تاثیر کاشت ذرت و کودهای مصرفی بر جذب عناصر سنگین در یک خاک آلوده

ریحانه ایوانی، حسین میرسیدحسینی، غلامرضا ثواقبی، مهرنوش اسکندری، شهرزاد یقطین، زهره فرزانگان و محبوبه نقدی

دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی علوم خاک، استادیاران گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران، دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه فردوسی، دانشجویان کارشناسی ارشد گروه مهندسی علوم خاک و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی.

Ivani582000@yahoo.com

مقدمه

عملکرد و بهره برداری از خاک به شدت تحت تأثیر مقدار مواد آلی آن می‌باشد. مواد آلی دارای ترکیب و خصوصیات مختلفی هستند. تأثیر این گونه مواد آلی بر پویایی فلزات خاک چند سویه است. از یک سو ترکیبات آلی این مواد همانند تله‌ای برای یونهای فلزی عمل می‌کنند و از سوی دیگر با تشکیل همتافتهای آلی- فلزی قابل حل در محلول خاک موجب افزایش حلالیت و حرکت فلزات می‌شوند [۲]. وجود عناصر سنگین در مقادیر و غلظتهای مختلف در این ترکیبات اغلب سبب تغییر در تعادل و فرمهای عناصر موجود در خاک می‌گردد. تجمع عناصر سنگین در خاک، بویژه در زمینهای کشاورزی، امری تدریجی بوده و غلظت عناصر سنگین می تواند به سطحی برسد که امنیت غذایی بشر را تهدید نماید. سالانه هزاران تن از این عناصر که ناشی از فعالیتهای شهری، صنعتی و کشاورزی است، وارد خاک می شود. مطالعه محققان مختلف در داخل کشور نشان می دهد که تشدید فعالیتهای صنعتی در کشور از یک سو و عدم رعایت مسائل و استانداردهای زیست محیطی از طرف بعضی از صاحبان صنایع از سوی دیگر موجبات آلودگی محیط زیست بعضی از مناطق کشور را فراهم ساخته است[۳و۱]. روی به عنوان یک عنصر ضروری و کادمیوم به عنوان یک عنصر آلاینده، نقش مهمی در زنجیره غذایی گیاه و حیوان (از جمله انسان) ایفاء می کنند. کادمیوم برای کلیه اشکال موجود زنده اعم از گیاه، انسان، حیوان و میکروارگانیسم مضر می باشد. کادمیوم به عنوان عنصری نسبتا پر تحرک و قابل دسترس برای گیاه شناخته شده است. این عنصر خیلی بیشتر از سایر عناصر واسطه دیگر محلول بوده و در خاک به صورت محلول و به فرم کاتیون دو ظرفیتی باقی می ماند[۴و۵]. که در صورت عدم توجه به تجمع اینگونه عناصر صدمات جبران ناپذیری به محیط زیست وارد خواهد آمد. بنابراین با توجه به نقش و اهمیت عناصر سنگین در کشاورزی و احتمال ورود آن به زنجیره غذایی در این مطالعه مقایسه تأثیر کودهای آلی مختلف در مقدار عناصر سنگین جذب شده توسط گیاه ذرت بررسی گردید.

مواد و روشها

این تحقیق بر روی یک نمونه خاک آلوده به عناصر سنگین که از مجاورت کارخانه کنسانتره روی استان زنجان تهیه شد، انجام پذیرفت. نمونه خاک از عمق ۲۵-۰ سانتیمتر صورت پذیرفته و پس از انتقال به آزمایشگاه در هوای آزاد خشک و از الک دو میلیمتری عبور داده شد. سه نوع کود آلی شامل کود دامی, لجن فاضلاب وکمپوست زباله شهری در دو سطح ۱/۲۵و۲/۵٪ همراه با شاهد در نظر گرفته شد. موادآلی هوا خشک پس از خرد کردن و یکنواخت سازی ذرات، کشت در گلدان‌های پلاستیکی حاوی سه کیلو گرم خاک و مواد آلی نامبرده به همراه شاهد در دو سطح ۱/۲۵٪ (a) و ۲/۵٪ (b) بر اساس درصد وزنی انجام شد. نمونه خاک با مواد آلی بر اساس سطوح نامبرده بطور یکنواخت مخلوط گردیده و به گلدان‌هایی که ته آن با کاغذ صافی و پرلیت پوشانیده شده بود، اضافه گردید. مقادیر پایه از کودهای نیتروژن و فسفر به دو سوم خاک رویی هر تیمار اضافه و با نمونه‌ها مخلوط گردید. بذرهای ذرت به تعداد دو عدد داخل هر گلدان کشت و رطوبت گلدان‌ها در حد ظرفیت زراعی رسانیده شد. آبیاری گیاهان با آب مقطر و بصورت یک روز در میان تا حد ظرفیت زراعی صورت گرفت. ۸ هفته پس از کاشت، گیاهان از سطح خاک برداشت شده و سپس اندام‌های هوایی گیاه برداشت شده و غلظت عناصر سنگین (*Cd* ،*Zn*) جذب شده در گیاه توسط دستگاه جذب اتمی قرائت

