

تاثیر اکسایش گوگرد در افزایش قابلیت استفاده کادمیم عصاره گیری شده بوسیله DTPA در خاک های آهکی

علی کسرائیان^{۱۷}، نجفعلی کریمیان^{۱۸} و منوچهر وثوقی^{۱۹}

مقدمه

امروزه استفاده از گوگرد در خاک های آهکی برای افزایش قابلیت استفاده عناصر کم مصرف و پر مصرف توصیه می شود. افزودن گوگرد و اکسایش آن در خاکهای آهکی سبب افزایش قابلیت استفاده فسفر، آهن، روی و منگنز شده و بالطبع بر روی رشد گیاهان در این مناطق نیز اثر خواهد داشت. کارائی کم کودهای فسفر در خاک های آهکی را می توان با افزودن گوگرد و اکسایش آن در خاک افزایش می یابد. اکسایش گوگرد فرآیندی بیولوژیکی است که تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله اندازه ذرات و وجود باکتری های اکسید کننده گوگرد و شرایط محیطی مناسب قرار گرفته بطوری که این عوامل سرعت اکسایش گوگرد در خاک را تعیین می کند.

از طرف دیگر آلودگی محیط زیست با فلزات سنگین از جمله کادمیم با توجه به اثرات سمی این عنصر برموجودات زنده مورد توجه زیادی قرار گرفته است. اصولاً کادمیم به روش های مختلفی به خاک ها اضافه می شود که از مهمترین منابع تامین آن در زمین های کشاورزی کودهای فسفره می باشد. کودهای معدنی فسفره حاوی مقادیر متفاوتی از کادمیم است که بتدریج سبب تجمع این عنصر در خاک می شود. کادمیم اضافه شده به خاک در شکلهای تبادل، محلول، پیوند یافته با مواد آلی و کربناتی در خاک نگهداری می شود. در خاک های آهکی شکل کربناتی مهمترین شکل نگهداری کادمیم بوده بطوری که ۷۰٪ از کادمیم خاک در این شکل نگهداری می شود. از آنجا که ترکیبات کربناتی براحتی توسط اسید سولفوریک حل می شود بنابراین افزودن گوگرد و اکسایش آن در خاک ها که برای افزایش قابلیت استفاده عناصر غذایی صورت می گیرد بنظر می رسد که بتواند بر قابلیت استفاده این عنصر همراه با سایر عناصر دیگر نیز اثر داشته و این عنصر را مهیای ورود به چرخه مواد غذایی کند.

مواد و روش ها

این آزمایش به صورت طرح پلات خرد شده در دو خاک آهکی در چهار سطح معادل صفر، ۲، ۴ و ۶ تن در هکتار گوگرد با چهار تکرار در گلخانه پیاده گردید. قبل از آزمایش ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک ها اندازه گیری و کمبود مواد غذایی بصورت نمک های مختلف این عناصر به خاک ها افزوده شد. مقدار کادمیم افزوده شده به خاک ۴۰ میلی گرم در کیلوگرم بوده و تیمارهای گوگردی با افزودن گوگرد کاملاً پودر شده در مقادیر معادل ۲، ۴ و ۶ تن در هکتار که با باکتری های تیوباسیلوس تلقیح شده بود تهیه گردید. این تیمارها برای مدت دو ماه در شرایط بهینه خوابانده شد و بعد از این مدت مقدار سولفات در عصاره اشباع و بعد از عصاره گیری با DTPA مقدار کادمیم توسط دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد. در انتها نتایج از نظر آماری تجزیه و تحلیل گردید.

بحث و نتیجه گیری

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود افزایش گوگرد سبب افزایش قابلیت استفاده کادمیم در خاک ها شده ولی این افزایش از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی دار نمی باشد. همچنین افزودن گوگرد در تیمارهای مختلف سبب افزایش مقدار سولفات در عصاره اشباع خاک شده که این تفاوت ها از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی دار بوده و با افزایش مقدار

¹⁷ - عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی شیراز

¹⁸ - عضو هیات علمی و استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

¹⁹ - عضو هیات علمی و استاد دانشگاه صنعتی شریف

گوگرد، میزان سولفات در عصاره نیز افزایش پیدا کرده است. با توجه به جدول ۱ همانطور که مشاهده می گردد مقدار اکسایش گوگرد به رغم شرایط بهینه فراهم شده در گلخانه و در طی دو ماه خوابانیدن بسیار کمتر از مقدار قابل انتظار می باشد. اکسایش گوگرد فرآیندی بیولوژیکی است و هر عاملی که بر فعالیت موجودات اثر بگذارد می تواند آنرا نیز تحت تاثیر قرار دهد. بنظر می رسد که آلودگی خاک های با ۴۰ میلی گرم در کیلوگرم کادمیم بنظر می رسد که عامل اصلی اکسایش ناقص گوگرد در این خاک ها بوده باشد. کادمیم افزوده شده به خاک سبب شده که فعالیت موجودات زنده خاک و بالطبع اکسید کننده های گوگرد کاهش یابد. بنابراین بنظر می رسد که به رغم اثر اکسایش گوگرد بر افزایش قابلیت استفاده کادمیم اکسایش بیولوژیکی گوگرد نیز خود تحت تاثیر سمیت کادمیم قرار می گیرد.

تیمارها	صفر	۲ تن	۴ تن	۶ تن
تغییرات سولفات (mg/l) محلول خاک	۲۴/۱۲C	۲۸/۵۰B	۳۲/۶۲A	۳۴/۶۲A
سولفات افزوده شده قابل انتظار (mg/kg) خاک*	----	۶۱/۲۲	۱۲۲/۴۵	۱۸۳/۶۷
سولفاتی که در عمل افزوده شده (%)	----	۳/۵۷	۳/۴۷	۲/۸۵
تغییرات کادمیم (mg/kg)	۱۹/۹۱A	۲۰/۴۳A	۲۱/۳۰A	۲۰/۵۵A
تغییرات کادمیم نسبت به شاهد (%)	۲/۶	۲/۶	۶/۹۷	۳/۲

جدول ۱- تغییرات سولفات و کادمیم محلول خاک

* میزان سولفات در محلول خاک در صورتی که کل گوگرد افزوده شده اکسید گردد

بعضی از منابع مورد استفاده:

- ۱- بشارتی حسین، کاظم خاوری، محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۹. نقش باکتری های تیوباسیلوس در افزایش جذب عناصر غذایی در خاک های آهکی. موسسه تحقیقات خاک و آب- وزارت کشاورزی، نشریه فنی ۱۷۶
- 2- Jauert, P., T.E. Schumacher, A. Boe and R.N. Reese. 2002. Rhizosphere acidification and cadmium uptake by strawberry clover. J. Environ. Qual. 31: 627-633.
- 3- Maftoun, M., F. Rassooli, Z. Ali Nejad, and N. Karimian. 2004. Cadmium sorption behavior in some highly calcareous soils of Iran. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 35:1271-1282.
- 4- Sameni, A. M., A. Kasraian. 2004. Effect of agricultural sulfur on characteristics of different calcareous soils from dry regions of iran. i. Disintegration rate of agricultural sulfur and its effect on chemical properties of the soils. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 35: 1219-1234