

۱۳۰۶-۰۶-۱۰۴۰

بسمه تعالی

کویشتامه پذیرش و ارانه مقاله

احتراماً بدنوئسه کواهی می شود جناب آقای اسرار خانم علاء الدین الصالح ، علیرضا آستاراتی، امیر فتوت، حجت امامی

در سیئزه سمن گنکره علوم خاک ایران که از تاریخ ۸ تا ۱۰ بهمن ماه سال ۱۳۹۲ در دانشگاه شهید چمران اهواز برگزار

کردید، مقاله خود را با عنوان تاثیر مقادیر مختلف کمپوست زناله شهری و کلات آهن بر فراهمی آهن و برخی عناصر کم

مصرف خاک به صورت پوستری ارانه نموده اند. توفیق روز افزون جنابعالی را در پیشبرد امور علمی کشور از خداوند متعال

خواستاریم.

دکتر احمد ندیدی  
دیسر سیزدهمین گنکره علوم خاک ایران



دانشگاه شیراز

مرکز تحقیقاتی

سیئزه ده سمن  
کنگره علوم  
خاک ایران

13th Iranian  
Soil Science  
Congress  
28-30 Jan 2014  
10-13th Urmia





## تأثیر مقادیر مختلف کمپوست زباله شهری و کلات آهن بر فراهمی آهن و برخی عناصر کم مصرف خاک

علاء الدین الصالح<sup>۱</sup>، علیرضا آستارائی<sup>۲</sup>، امیر فتوت<sup>۲</sup>، حجت امامی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد (نویسنده مسئول)

۲- دانشیار علوم خاک، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استادیار علوم خاک، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

### مقدمه

قدرت کمپلکس‌کنندگی زیاد مواد آلی علت اصلی رفع کمبود عناصر غذایی کم مصرف در خاک بوده، بنابراین برای بهبود باروری و حاصلخیزی خاک‌های کشاورزی آهنی و افزایش رشد و عملکرد گیاهان به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک کاربرد کودهای آلی ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به توصیه‌های وزارت کشاورزی برای مصرف کمتر کودهای شیمیایی به منظور پیشگیری از آلودگی محیط زیست، کاربرد ضایعات آلی به عنوان کود و با در نظر گرفتن استانداردهای زیست محیطی از اولویت ویژه‌ای برخوردار است. به همین جهت باید توجه بیشتری به تولیدات و ضایعات جنبی صنایع داشته و راه‌کارهایی از جمله استفاده از ضایعات تولیدی در بخش‌های مختلف از جمله فاضلاب شهری ارایه شود تا هم از لحاظ زیستی و هم از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه باشند (۱). استفاده از کمپوست زباله شهری در اراضی کشاورزی به طور روزافزون در حال گسترش است. کاربرد کمپوست می‌تواند سبب افزایش نفوذپذیری خاک، افزایش میزان هوموس و ظرفیت بافری خاک، جذب سطحی علف‌کش‌ها و افزایش برخی آنزیم‌ها و در نتیجه سبب کنترل جمعیت میکروبی در خاک شود. هر چند در صورت وجود عناصر سنگین در کمپوست زباله شهری کاربرد مکرر آن می‌تواند سبب آلوده شدن خاک‌های زراعی به این عناصر شود (۳).

### مواد و روش

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح کمپوست زباله شهری (صفر، ۷/۵ و ۱۵ تن بر هکتار)، و سه سطح کود آهن (صفر، ۲۰ و ۴۰ میلی گرم بر کیلوگرم خاک) با استفاده از کود سکوسترین آهن ۱۳۷ بودند. برخی ویژگی‌های شیمیایی کمپوست زباله شهری در جدول ۱ ارایه شده است.

### جدول ۱. برخی خصوصیات شیمیایی کمپوست زباله شهری

Cu	Zn	Mn	Fe	K	P	N	OM	E <sub>Ce</sub>	pH
(mg.kg <sup>-1</sup> )				(% )			(%)	(dS.m <sup>-1</sup> )	
۱۹۰	۷۱۱	۴۸۰	۷۵۷۶	۱/۵	۲/۴	۱/۹	۴۲	۱۱	۷/۵

بافت خاک به روش هیدرومتری (۲)، pH نمونه خاک در گل اشباع (۶) با استفاده از دستگاه pH متر (مدل METROHM 632)، قابلیت هدایت الکتریکی در عصاره اشباع به وسیله هدایت سنج الکتریکی (۵)، تعیین شدند.



عصاره-گیری مقادیر قابل دسترس عناصر آهن، منگنز، روی و مس در خاک به روش لیندزی و نورل (۴) محلول DTPA-TEA عصاره-گیری و توسط دستگاه جذب اتمی (مدل PG-990)، قرائت شد. برخی ویژگی-های شیمیایی و فیزیکی خاک در جدول ۲ ارایه شده است.

