



همایش ملی مدیریت بحران آب

The National Conference on Water Crisis Management

دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



تاثیر استفاده از کمپوست زباله شهری بر مقدار عناصر سنگین در خاک

سهیلا کاوه^۱، مجید فکری، مجید محمود آبادی، ناصر برومند^۲

چکیده

اخیرا کمپوست زباله های شهری به دلیل حجم بالای زباله به خصوص در شهرهای بزرگ و همچنین مقدار بالای عناصر مغذی، برای استفاده در اراضی کشاورزی مورد توجه قرار گرفته است و این در حالی است که این مواد حاوی مقدار بسیار زیادی عناصر سنگین است و این خصوصیت آن را در زمینه آلودگی خاک و منابع آبی نمی توان نادیده گرفت. هدف از انجام این پژوهش تعیین اثر کمپوست زباله شهری کرمان برقابلیت جذب فلزات سنگین در خاک بود. این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل در چارچوب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل سه سطح ۰، ۲ و ۴ درصد بود که تحت کشت گیاه شاهی قرار گرفتند. کمپوست باعث افزایش معنی دار مقدار قابل استخراج (به روش EDTA) سرب و کادمیم در خاک شد. این افزایش متناسب با افزایش مقدار کمپوست بود به گونه ای که در سطح ۴ درصد افزایش چشمگیر بود. با توجه به این که استفاده از کمپوست زباله شهری به عنوان کود آلی در خاک، ممکن است باعث افزایش مقدار عناصر سنگین در خاک و آلودگی خاک گردد، و همچنین ممکن است این عناصر از سطح خاک شسته و وارد آب های سطحی یا زیرزمینی شوند، بنابراین مقدار افزودن کمپوست زباله به خاک باید مورد ارزیابی قرار گیرد.

کلید واژه: کمپوست زباله شهری، فلزات سنگین، آلودگی خاک، EDTA

^۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان Email:soheila_kaveh@yahoo.com

^۲ - استادیاران گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان



همایش ملی مدیریت بحران آب

The National Conference on Water Crisis Management

دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



مقدمه

با توجه به روند رو به رشد جوامع و همچنین افزایش زباله های شهری، آن چه بیش از پیش اهمیت دارد تصفیه و دفع اصولی زباله شهری است. کمپوست و شیرابه تولیدی کارخانه های مود آلی حجم قابل توجهی را شامل می شود که با در نظر گرفتن اینکه کشور ایران در منطقه گرم و خشک واقع شده و با کمبود منابع آبی مواجه است، حفظ و جلوگیری از آلودگی خاک و آب بسیار حائز اهمیت می باشد.

زباله مجموعه ای از مواد غیر قابل استفاده ای است که ضمن فعالیت انسان به وجود می آید. مواد تشکیل دهنده زباله وابستگی کامل به فصول مختلف سال، جمعیت، میزان مصرف روزانه، آداب و رسوم و روش زتدگی تولید کنندگان آن دارد. فرایند بازیافت مواد و تولید کمپوست به عنوان یک ابزار کاربردی در جهت کاهش آلودگی های زیست محیطی و استفاده مجدد از مواد زائد به خصوص زباله شهری مورد توجه بوده است(۱). این در حالی است که استفاده از این مواد منجر به مشکلاتی از قبیل خطر مسمومیت انسان و حیوان در نتیجه استفاده از آب زیرزمینی آلوده شده به نترات توسط پساب و یا تجمع عناصر سنگین در خاک و جذب این عناصر توسط گیاهان می شود(۲).

