

اثرات آنتاگونیستی و سینرژیستی گوگرد و فسفر بر غلظت عناصر کم مصرف و میزان پروتئین شبدر

وفا توشیح و محمد حسین سدري

اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان

مقدمه

بسیاری از خاکهای آهکی و سنگین مناطق خشک و نیمه خشک، عناصر غذایی مورد نیاز گیاه خصوصاً عناصر کم مصرف را در حد نیاز گیاه دارا می باشند (۶)، اما به دلیل بالا بودن میزان آهک و قلیائیت خاک، گیاه قادر به جذب عناصر فوق نبوده و اغلب از کمبود آنها رنج می برد. برای رفع کمبود و تأمین نیاز گیاه یا باید از کودهای حاوی عناصر کم مصرف استفاده نمود و یا با استفاده از یک ماده اصلاح کننده مانند گوگرد قابلیت جذب آنها را در خاک افزایش داد. از طرف دیگر بسیاری از عناصر کم مصرف با فسفر اثر آنتاگونیستی داشته (۷) و به همین دلیل هنگام مصرف کودهای فسفوره، قابلیت جذب آنها در خاک کاهش و جذب آنها توسط گیاه دچار اختلال می شود. ضمناً مصرف کودهای فسفاته در خاکهای آهکی، موجب می گردد که یونهای فسفات با جذب کلسیم تدریجاً به هیدروکسی آپاتیت و فلور آپاتیت تبدیل شده و از حلالیت آنها کم شود. برای جلوگیری از این پدیده مصرف توأم گوگرد با کودهای فسفوره توصیه شده است (۲). گوگرد با کاهش قلیائیت و ایجاد مواضع اسیدی در خاک می تواند قابلیت جذب عناصر غذایی از جمله آهن، روی، مس و منگنز را افزایش دهد. علاوه بر این گوگرد به عنوان یک عنصر غذایی می تواند در افزایش عملکرد و میزان پروتئین، بخصوص در نباتات علوفه ای مانند شبدر مؤثر باشد. (۴ و ۱). در رابطه با کاربرد گوگرد در کشاورزی مطالعات زیادی انجام گرفته (۲، ۳ و ۹) که غالب آنها تأثیر گوگرد در افزایش غلظت عناصر کم مصرف در گیاه را نشان داده اند.

مواد و روشها

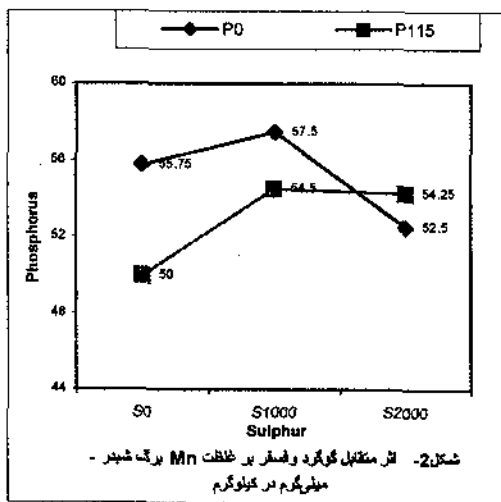
به منظور بررسی اثرات گوگرد و فسفر بر غلظت عناصر کم مصرف و میزان پروتئین شبدر آزمایشی با دو سطح فسفر (صفر و ۱۱۵ کیلوگرم P_2O_5 در هکتار) و سه سطح گوگرد (صفر، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ کیلوگرم گوگرد در هکتار) بر روی گیاه شبدر در چهار تکرار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و به مدت سه سال در ایستگاه گریزه سنج اجراء شد. منابع تأمین گوگرد و فسفر به ترتیب گوگرد آسیایی و سوپرفسفات تریپل بوده است.

در اواسط مردادماه هر سال در قطعه زمین مورد نظر ضمن انجام عملیات شخم و آماده سازی بستر بذر، کرتهای ۲۰ مترمربعی (۵ * ۴) با فواصل ۲ متر بین کرتها و تکرارها ایجاد شد. قبل از اجرای طرح از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری در هر تکرار، نمونه خاک مرکب سطحی تهیه و آزمایشات تعیین عناصر کم مصرف، گوگرد، فسفر و سایر آزمایشات فیزیوشیمیایی لازم بر روی آنها انجام گرفت. در اواخر مردادماه، گوگرد آسیایی با خاک سطحی مخلوط و بلافاصله آبیاری شد. آبیاری با دور ۱۰-۷ روز، تا شروع بارانهای پاییزی ادامه یافت. در اوایل بهار سال بعد در اولین فرصت ممکن ضمن انجام عملیات شخم و آماده سازی بستر بذر، کود فسفوره بر اساس مقادیر پیش بینی شده و سایر کودها بر اساس آزمون خاک تعیین و مصرف شد. بذرکاری با بذر شبدر برسیم به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار انجام و بلافاصله آبیاری گردید. در زمان گلدهی چین دوم شبدر، نمونه برگ جهت انجام آزمایشات تعیین عناصر کم مصرف و درصد پروتئین تهیه شد. بر اساس اعداد و ارقام بدست آمده از نتایج تجزیه گیاه، تجزیه و تحلیل آماری انجام و میانگین تیمارها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفت.

