٪، برای منگنز 42٪، برای روی 64٪، و برای مس 54٪ بوده است. تشدید اثر گوگرد توام با مصرف کودهای آلی، طی بررسی‌ها و تحقیقات زیرین کفش (8)، سمر و ملکوتی (9)، صلحی و درخشنده پور (10) و سیفوانته و لیندمان (16) به اثبات رسیده است که نتایج حاصل شده از این آزمایش را تایید می‌کنند. در توضیح این نتایج باید گفت که مصرف گوگرد سبب کاهش pH در محدوده‌های کوچک اطراف ذرات خود و افزایش قابلیت جذب عناصر یاد شده گردیده و در نتیجه میزان جذب آنها توسط گیاه افزایش یافته است. و اما اثر کمپوست در تشدید جذب عناصر یاد شده به دو دلیل بوده است. یکی اینکه در این نوع خاک آهکی که به طور معمول تعداد باکتری‌های اکسید کننده گوگرد بسیار کم است (19)، کمپوست شرایط مطلوب برای رشد و تکثیر باکتری‌های اکسید کننده گوگرد را فراهم نموده و باعث افزایش اکسیداسیون بیولوژیکی گوگرد گردیده است (3 و 8)، و دیگر اینکه خود کمپوست دارای مقداری عناصر غذایی است که به تدریج آزاد شده و در اختیار گیاه قرار گرفته است. در پایان یادآور می‌شود که آهکی بودن خاک‌های منطقه، PH بالا، پایین بودن میزان مواد آلی آنها و در نتیجه کم بودن فعالیت‌های بیولوژیکی آنها باعث پایین بودن قابلیت جذب عناصر غذایی در خاک‌ها و فقر محصولات تولیدی از نظر میزان مواد معدنی شده است. لذا مصرف گوگرد و کودهای آلی در خاک‌های منطقه ضروری بوده و در همین راستا پیشنهاد می‌گردد 300 تا 500 کیلوگرم گوگرد کشاورزی توام با 20 تا 30 تن کود آلی به هر هکتار خاک اضافه گردد.

- 1- امامی، ع. 1375. روشهای تجزیه برگ (جلد اول). نشریه فنی شماره 982. موسسه تحقیقات خاک و آب.
 - 2- بشارتی، ح. و ن.، صالح راستین. 1379. تاثیر مصرف گوگرد و مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس بر مقدار آهن و روی جذب شده توسط ذرت در شرایط گلخانه. مجله خاک و آب، جلد 12، شماره 7، صفحات 63 تا 72.
 - 3- پذیرا، ا. 1363. نظری کوتاه بر مسایل شوری و قلیابیت اراضی. روشهای بررسی، اصلاح و بهسازی آن. مجموعه مقالات اولین سمینار بررسی مسایل و کاربردهای مختلف گوگرد، ؟
 - 4- حق بین، س.، ع. میرزایی و ع.ر. فلاحزاده. 1380. شیوع کمخونی ناشی از فقر آهن در دانش آموزان دبستانی شهر یاسوج مجله ارمان دانش. شماره 21 و 22. صفحه 1-5
 - 5- خادمی، ز.، م. ج. ملکوتی و ا. گلچین. 1378. روشهای افزایش پروتئین گندم و اعمال آن به هنگام خرید در راستای بهبود کیفی نان (یادداشت فنی)، مجله خاک و آب (ویژهنامه گندم). جلد 12. شماره 6. صفحه 7-11
 - 9- سمر، س. م. و م. ج. ملکوتی. 1377. اثر گوگرد، سولفات آهن و کود دامی و چگونگی مصرف آنها بر آهن قابل عصاره گیری خاک. مجله علوم خاک و آب. جلد 12، شماره 5، صفحات 55 تا 61.
 - 10- صلحی، م. و ع. درخشنده پور. 1378. بررسی اثرات گوگرد در قابلیت جذب عناصر کم مصرف بر روی درختان سیب اصفهان، چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران.. دانشگاه فردوسی مشهد.
 - 11- عبادی، ع. 1365. گوگرد و مصارف آن در کشاورزی. انتشارات دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی.
 - 12- علی احيایی، م. 1373. شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک. نشریه فنی شماره 893 موسسه تحقیقات خاک و آب.
 - 13- ملکوتی، م. ج. 1375. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. نشر آموزش کشاورزی.
 - 14- ملکوتی، م. ج. و م. نفیسی. 1376. ضرورت تولید و مصرف گوگرد کشاورزی برای افزایش کمی و کیفی تولیدات کشاورزی. نشریه فنی شماره 22، انتشارات نشر آموزش کشاورزی وابسته به معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی سازمان تات وزارت کشاورزی.
 - 15- ملکوتی، م. ج. 1377. افزایش تولید گندم و بهبود سلامتی مردم از طریق مصرف سولفات روی در مزارع گندم کشور. مجله خاک و آب (ویژهنامه مصرف بهینه کود). جلد 12، شماره 1، صفحه 34-43
- 16-Cifuentes, F.R., and W.C. Lindemann. 1993. Organic matter Stimulation of elemental sulfur oxidation in culcareous soil. Soil Sci.Soc. Am. J. 27: 727- 731.

17-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.

18-kaplan, M. and S. Erman. 1998. Effect of elemental sulfur and sulfur Containing waste in a calcareous soil in turkey. J. Plant Nutrition.21.(8): 1655-1665.

19-Wainwright, M. 1984. Sulfur oxidation in soils. Advances in Agronomy. 37: ?

effect of sulfur and compost on Fortification of Wheat Grains
in Higly Calcareous Soils

ABSTRACT : In order to study effect of sulfur and compost on increasing Nutrients uptake by wheat and fortification of wheat grains, a complete randomize block design with 3 treatments and 4 replicates was conducted in a highly calcareous soil at the Gachsaran region. Treatments were: 1- control, 2- sulfur (300 Kg/ha) and 3- sulfur (300 Kg/ha) + compost (20 ton/ha). Results showed that The concentration of P, K, Fe, Zn and Cu increased by %5.5, %11, %39, %5 and %29 in the seeds with sulfur supplement, compared with the control. But Mn-concentration was not exchange. While the increase in the adsorption of P, K , Fe, Mn, Zn and Cu by the seeds were %78, %73, %68, %42, %64 and %54 with sulfur+compost supplements, compared with control.

Keywords: Sulfur, Compost, Higly Calcareous Soil, Fortification, Weat

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.