یکی از مواردی که در هنگام کاربرد کمپوست و کود های دامی باید به آن توجه خاص شود، وجود فلزات سنگین در پسماند های آلی است. لجن فاضلاب و کمپوست بسته به منبع، اغلب دارای مقادیر نسبتا زیادی عناصر سنگین نظیر کادمیوم، سرب و مس می باشند(۶). تحقیقات نشان داده است که استفاده دراز مدت از کمپوست حاوی غلظت های زیاد فلزات سنگین، موجب تجمع عناصری مانند کادمیم و سرب و دیگر عناصر سمی در خاک می شود(۳). حد سمیت سرب در گیاهان مختلف متفاوت بوده و می تواند وضع نسبتا خطرناکی ایجاد کند به این گونه که گیاه در مقادیری از سرب که برای مصرف انسان خطرناک است ظاهری سالم داشته باشد، بنابر این لازم می نماید در خاک های آلوده به سرب نوع گیاه مورد توجه کافی قرار گیرد. عنصر کادمیم باعث ایجاد فشار خون بالا و بیماری های عروقی می گردد. کادمیم به راحتی جذب سطحی ذرات خاک شده و در غلظت های کم جذب ترجیحی دارد(۷).



همایش ملی مدیریت بحران آب

The National Conference on Water Crisis Management

دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



برخی از گزارش ها نشان می دهد، حتی اگر پسماند های آلی دارای غلظت کم عناصر سنگین باشند، هنگامی که به زمین افزوده می شوند، در اثر تغییراتی که در خواص شیمیایی خاک ایجاد می کنند باعث افزایش حلالیت عناصر سنگین در خاک می گردند (۴). عواملی که باعث افزایش حلالیت فلزات سنگین در خاک تیمار شده با مواد آلی می شوند، ممکن است افزایش جذب به وسیله گیاه و آب شویی آن ها در خاک را نیز موجب گردند. آب شویی فلزات سنگین در خاک های تیمار شده با کود حیوانی، به علت افزایش مواد آلی محلول در خاک، نسبت به تیمار شاهد، به طور معنی داری افزایش می یابد (۵). با توجه به این که آلودگی خاک و آبشویی عناصر از خاک سرچشمه اصلی آلودگی منابع آبی است هدف از این پژوهش بررسی اثر کمپوست زباله شهری بر مقدار عناصر سنگین کادمیم و سرب و آلودگی خاک در یک خاک تحت کشت گیاه شاهی می باشد.

مواد و روش ها

در ابتدا نمونه ای از خاک زراعی با بافت لومی شنی از افق سطحی (صفر تا ۳۰ سانتیمتری) از خاک گلخانه شهرداری کرمان جمع آوری شد. پس از هوا خشک کردن نمونه ها و عبور از الک ۲ میلیمتری، بعضی از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آن تعیین گردید (جدول ۱). تیمارها شامل بدون کود (OM۱)، کمپوست زباله شهری (OM۲) در سه سطح (L۱)، (L۲) و (L۳) و ۴ درصد بود.

جدول ۱- برخی ویژگی های خاک قبل از آزمایش

ویژگی	واحد	مقدار
pH	-	۷/۳۵
قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع	دسی زیمنس بر متر	۵/۹۳



همایش ملی مدیریت بحران آب

The National Conference on Water Crisis Management

دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



۷/۷	سانتی مول در کیلوگرم	ظرفیت تبادل کاتیونی
۲۰	درصد	رس
۱۱	درصد	سیلت
۷۳	درصد	شن
۰/۸	درصد	ماده آلی

نمونه هایی از کود های آلی نیز مورد تجزیه قرار گرفتند (جدول ۲). خاک تیمار شده به مدت یک ماه در محیط آزمایشگاه (۳۰ درجه سانتی گراد) خوابانده شد. بعد از گذشت یک ماه ، گلدان ها با نمونه های مورد نظر پر شدند.

