

بررسی تأثیر مصرف کودهای شیمیائی و آلی بر خصوصیات خاک در تناوب گندم و ذرت

زهرا خادمی، منصور الفتی و محمد حسین داودی
اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

بررسی وضعیت تغذیه گیاهان و هم چنین روند تغییرات حاصلخیزی خاک در طول زمان و در تناوب زراعی امکان پایداری تولید و بهره وری اقتصادی مناسب را در کشاورزی فراهم می نماید. عناصر غذایی و مواد آلی خاک در طول دوره رشد گیاهان و هم چنین با گذشت زمان دائماً در حال تغییر وضعیت، زیاد و یا کم شدن می باشند. روند تغییرات عناصر مختلف با یکدیگر متفاوت می باشد. از طرف دیگر اثرات مواد غذایی اضافه شده به خاک ممکن است کوتاه مدت بوده و یا اینکه تا سالها در خاک وجود داشته باشد. بعنوان مثال نتایج تحقیقات انجام شده در ایستگاه تحقیقاتی رتامستد در انگلستان نشان داد که اثرات باقیمانده کودهای دامی و فسفر، پس از گذشت ۵۶ سال هنوز در مقدار عملکرد و جذب فسفر توسط گیاه وجود داشته است. هدفهای اصلی از اجرای این پژوهش شامل: ۱- بررسی و تغییر وضعیت عناصر غذایی در طول زمان در مدیریت های مختلف کودپاشی، ۲- بررسی توازن عناصر غذایی به منظور تعیین دلایل تغییر آنها در خاک، ۳- بررسی ظرفیت ترمیم عناصر غذایی اصلی و ریزمغذی در طول زمان، ۴- بررسی ضریب بهره وری خاک (پایداری بهره وری) در طول زمان.

مواد و روشها

این آزمایش با ۱۴ تیمار به شرح زیر و در ۳ تکرار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی اجرا گردید.
۱- شاهد (بدون مصرف کود)، ۲- NP توصیه شده (اوره + فسفات آمونیوم)، ۳- NP توصیه شده (نیترات آمونیوم + فسفات آمونیوم)، ۴- NPK توصیه شده (اوره + آمونیوم فسفات + پتاسیم سولفات)، ۵- NPK توصیه شده (اوره + آمونیوم فسفات + پتاسیم کلرور)، ۶- NPKZn توصیه شده، ۷- NPKSZn توصیه شده، ۸- NPK توصیه شده + ۵ تن کمپوست، ۹- NPK توصیه شده + ۵ تن کود حیوانی، ۱۰- NP توصیه شده + ۵ تن کمپوست، ۱۱- NP توصیه شده + ۵ تن کود حیوانی، ۱۲- کود کمپوست (۴۰ تن در هکتار)، ۱۳- کود حیوانی (۴۰ تن در هکتار)، ۱۴- NPKFe توصیه شده. این آزمایش بصورت کرت‌های دائم (Permanent Plot) بر روی تناوب گندم ذرت در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاورز اجرا گردید. در کل دوره سه نوبت گندم و دو نوبت ذرت کشت گردید. کمپوست و کود حیوانی تنها در سال اول آزمایش و قبل از کاشت گندم مصرف گردید. سایر کودها هر ساله و برای کلیه محصولات کشت شده مصرف گردید. اندازه کرتها ۴۰ متر مربع بوده که ۱۰ مترمربع آن برداشت گردید. قبل از شروع دوره آزمایش از هر تکرار دو نمونه خاک مرکب از اعماق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتیمتری تهیه گردید. هم چنین قبل از کشت گندم در دو نوبت، بعد از برداشت گندم سه نوبت، قبل از کشت ذرت دو نوبت و بعد از برداشت ذرت یک نوبت نمونه های خاک از کلیه تیمارها تهیه گردید.

نتایج و بحث

اثر تیمارها در فسفر، پتاسیم و منگنز قابل جذب خاک در مراحل قبل از کاشت گندم؛ اثر تیمارها بر روی فسفر قابل جذب در مراحل قبل از کاشت گندم در سطح ۵ درصد معنی دار شد. بالاترین مقدار فسفر قابل جذب خاک در این مرحله مربوط به تیمار شماره ۶ به میزان ۱۴/۵۵mg/kg و پائین ترین آن مربوط به تیمار شاهد به مقدار ۴/۷۷۵mg/kg است که هیچگونه کود فسفره ای دریافت ننموده است. در تیمار شماره ۱۳ که ۴۰ تن کود دامی در هکتار دریافت نموده است نیز مقدار فسفر قابل جذب خاک بالا بوده است زیرا مواد آلی در افزایش قابلیت جذب فسفر تأثیر دارند. صحت این موضوع در منابع زیادی تأیید شده است (۱ و ۲)، تیمارهای کودی اثر معنی داری بر روی