جدول ۲. برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه

CaCO <sub>3</sub> (%)	K (mg.kg <sup>-1</sup> )	P	N (%)	ECe (dS.m <sup>-1</sup> )	pH	بافت خاک
۱۷/۷	۲۴۵	۴/۳	۰/۱۱	۱/۸	۷/۹	لوم رسی سیلتی

## نتایج و بحث

## ۱- غلظت آهن قابل جذب خاک

نتایج این آزمایش نشان داد که کاربرد کمپوست زباله شهری سبب افزایش فراهمی آهن در خاک شد (جدول ۳). به طوری که تفاوت بین هر سه تیمار کمپوست معنی دار بود. کاربرد مقادیر ۷/۵ و ۱۵ تن بر هکتار کمپوست زباله شهری به ترتیب سبب ۱۱۸ و ۱۳۸ درصد افزایش در غلظت آهن قابل جذب خاک شد. تاثیر کود کمپوست زباله شهری بر افزایش فراهمی آهن در خاک می تواند به دلیل وجود ترکیبات آهن در این کود باشد. برخی مطالعات نشان داد که ماده آلی اضافه شده به خاک توسط کود آلی با تشکیل کمپلکس با آهن، از رسوب آن جلوگیری کرده و حلالیت آن را در خاک بالا می برد (۷). نتایج نشان می دهد که کاربرد کلات آهن سبب افزایش قابل توجه آهن قابل جذب خاک شد (جدول ۴). به طوری که تفاوت بین هر سه تیمار کلات آهن در خاک معنی دار بود. کاربرد مقادیر ۲۰ و ۴۰ کیلوگرم بر هکتار کلات آهن، به ترتیب سبب ۱۴۱ و ۱۷۱ درصد افزایش در آهن قابل جذب خاک شد. با کاربرد کود کلات آهن، افزایش غلظت آهن قابل جذب خاک کاملاً قابل پیش بینی بود، به خصوص این که آهن موجود در کلات آهن به شکل قابل جذب می باشد.

جدول ۳. تاثیر سطوح مختلف کمپوست بر غلظت قابل جذب عناصر کم مصرف در خاک

Cu	Zn	Mn	Fe	مقدار کود آلی (ton/ha)	نوع کود آلی
۰/۸۲ <sup>b</sup>	۰/۶۹ <sup>c</sup>	۹/۲۳ <sup>b</sup>	۳/۶۴ <sup>c</sup>	صفر	کمپوست زباله شهری
۰/۹۰ <sup>ab</sup>	۱/۲۷ <sup>b</sup>	۹/۸۱ <sup>ab</sup>	۴/۳۳ <sup>b</sup>	۷/۵	
۰/۹۵ <sup>a</sup>	۱/۹۶ <sup>a</sup>	۱۰/۴۴ <sup>a</sup>	۵/۰۵ <sup>a</sup>	۱۵	

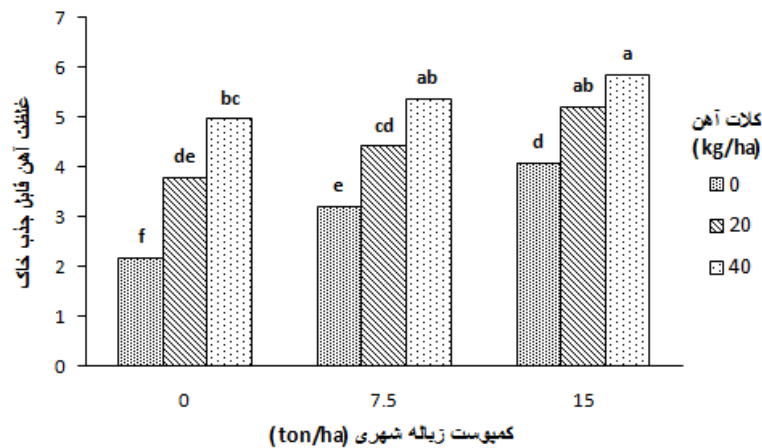
جدول ۴. تاثیر برهمکنش کلات آهن با کمپوست بر غلظت قابل جذب عناصر کم مصرف در خاک

Cu	Zn	Mn	Fe	کلات آهن (kg/ha)	نوع کود آلی
۰/۹۱ <sup>a</sup>	۱/۳۴ <sup>a</sup>	۱۰/۰۷ <sup>a</sup>	۳/۱۵ <sup>c</sup>	صفر	کمپوست زباله شهری
۰/۸۹ <sup>a</sup>	۱/۳۱ <sup>a</sup>	۹/۷۸ <sup>a</sup>	۴/۴۷ <sup>b</sup>	۲۰	
۰/۸۸ <sup>a</sup>	۱/۲۷ <sup>a</sup>	۹/۶۴ <sup>a</sup>	۵/۳۹ <sup>a</sup>	۴۰	





نتایج حاصل برهمکنش کلات آهن نشان داد که بیشترین غلظت آهن قابل جذب خاک در تیمار کمپوست زباله شهری ۱۵ همراه با کلات آهن ۴۰ کیلوگرم بر هکتار مشاهده شد (جدول ۴). و همچنین کمترین غلظت آهن قابل جذب خاک در تیمار کمپوست زباله شهری صفر همراه با کلات آهن صفر مشاهده شد (شکل ۱).



