

تعیین حد بحرانی فسفر برای سورگوم علوفه ای در خاک های منطقه بیرجند

بصیر عطاردی، مهدی نادری، حسین شریعتمداری و پیمان کشاورز

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه شهر کرد، اعضای هیئت علمی دانشگاه شهرکرد، دانشگاه صنعتی اصفهان و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

مقدمه

نیاز شدید به تأمین مواد غذایی مورد نیاز انسان و دام و لزوم نیل به خودکفائی در امر تولیدات کشاورزی و بی نیازی از واردات ایجاب می کند تا در حد امکان میزان تولیدات کشاورزی افزایش داده شود. از آنجائی که بیشتر نقاط کشورمان در مناطق خشک و نیمه خشک قرار گرفته و دارای منابع آب محدودی است، لذا کشت گیاهان مقاوم به خشکی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است، یکی از گیاهانی که علیرغم داشتن منشاء حاره ای و مرطوب در بسیاری از نقاط جهان کشت می شود سورگوم (sorghum) می باشد (۳). سورگوم گیاهی یکساله از تیره غلات و از نظر اهمیت بعد از گندم، برنج، ذرت و جو مقام پنجم را در دنیا دارد (۴). این گیاه به دامنه وسیعی از شرایط اکولوژیکی و زراعی سازگار می باشد و تحت شرایطی که رطوبت، درجه حرارت و مواد غذایی عوامل محدود کننده تولید برای بسیاری از نباتات زراعی می باشد، می تواند عملکرد مطلوبی داشته باشد. سورگوم از دیرباز در ایران کشت می شده است این گیاه با شرایط آب و هوایی ایران بویژه در مناطق گرم و خشک سازگاری خوبی دارد و در مناطق سیستان و بلوچستان، کرمان، خراسان و اصفهان کشت می شود (۴).

کمبود علوفه و خوراک دام در سطح کشور و نیاز مبرم به فرآورده های دامی ایجاب می کند که اقداماتی به منظور تأمین آنها انجام گیرد. از طرفی با توجه به کمبود آب در اکثر مناطق کشور از جمله جنوب خراسان با متوسط بارندگی سالانه حدوداً ۲۰۰ میلی متر، لازم است محصولات نظیر سورگوم که به آب کمتری نیاز دارند، مورد توجه قرار گیرند. در این راستا توجه به عناصر غذایی مورد نیاز سورگوم از جمله عنصر فسفر ضروری می باشد.

فسفر بعد از ازت از جمله مهم ترین عناصر مورد نیاز گیاه است، گرچه میزان فسفر مورد نیاز گیاه در مقایسه با سایر عناصر اصلی پر مصرف کم است، با این حال این عناصر جزء عناصر پرنیاز محسوب می شود (۱). این عنصر در انتقال و ذخیره سازی انرژی در گیاه نقش مهمی دارد و به عنوان جزئی از RNA و DNA در انتقال صفات ارثی موثر است. فسفر هم چنین جزء ساختمانی تعدادی از ترکیبات بیوشیمیایی مانند آنزیم ها، فسفولیپیدها و قندهای فسفری می باشد. این عنصر در تقسیم سلولی و ساخت چربی و آلبومین دخالت داشته گل، میوه دهی و تشکیل دانه را در گیاهان افزایش می دهد (۹).

افزودن کودهای فسفر، به خاک ها از چند دهه گذشته در ایران مرسوم گشته است. استفاده از کودهای فسفره اگر چه در اکثر موارد مخصوصاً در ابتدای کار منجر به افزایش تولید گیاه می شود، ولی با گذشت زمان و مصرف بیش از حد کودهای فسفاته، این عنصر در خاک تجمع یافته و در مواردی باعث کاهش عملکرد می گردد. دلیل

این امر به هم خوردن تعادل عناصر غذایی در گیاه و ایجاد کمبود یک سری دیگر از عناصر از جمله آهن و روی می باشد. همچنین با هدر رفتن مقادیر زیاد فسفر از خاک که اکثراً از طریق فرسایش خاک صورت می گیرد و ورود آن به منابع آبی علاوه بر زیان فراوان اقتصادی، آلودگی های زیست محیطی نیز ایجاد می شود که خطرات زیادی را متوجه انسان و محیط می سازد.

مصرف زیاد و در مواردی بیش از اندازه کودهای شیمیایی و بخصوص کودهای فسفر، در حالی در ایران صورت می گیرد که کشور توان تولید کودهای شیمیایی مورد نیاز را بطور کامل ندارد و هر سال مقدار زیادی از جهت واردات کودهای شیمیایی از کشور خارج می شود. از اینرو و برای جلوگیری از بروز مشکلات فوق ارزیابی توانائی خاک ها در تأمین فسفر قابل استفاده گیاه و تعیین میزان فسفر لازم جهت تولید محصول بیشتر و کیفیت بهتر از سال ها پیش مورد توجه بوده است که در این راستا توجه به حد بحرانی فسفر و انجام توصیه کودی بر اساس آن می تواند راه گشا باشد. حد بحرانی فسفر برای برخی از گیاهان و تعدادی از مناطق تعیین گردیده است، اما در خصوص گیاه سورگوم و شرایط اقلیمی جنوب خراسان تحقیقاتی صورت نگرفته است.