پتاسیم قابل جذب خاک در مرحله یاد شده داشته اند. بالاترین مقدار پتاسیم قابل جذب خاک در تیمار شماره ۵ وجود داشته که پتاسیم آن از منبع پتاسیم کلرور بود در این تیمار میانگین پتاسیم قابل جذب خاک معادل $280/5 \text{ mg/kg}$ بوده است. تیمارهای ۱، ۱۰ و ۳ به ترتیب با مقادیر ۲۰۶ و $212/5$ و $212/8$ میلی گرم در کیلوگرم پتاسیم کمترین مقدار پتاسیم قابل جذب خاک را داشته اند. هیچکدام از این تیمارها کود پتاسه دریافت ننموده اند. مقدار پتاسیم قابل جذب خاک قبل از شروع آزمایش در عمق صفر تا سی سانتیمتری معادل 236 mg/kg بوده است. میانگین کل پتاسیم قابل جذب خاک در سه سال تغییر چندانی نداشته ولی این میانگین در تیمارهایی که کود پتاسه دریافت نداشته اند کاهش و در تیمارهای دیگر افزایش نشان می دهد. تیمارهای مختلف اثر معنی داری در مقدار منگنز قابل جذب خاک داشته اند و بالاترین مقدار منگنز خاک از تیمار شماره ۳ بدست آمده است. نکته قابل توجه این است که افزایش کود حیوانی باعث شده تا مقدار منگنز قابل جذب خاک کاهش یابد زیرا منگنز با مواد آلی تولید کمپلکس هائی نموده و به این ترتیب قابلیت جذب آن کاهش یافته است (۴).

اثر تیمارهای آزمایش بر روی خصوصیات خاک در مراحل قبل از کشت ذرت: نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که تیمارها اثر معنی داری بر مقدار کربن آلی خاک در مراحل قبل از کاشت ذرت داشت. بالاترین مقدار کربن آلی خاک در این مرحله مربوط به تیمار ۱۲ بوده که به مقدار ۴۰ تن در هکتار کمپوست دریافت شده است. اثر سال نیز معنی دار بود و کربن آلی خاک در سال اول آزمایش بیشتر از سال دوم بوده است. اثر تیمارها بر روی فسفر قابل جذب خاک معنی دار شده است. در اینجا نیز بالاترین مقدار فسفر خاک مربوط به تیمار شماره ۶ شد که کود NPK بعلاوه Zn دریافت نموده است. علت زیادی فسفر در خاک این تیمار نیاز به بررسی بیشتری دارد ولی از آنجا که مقدار فسفر قابل جذب خاک در نمونه هائی که قبل از کشت گندم تهیه شده بودند نیز در تیمار شماره ۶ حداکثر بوده بنابراین دلایلی برای این امر بایستی وجود داشته باشد. بالاترین مقدار پتاسیم خاک مربوط به تیمار شماره ۹ و پائین ترین آن مربوط به تیمار شماره ۸ می باشد. اثر سال نیز معنی دار شده و مقدار پتاسیم قابل جذب خاک در سال دوم آزمایش بیشتر از سال اول بوده است. اثر تیمارها بر روی مقدار مس قابل جذب خاک در مرحله بعد از برداشت محصول ذرت معنی دار شده است. بیشترین مقدار مس خاک در تیمار شماره ۵ وجود داشته و کمترین آن در تیمار شماره ۱۴. بنظر می رسد در تیمارهایی که کود کمپوست دریافت داشته اند مقدار مس قابل استخراج با DTPA کاهش یافته است که ممکن است باعث تشکیل کمپلکس های پایدار ماده آلی با مس این اتفاق رخ داده باشد (۴). هم چنین ممکن است سایر عناصر موجود در کمپوست باعث تغییر نسبت بین عناصر در مس شده باشند.

منابع مورد استفاده

- ۱- الفتی، م. ۱۳۷۵. اثر برخی از خصوصیات فیزیکی شیمیایی و رطوبت خاک بر تثبیت فسفر و راندمان کود سوپر فسفات در خاکهای آهکی استان کرمانشاه و تهیه مدل کامپیوتری جذب فسفر توسط گیاه ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۲- درخشنده پور، ع. ۱۳۷۹. گزارش نهائی بررسی اثرات باقیمانده کود فسفره، گوگرد و مواد آلی (کمپوست) بر عملکرد و خواص فیزیکی شیمیایی در تناوب ذرت، گندم و چغندر قند سال ۱۳۷۶-۱۳۷۲. مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. در دست انتشار.
- ۳- کریمیان، ن.ع. ۱۳۷۳. اثر باقیمانده سولفات روی بر فرمهای شیمیایی روی در خاک و رابطه بین این فرمها با جذب روی توسط گیاه. گزارش طرح پژوهشی معاونت پژوهشی دانشگاه شیراز، شماره ۸۱. شیراز، ایران.
- ۴- ملکوتی، م.ج و س.ع.ج ریاضی همدانی. ۱۳۷۰. کودها و حاصلخیزی خاک. مرکز نشر دانشگاهی تهران. صفحه ۵۹۸، تهران، ایران.