شکل ۱- برهمکنش کمپوست با کلات آهن بر آهن قابل جذب خاک

## ۲- غلظت منگنز قابل جذب خاک

نتایج نشان داد که کاربرد کمپوست زباله شهری سبب افزایش منگنز قابل جذب خاک شد. به طوری که تفاوت بین تیمار ۱۵ تن بر هکتار کمپوست زباله شهری با شاهد معنی دار و معادل ۱۱۳ درصد بود (جدول ۳). وجود فلز منگنز در ترکیب شیمیایی کمپوست یکی از دلایل تاثیر این کود بر افزایش فراهمی منگنز در خاک می باشد. توانایی این کود در تولید کلات عناصر کم مصرف نیز می تواند از دلایل دیگر این امر باشد، که در مورد آهن نیز به این اثر اشاره شد. تاثیر کاربرد تیمارهای کلات آهن بر غلظت قابل جذب منگنز خاک از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۴). با این وجود به نظر می رسد که کلات آهن سبب کاهش ناچیز غلظت منگنز قابل جذب خاک شده است.

## ۳- غلظت روی قابل جذب خاک

نتایج این آزمایش نشان داد که کاربرد کمپوست زباله شهری سبب افزایش غلظت قابل جذب روی در خاک شد (جدول ۳). به طوری که کاربرد مقادیر ۷/۵ و ۱۵ تن بر هکتار کمپوست زباله شهری، به ترتیب سبب ۱۸۴ و ۲۸۴ درصد افزایش در غلظت قابل جذب روی در خاک شد. تاثیر کلات آهن بر غلظت قابل جذب روی و همچنین برهم کنش کمپوست با کلات آهن از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۴). با این وجود به نظر می رسد که کاربرد کلات آهن تا حدودی سبب کاهش غلظت قابل جذب روی شد.

## ۴- غلظت مس قابل جذب خاک

نتایج نشان داد که کاربرد کمپوست زباله شهری سبب افزایش غلظت مس قابل جذب خاک شد (جدول ۳). این افزایش بین تیمار ۱۵ تن بر هکتار کمپوست زباله شهری و تیمار بدون کمپوست زباله شهری معنی دار و معادل ۱۱۵ درصد بود. کودهای آلی به کار رفته حاوی مقادیری مس بودند که می تواند در افزایش غلظت مس خاک تاثیرگذار باشد. با این



وجود به نظر می‌رسد تاثیر کودهای آلی بر غلظت مس قابل جذب خاک، کمتر از تاثیر این کودها بر سایر عناصر کم مصرف مثل آهن و روی بوده است. تاثیر برهم‌کنش کمپوست با کلات آهن بر غلظت مس قابل جذب خاک از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۴).

#### منابع

- ۱- شریفی، م.، افیونی، م. و خوشگفتارمنش، ا. ۱۳۹۰. اثر کاربرد لجن فاضلاب کارخانه پلی‌اکریل، کمپوست زباله شهری و کودگاوی بر قابلیت جذب آهن و روی در خاک و جذب آنها توسط ذرت، یونجه و گلجغفری در شرایط گلخانه. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک. ۵۶: ۱۵۳-۱۴۱
- 2- Gee, G. W. and J. W. Bauder. 1986. Particle-Size Analysis, Hydrometer Method. PP. 404-408. In: A. Klute et al. (Eds.), Methods of Soil Analysis. Part III, 3rd ed., Amer. Soc. Agron. J., Madison, WI.
- 3- Koivula, N., K. Hanninen and O. Tolvanen. 2000. Windrow composting of source separated kitchen biowaste in Finland. Waste Manage. Res. 18: 16-173.
- 4- Lindsay, W. L. 1992. Chemical Equilibria in soil. John Wiley and Sons, Inc, NewYork.
- 5- Lindsay, W. L. and W. A. Norvell. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, and copper Soil Sci. Soc. Amer. J. 42: 421-428.
- 6- McLean, E.O. 1982. Soil pH and lime requirement. P 199-224, In: Page, A.L. (ed.). Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Publisher Madison, Wisconsin, USA.
- 7- Razavi Toosi, A. 2000. Interaction effects of compost, compost leachate and Mn on growth and chemical composition of spinach and rice seedling. MSc. Thesis, College of Agriculture, Shiraz University, Iran.