جدول ۲- ترکیب شیمیایی کود های آلی مورد استفاده

Pb	Cd	مواد آلی	هدایت	pH	
قابل جذب	قابل جذب	%	الکتریکی	خصوصیت	
mg/kg	mg/kg				
		۳۵/۵	۱۵/۱	۷/۴	کمپوست
		۱۹/۸	۱۷/۸	۸/۲	کود گاوی

سپس در هر گلدان ۱۰ بذرشاهی کاشته شد. آبیاری گلدان ها تا حد ظرفیت مزرعه با استفاده از روش وزنی با آب شهر انجام شد. بعد از ۴۵ روز، گیاهان از سطح خاک برداشت شده، نمونه های خاک پس از جدا کردن ریشه ها و هوا خشک کردن، مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفتند. هر نمونه خاک با آب مقطر به حالت اشباع در آمده و بعد از یک شب، عصاره اشباع خاک



همایش ملی مدیریت بحران آب

The National Conference on Water Crisis Management

دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



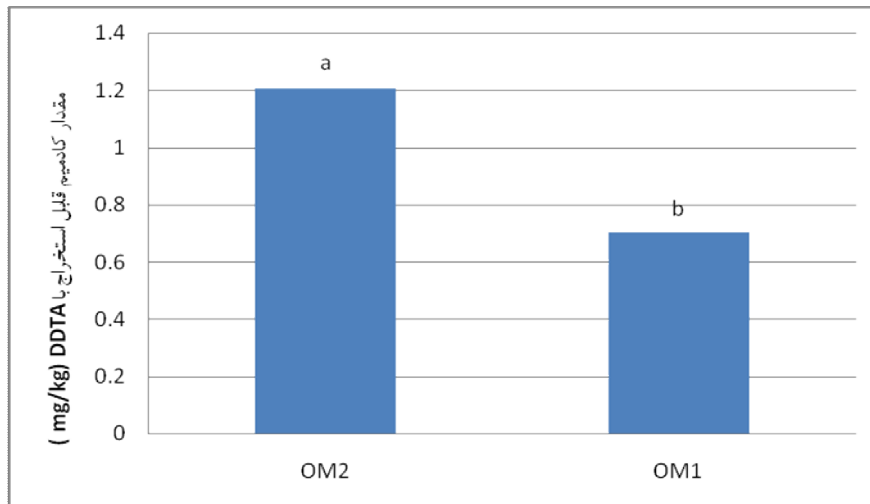
تهیه شده و قابلیت هدایت الکتریکی و pH اندازه گیری شد. کادمیوم و سرب قابل عصاره گیری با EDTA^۲ با استفاده از دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد. آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزارهای Excel، SPSS، و MSTATC انجام شد.

بحث و نتیجه گیری

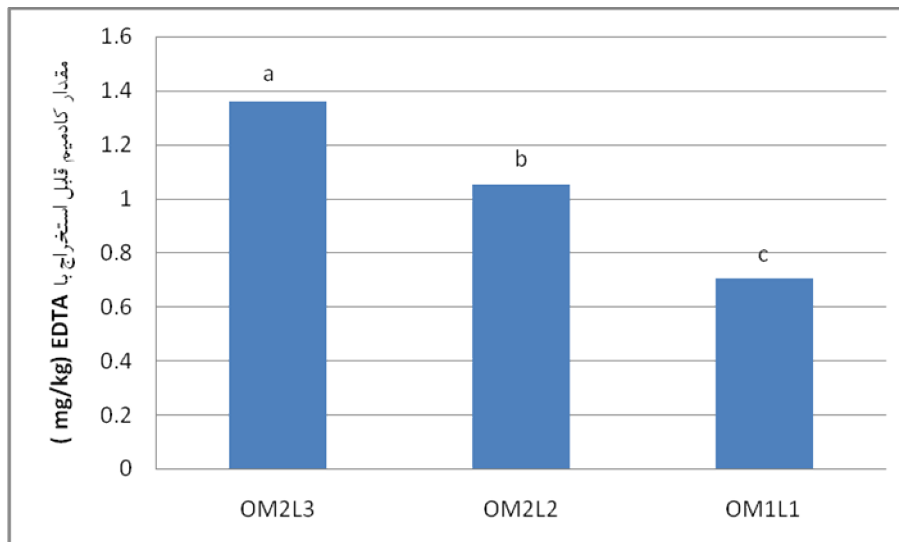
بررسی ویژگی های شیمیایی کود های آلی نشان می دهد که کود گاوی و کمپوست هر دو دارای pH قلیایی می باشند. تحقیقات نشان می دهد pH پسماند های آلی به علت انباشته شدن و تبدیل به کمپوست افزایش می یابد. هر دو کود آلی دارای درصد مشابه و نسبتا زیادی از ماده آلی می باشند، مقدار ماده آلی نسبتا زیاد این کود ها می تواند باعث بهتر شدن خواص فیزیکی و شیمیایی خاک گردد(۱).