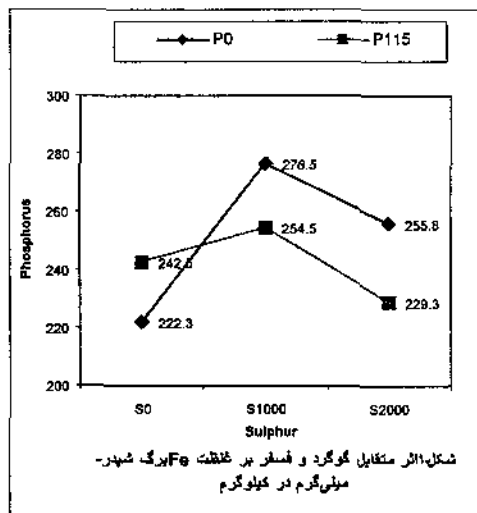
نتایج و بحث

با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل آماری، گوگرد غلظت عناصر آهن، منگنز، روی و همچنین درصد پروتئین را در برگ شبدر در حد معنی دار افزایش داد. تأثیر مثبت گوگرد بر افزایش غلظت عناصر کم مصرف و بالا بردن میزان پروتئین، در

بررسیهای دیگری (۲ و ۵) نیز نشان داده شده است. اما گوگرد غلظت مس در برگ را کاهش داد. کاهش فوق احتمالاً به دلیل اثرات آنتاگونیستی مس با آهن بوده است که توسط محققین دیگر (۸) نیز گزارش شده است. مصرف کود فسفره قابلیت جذب عناصر آهن، منگنز، روی و مس را در گیاه کاهش داد، اما این کاهش فقط در مورد روی و مس معنی دار شد. در تفسیر نتایج تجزیه برگی باید به اثرات آنتاگونیستی و سینرژیستی عناصر غذایی توجه نمود. تحقیقات انجام شده (۵ و ۸) نیز اثرات آنتاگونیستی فسفر و عناصر کم مصرف را اثبات نموده است. مصرف کود فسفره میزان پروتئین برگ را در حد معنی دار افزایش داد. مناسبترین تیمار برای استحصال بیشترین غلظت آهن، منگنز و روی در برگ P_0S_{1000} بود، بطوریکه با اعمال این تیمار غلظت عناصر فوق نسبت به شاهد (S_0P_0) به ترتیب ۲۴٪، ۲۰٪ و ۳٪ افزایش نشان دادند. یادآوری می شود که تیمارهای فسفر و گوگرد و همچنین مصرف توأم آنها باعث کاهش غلظت مس گردید و همانطوریکه اشاره شد، احتمالاً به دلیل اثرات آنتاگونیستی مس با فسفر و آهن بوده است. ضمناً تمام تیمارهای حاوی فسفر و همچنین مصرف توأم فسفر و گوگرد یعنی $P_{115}S_0$ ، $P_{115}S_{1000}$ و $P_{115}S_{2000}$ از درصد پروتئین بالاتری برخوردار بودند. به طوریکه تیمار $P_{115}S_{1000}$ به عنوان تیمار برتر مشخص و نسبت به تیمار شاهد ۹/۵ درصد افزایش پروتئین نشان داد. تأثیر مثبت گوگرد و فسفر در افزایش پروتئین در تحقیقات دیگری (۴ و ۵) نیز گزارش شده است. عامل دیگری که اهمیت داشته و لازم است به آن توجه شود اثرات گوگرد و فسفر بر مجموع عناصر کم مصرف در گیاه است، زیرا این مجموعه نشان دهنده وضعیت متعادل عناصر کم مصرف نسبت به هم و همچنین تحت تأثیر شرایط محیطی می باشد. در این ارتباط بالاترین غلظت مجموع عناصر کم مصرف در برگ تحت تأثیر تیمار P_0S_{1000} بود که نسبت به تیمار شاهد ۱۸٪ افزایش نشان داد.