گردید . در پایان آزمایش مقداری از نمونه خاک هر گلدان (پس از مخلوط کردن کامل خاک) برداشته و جهت تعیین مقدار عناصر سنگین (Zn، Cd) به آزمایشگاه منتقل گردید. این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تیمار و ۴ تکرار و ۲ سطح به همراه شاهد انجام گرفت. نتایج بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین داده‌ها نیز با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱٪ انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج کشت گلدانی نشان داد که بیشترین میزان کادمیوم و روی به ترتیب با میزان $mg.kg^{-1}$ ۱/۲۵ و۱۴۸۰ مربوط به تیمار لجن فاضلاب بود وکمترین آن مربوط به تیمار کمپوست زباله شهری و کود دامی بود و نتایج خاک کشت شده نشان داد که بیشترین میزان Zn قابل استخراج توسط DTPA با میزان $mg.kg^{-1}$ ۱۷۷/۰۳ مربوط به تیمار لجن فاضلاب در سطح ۲/۵٪ که با لجن فاضلاب در سطح ۱/۲۵٪ اختلاف معنی داری نداشت و نیز بیشترین میزان Cd قابل استخراج توسط DTPA مربوط به لجن فاضلاب شهری در سطح ۲/۵٪ بود. بررسی تغییرات مقدار عناصر با زمان نشان داد که میزان Cd و Zn قابل جذب خاک در زمان قبل از کشت بیشتر از زمان بعد از کشت بوده و این اختلاف معنی‌دار بود.کودهای آلی مختلف فوق با توجه به ماهیت خود، تاثیرات متفاوتی در بخش قابل جذب در خاک، جذب این عناصر توسط گیاه و نیز رشد و عملکرد گیاه داشته اند. بیشترین تاثیر تیمارهای اعمال شده در این تحقیق بر زیست فراهمی عناصر در خاک مربوط به تیمار لجن فاضلاب و کمترین آن مربوط به کود دامی و کمپوست زباله بود. نتایج تجزیه گیاهی نشان داد که میزان افزایش ایجاد شده در تیمارهای حداکثر و حداقل همگی در محدوده متعارف و قابل تحمل در مورد عنصر کادمیوم برای گیاه ذرت بوده است و لذا تاثیر منفی در رشد گیاه نداشته اند. غلظت روی در کلیه تیمارها و شاهد در محدوده سمیت برای گیاه قرار داشت که با توجه به بالا بودن روی موجود در خاک این موضوع دور از انتظار نبود و لذا تاثیر مواد اضافه شده در افزایش یا کاهش زیست فراهمی روی به طور مشخص قابل ارزیابی نیست. نتایج این تحقیق با توجه به سطوح بکار برده شده کودهای آلی مختلف نشان داد که کود دامی و کمپوست زباله شهری در سطح ۲/۵٪ تاثیر بیشتری در کاهش بخش قابل جذب عناصر مورد بررسی در خاک و همچنین جذب عناصر سنگین توسط گیاه ذرت نسبت به لجن فاضلاب داشته است.

منابع

[۱] اسدی، م.وک. آذری.۱۳۸۲. بررسی شدت و قدرت آلودگی خاکها به عناصر سنگین و تعیین مقدار آنها در سبزیکاریها. شهرستان همدان. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه گیلان، رشت. ص ۶۸۹-۶۸۷

[2] Alloway, B. J. 2004. Zinx in soils and crop nutrition. http://www.iza. Com/zwo-org/Publications/PDFs/ALLOWAY-all.pdf.

[3] Gasco, G., Mc. Logo and F.Guerrero.2005. Land application of sewage sludge: A soil columns study. ISSN 0378-4738=water SA vol. 31. Madrid. Spain.

[4] Han, D.H., and J.H. Lee. 2004. Effects of liming on uptake of lead and cadmium by Raphanus sativa. Environmental Contamination and Toxicology. 31:488-493.

[5] Page,A.L.,F.T.Bingham,andA.C.chng.2003.cadmium.n:Effect of heavy metal pollution onplants. volume1 (ed.N.W.lepp), pp.77-109,Applied science publishers.Barking.Essex.