افزودن کمپوست به خاک سبب افزایش معنی دار (در سطح ۵ درصد) کادمیم قابل جذب خاک در مقایسه با شاهد شد. کادمیم قابل عصاره گیری با EDTA از ۰.۷ میلی گرم در کیلو گرم در شاهد به ۱.۲ میلی گرم در کیلو گرم در تیمار کمپوست افزایش داشت (شکل ۱). با افزایش سطح کمپوست مقدار کادمیم قابل عصاره گیری با EDTA افزایش داشت، این افزایش در سطح ۴ درصد چشمگیر بود(شکل ۲). تحقیقات نشان می دهد که مواد آلی باعث افزایش قابلیت انحلال کادمیم خاک به وسیله تشکیل کمپلکس فلز _ ماده آلی می گردد.

^۲ -Ethylenediaminetetraacetic Acid



شکل ۱ - اثر تیمار های کودی بر مقدار کادمیم استخراج شده با EDTA (حرف غیرمشترک نشان دهنده ی اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد می باشد)



شکل ۲ - اثر تیمار های کودی و سطوح کودی بر کادمیم استخراج شده با EDTA (حرف غیرمشترک نشان دهنده ی

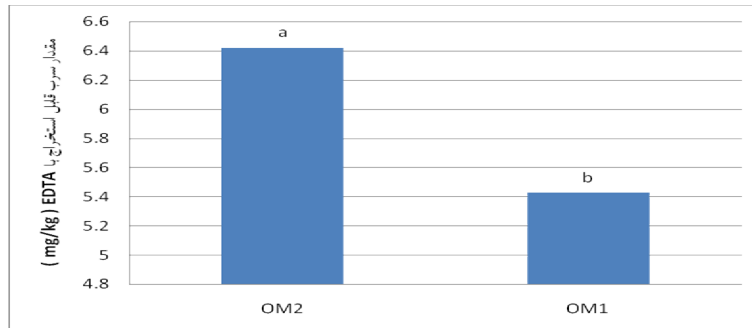
بررسی اثر کمپوست بر مقدار سرب خاک نیز نشان می دهد که کمپوست باعث افزایش معنی دار مقدار سرب خاک (قابل
عصاره گیری با EDTA) در سطح ۵ درصد در مقایسه با شاهد شد (شکل ۳). افزایش سطح کمپوست نیز مقدار سرب قابل
جذب خاک را افزایش داد (شکل ۴). تحقیقات نشان می دهد استفاده از کمپوست در دراز مدت موجب بالا رفتن مقدار قابل



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸

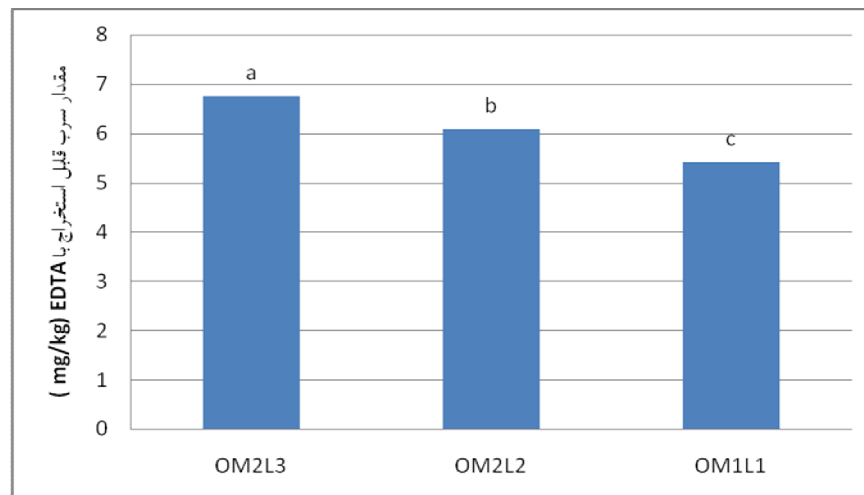


جذب بعضی فلزات سنگین در خاک و به هم خوردن توازن مواد غذایی در خاک شده به طوری که به تغذیه گیاهان آسیب می رساند (۳).