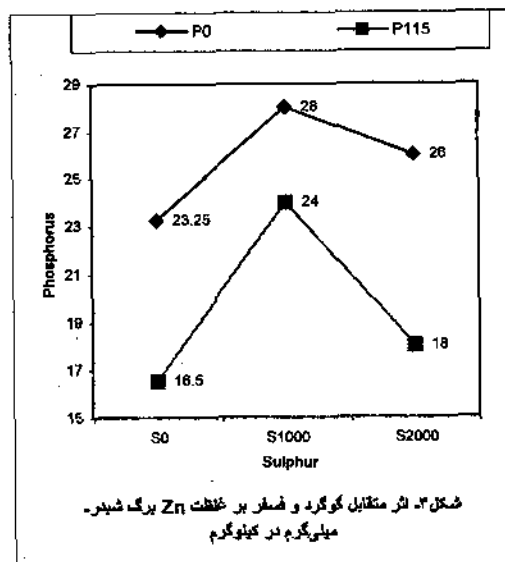
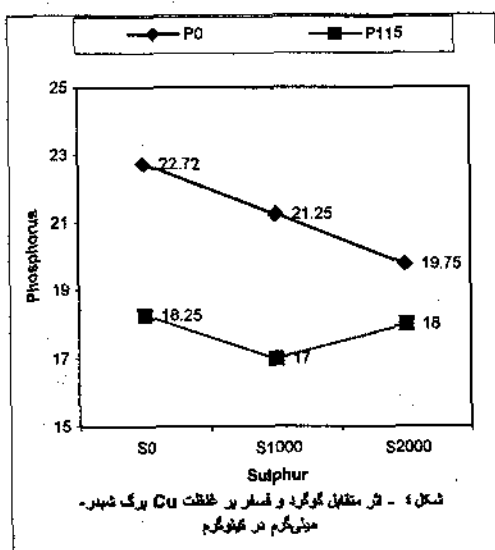
شکل ۲- اثر متقابل گوگرد و فسفر بر غلظت Mn برگ شبنر - میلی گرم در کیلوگرم



شکل ۱- اثر متقابل گوگرد و فسفر بر غلظت Fe برگ شبنر - میلی گرم در کیلوگرم

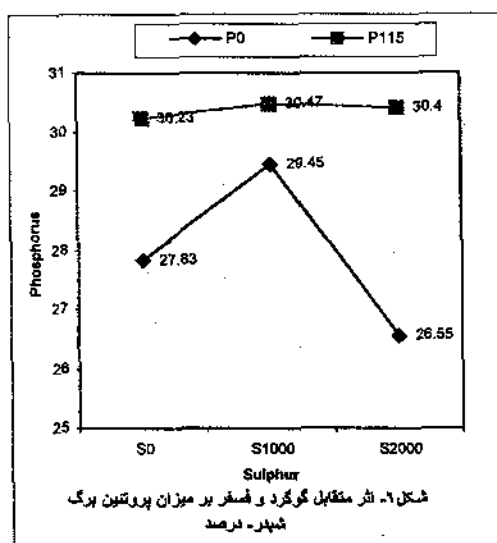
$LSD1\%(Mn) = 6.251 \text{ mg/kg}$

$LSD1\%(Fe) = 35.52 \text{ mg/kg}$

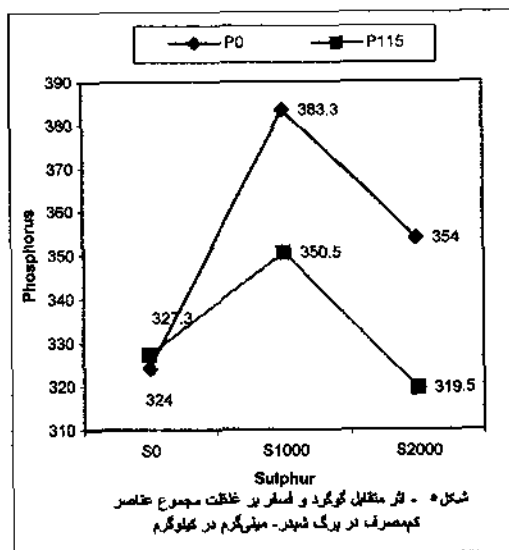


LSD1%(Cu)= 4.304 mg/kg

LSD1%(Zn)= 2.651 mg/kg



LSD5%(Sum)= 2.129 mg/kg



LSD1%(Sum)= 3.511 mg/kg

منابع مورد استفاده

- ۱- احمد زاده، ن. ۱۳۶۳. فیزیولوژی گیاهی (فتوسنتز و تغذیه)، مرکز دانشگاهی، تهران.
- ۲- کلباسی، م. فیلسوف، ف و رضایی نژاد. ۱۳۶۶. اثر گوگرد بر عملکرد و جذب آهن، روی و منگنز توسط ذرت و سورگوم، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۳- گزارش پژوهشی، ۱۳۶۸. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه ۷۹۱.
- ۴- سالاردینی، ع. ۱۳۶۷. اصول تغذیه گیاه، جلد دوم، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- ۵- ملکوتی، م. ج. و س. ع. ر. همدانی، ۱۳۷۰. کودها و حاصلخیزی خاک، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- ۶- ملکوتی، م. ج. و م. نفیسی، ۱۳۶۷. مصرف کود در اراضی فاریاب و دیم، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

7- Mengel K.Kirkby EA1978.Principles of plant nutrition.Potash Inst.Bern Switzerland, pp: 433-439.

- 8- Mortvedt, j.j. and et al.1972.Micronutrient in Agriculture,Soil Sci.Soc.Am.Inc.Madison, Wisconsin,USA.
- 9- Nouri Hassan and R.A.Olson.1966.Influence on availability of soil nutrients for corn nutrition Soil Sci.Soc.Am.Proc.Vol.30.
- 10- Paulina Li and A.C.Caldwell.he oxidation of elemental Sulfur in Soil Sci.Am.Proc. Vol.30:370-372.