مالارنیو و بلکمر (۱۹۹۲) تعداد ۲۵ نمونه خاک از ایالات ایوا را مورد بررسی قرار دادند و برای گیاه ذرت با عصاره گیر بی کربنات سدیم و روش تصویری کیت - نلسون حد بحرانی فسفر را ۵ میلی گرم در کیلوگرم بدست آوردند (۸).

جیمز و همکاران (۱۹۹۷) که در خاک های آهکی و دارای pH بالا می کردند دریافتند در چنین خاک هایی که دارای قدرت تثبیت فسفر می باشند، سورگوم تحت شرایطی که غلظت فسفر عصاره گیری شده با بی کربنات سدیم (روش اولسن) از ۱۸ میلی گرم در کیلو گرم هم بیشتر باشد به مصرف کود فسفره عکس العمل مثبتی نشان می دهد (۷).

فرقانی در خاک های آهکی منطقه اصفهان حد بحرانی فسفر را برای ذرت بروش اولسن و از طریق روش تصویری کیت - نلسون ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم بدست آورد. نوایی و همکاران (۱۳۷۷) حد بحرانی فسفر را برای محصول پنبه در استانهای خراسان، فارس و گلستان حدوداً ۱۱ میلی گرم در کیلوگرم گزارش کرده اند. حد بحرانی بسته به نوع گیاه، اقلیم و نوع خاک فرق می کند و تعیین آن برای یک نوع گیاه و در یک خاک خاص یک قدم اساسی در کاربرد آزمون خاک در توصیه های کودی می باشد.

مواد و روش‌ها

۱- نمونه برداری

منطقه مطالعاتی در این تحقیق شهرستان بیرجند بوده که کشت سورگوم در طی چند سال اخیر در این منطقه نسبت به سال ۱۳۷۹ به سه برابر افزایش یافته است. از روی نقشه های ارزیابی خاک منطقه بیرجند ۸۰ محل برای نمونه برداری اولیه انتخاب شدند به طوری که منطقه وسیعی پوشش داده شود و نیز از خاک های با خصوصیات متفاوت نمونه برداری انجام گردد. در مرحله بعد در هر محل از عمق شخم (۰-۳۰ سانتی متری) نمونه برداری صورت گرفته و نمونه ها پس از خشک شدن در هوا و عبور از الک دو میلی متری به آزمایشگاه منتقل گردید و تعدادی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی در آن ها اندازه گیری گردید. از جمله این خصوصیات مقدار فسفر قابل جذب به روش اولسن بود. از بین ۸۰ نمونه اولیه، تعداد ۲۴ نمونه طوری انتخاب گردید که دارای دامنه وسیعی از نظر فسفر قابل جذب بوده و نیز از نظر سایر عوامل متنوع باشند.

۲- کشت گلخانه‌ای و اعمال تیمارهای کودی

در این مرحله از ۲۴ نمونه خاک انتخابی مقدار سه کیلوگرم از هر محل برداشته و در گلدانهای پلاستیکی ریخته و دو تیمار فسفر بر اساس صفر (شاهد) و ۹۰ میلی گرم فسفر در هر کیلوگرم خاک از منبع سوپر فسفات تربیل اعمال گردید. از اینرو با سه تکرار تعداد کلی گلدان ها ۱۴۴ عدد بود. کود دهی ازته و پتاسه بر اساس آزمون خاک انجام گردید علاوه اینکه ۱۳ کود ازته در زمان کشت و ۲/۳ دیگر آن طی دو تقسیم در طی دوره رشد اضافه گردید. هم چنین عناصر غذایی میکرو شامل آهن، روی، منگنز به ترتیب بر اساس ۱۰، ۱۰ و ۵ میلی گرم در کیلوگرم از منبع سکوسترین آهن (۱۳۸)، سونفات روی و سولفات منگنز به هر گلدان اضافه شد. پس در هر گلدان ۶ عدد بذر سورگوم علوفه ای واریته اسپید فید (Speed feed) کشت گردید این واریته در مناطق خراسان جنوبی کشت می‌گردد و بخوبی با شرایط این مناطق سازگاری نشان داده است. در پایان هفته دوم تعداد بوته های هر گلدان به سه عدد تقلیل داده شد آبیاری گلدان ها با آب مقطر صورت می گرفت، به طوری که رطوبت گلدان ها در حد ظرفیت مزرعه نگهداشته می‌شد.