شکل ۳ - اثر تیمار های کودی بر مقدار کادمیم استخراج شده با EDTA (حرف غیرمشترک نشان دهنده ی

اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد می باشد)



شکل ۴ - اثر تیمار های کودی وسطوح کودی بر کادمیم استخراج شده با EDTA (حرف غیرمشترک نشان دهنده ی

اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد می باشد)



همایش ملی مدیریت بحران آب

The National Conference on Water Crisis Management

دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



این نتایج نشان می دهد که کاربرد کمپوست در سطح ۴ درصد و پس از گذشت چند سال می تواند مشکلات زیست محیطی داشته باشد. همچنین براساس تحقیقات انجام شده طی اضافه کردن کمپوست زباله به خاک، متناسب با مقدار اضافه شده افزایش شکل قابل جذب عنصر سرب را در خاک خواهیم داشت پژوهش های انجام شده نیز نشان می دهند که کاربرد کود های آلی در زمین های کشاورزی منجر به تجمع تدریجی فلزات سنگین در خاک می شود (۸).

منابع

- ۱- براهیمی، ن. بررسی اثر کودهای آلی بر خصوصیات شیمیایی خاک و جذب عناصر به وسیله ذرت و گندم. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۳۸۰.
- ۲- واتقی، س. تاثیر لجن فاضلاب بر قابلیت جذب فلزات سنگین و رشد گیاه در تعدادی از خاک های اسیدی و آهکی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۳۸۰.
- ۳- Achiba, W. B., Gabteni, N., Lakhdar, A., Laing, G. D., Verloo, M., Jedidi, N., Gallali, T. Effects of ۵-year application of municipal solid waste compost on the distribution and mobility of heavy metals in a Tunisian calcareous soil. *Agriculture, Ecosystems and Environment* ۱۳۰, ۲۰۰۹. ۱۵۶-۱۶۳.
- ۴- Giusquiani, P. L., Pagliais, M., Giylotti, G., Businell, D and Benetti, A. Urban waste compost effect on physical, chemical and biological soil properties. *J. Environ. qual.* ۲۴, ۱۹۹۵. ۱۷۵- ۱۸۲.
- ۵- Mbarki, S., Labidi, N., Mahmoudi, H., Jedidi, N and Abdelly, Ch. Contrasting effects of municipal compost on alfalfa growth in clay and in sandy soils: N, P, K, content and heavy metal toxicity. *Bioresource Technology* ۹۹, ۲۰۰۸. ۶۷۴۵-۶۷۵۰.



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management

دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



۶- Nori Rodsari, O and Pishdar, H. Evaluation of Composted Sewage Sludge (CSS) as a Soil Amendment for Bermudagrass Growth. *Pakistan Journal of Biological sciences* ۱۰(۹). ۲۰۰۷.

۱۳۷۱-۱۳۷۹.

۷- Pečiulytė, D., Repečkienė, J., Levinskaitė, L., Lugauskas, A., Motuzas, A and Prosyčėvas, I. Growth and metal accumulation ability of plants in soil polluted with Cu, Zn and Pb. *EKOLOGIJA*. Nr. ۱. P. ۲۰۰۶. ۴۸-۵۲.

۸- Zhao, Y., Wang, P., Li, J., Chen, Y., Ying, X., Liu, SH. The effects of two organic manures on soil properties and crop yields on a temperate calcareous soil under a wheat-maize cropping system. *Europ. J. Agronomy*. ۲۰۰۹ . xxx , xxx-xxx.