در طی دوره رشد مراقبت های لازم صورت گرفت و با استفاده از کولر و تهویه شرایط لازم جهت رشد بهینه مهیا گردید. بعد از پایان هفته ششم (حدوداً ۴۵ روز) گیاهان به صورت کف بر برداشت شده و در آن خشک شد و وزن خشک آنها اندازه گیری گردید. سپس با استفاده از روش تصویری کیت - نلسون و نیز روش ظاهری حد بحرانی فسفر محاسبه گردید.

نتایج و بحث

افزایش عملکرد حاصل از اضافه کردن کود فسفره در تعدادی از خاک ها مثبت و معنی دار و در تعداد دیگری از خاک ها مثبت یا منفی و در هر حال معنی دار نیست که با محاسبه مقدار $t_{student}$ معنی دار بودن یا نبودن افزایش عملکرد مشخص شده است. افزایش عملکرد

در کلیه خاک هایی که مقدار فسفر اولیه آنها از ۱۳/۶ میلی گرم در کیلوگرم بیشتر بود معنی دار نبود. علاوه در مواردی کاهش عملکرد نیز وجود داشت در حالیکه در اکثر خاکهایی که مقدار فسفر اولیه شان از ۱۳/۶ میلی گرم در کیلوگرم کمتر بود افزایش عملکرد معنی دار بود.

تعیین حد بحرانی: با قراردادن عملکرد نسبی گلدان ها در مقابل فسفر اولیه خاک ها و با روش تصویری کیت و نلسون حد بحرانی فسفر برای گیاه سورگوم در شرایط خاک های منطقه بیرجند ۱۶ میلی گرم بر کیلوگرم بدست آمد. نیز حد بحرانی فسفر با استفاده از روش ظاهری ۱۳/۶ میلی گرم بر کیلوگرم بدست آمد.

به طور کلی در خاک هایی که فسفر اولیه خاک نسبتاً زیاد است، کود دهی فسفاته تأثیر چندانی در عملکرد (مقدار وزن ماده خشک) ندارد. اما در خاکهایی که میزان فسفر اولیه شان نسبتاً پائین است (پائین تر از ۱۳/۶) افزایش عملکرد محسوسی در اثر کود دهی فسفاته مشاهده می‌گردد. مثلاً در خاک شماره ۱۱ با حداقل فسفر اولیه ۳/۶ میلی گرم در هر کیلوگرم خاک مصرف ۹۰ میلی گرم در کیلوگرم فسفر خالص سبب گردید که وزن خشک از ۰/۳ گرم در شاهد به ۳/۹ گرم در گلدان افزایش یابد (تقریباً ۱۳ برابر) و در خاک شماره ۲۱ با فسفر اولیه بالا (۲۰ میلی گرم در هر کیلوگرم) وزن ماده خشک نسبت به شاهد تغییر محسوسی پیدا نکرده است. در حالیکه در خاک شماره ۲۴ با حداکثر فسفر اولیه ۶۰ میلی گرم در کیلوگرم مصرف کود فسفره حتی باعث کاهش عملکرد گردیده است. از اینرو توصیه می شود در کود دهی فسفاته توجه کافی به حد بحرانی این عنصر مبذول گردد، چرا که در بسیاری از موارد بدلیل زیاد بودن فسفر اولیه خاک نیازی به کود دهی فسفاته نمی باشد و اعمال کود دهی در این شرایط به دلایل متعدد و از جمله کاهش جذب عناصر ریز مغذی مثل آهن و روی و مسمومیت فسفر سبب کاهش عملکرد، پائین آمدن کیفیت محصول و آلودگی خاک و محیط زیست و هدر رفت سرمایه می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- ۱- سالاردینی، علی اکبر. ۱۳۵۸. حاصلخیزی خاک. انتشارات انشگاه تهران
- ۲- فرقانی، ا. ۱۳۷۰. تعیین حد بحرانی فسفر برای گیاه ذرت در خاکهای آهکی منطقه اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۳- کوچکی، ع. و م. بنایان اول. ۱۳۷۳. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۴- کریمی، ه. ۱۳۶۷. زراعت و اصلاح گیاهان علوفه ای. مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران
- ۵- نوابی، ف و همکاران. ۱۳۷۷. تعیین نقطه بحرانی فسفر و پتاسیم برای محصول پنبه. وزارت جهاد کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- ۶- نور محمدی، ق، س، ع، سیادت و ع. کاشانی. ۱۳۷۶. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران.
- 7-James. W. Bauder. J. S.Jacobsen and E. Skogllej. 1997. Effect of Phosphorous Soil test level on

concentrations of soil test phosphorus for corn. Agron. J. 84: 850-856.

9- Tisdale S. L. Nelson and J. D. Beaton, 1985. Soil fertility and fertilizers. Haminton printing company.

sorghum - sudangrass response to Phosphorus fertilizer. Agron. J. 89 :9-16.

8- Mallarino A. P. and A.M. Blackmer. 1992. Comparison of methods for determining critical