بررسی تاثیر کاربرد شیرابه زباله‌شهری بر برخی از خواص شیمیایی و قابلیت جذب عناصر غذایی

سهیل روغنیان، غلامرضا ثواقبی و حسین میرسید حسینی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیاران گروه مهندسی علوم خاک دانشکده آب و خاک

مقدمه

استفاده از زباله شهری و مشتقات آن به فرم های مختلف در جهت اصلاح خصوصیات خاک موضوع تحقیقات متعددی بوده است. هدف اصلی در این زمینه بازیافت و بکارگیری موادزائد در جهت کاهش مشکلات دفن زباله،کاهش آلودگی‌آب و خاک و هوا و کنترل سلامتی‌انسان و دیگرموجودات است. درهمین‌حال،درمحلهای‌تجمع، دفن‌و یا فرآوری زباله‌های شهری معمولا مقادیر زیادی شیرابه تولیدمی‌شود که اگر بروش صحیح جمع آوری و مدیریت نشوند می‌توانند سبب آلودگی خاک و آبهای زیر زمینی شوند. از سوی دیگر با توجه به طبیعت مواد تشکیل دهنده، شیرابه زباله حاوی مقادیر قابل توجهی از عناصر مختلف غذایی و همچنین مواد آلی است که در صورت استفاده صحیح می تواند به عنوان یک کود مایع عمل نموده و علاوه بر آن اثرات مثبتی بر خصوصیات فیزیکی و شیمایی و بعضا بیولوژیکی خاک داشته باشد. مطالعات انجام شده در این زمینه نشان دهنده افزایش شوری خاک و غلظت عناصر سنگین در اثر کاربرد شیرابه، افزایش ظرفیت تبادل‌کاتیونی‌خاک و غلظت نیتروژن کل و پتاسیم و فسفر قابل جذب بوده است(۱،۲). همچنین تاثیر در غلظت عناصری مانند نیکل، کروم، سرب، و سایر عناصر فلزی در انواع گیاهان گزارش شده است (۴و۳). با توجه به تنوع شرایط استفاده و موارد استفاده و همچنین تفاوت در محتویات شیرابه زباله در شرایط مختلف تحقیق در مورد اثرات کاربرد شیرابه در خصوصیات خاک می‌تواند اطلاعات دقیق تری در جهت استفاده از آن در اختیار قرار دهد.

مواد و روشها

این بررسی شامل دو آزمایش ستون خاک و کشت گیاه بود که تنها نتایج آزمایش ستون خاک در اینجا ارائه شده است. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تیمار آبیاری (T1 - آب معمولی، و T2= 20 ، T3= 40 ، T4= 60 درصد حجمی مخلوط شیرابه و آب معمولی) اعمال شده در ۴ تکرار به یک خاک لومی رسی ودر داخل لوله های PVC با قطر ۱۳ cm و طول ۵۰ cm اجرا گردید. شیرابه مورد استفاده از کارخانه بازیافت زباله شهری شهرستان مشهد و نمونه خاک نیز از همان منطقه تهیه گردید. آزمایش به مدت سه ماه به صورت افزودن آب آبیاری به ستونهای خاک تا حد رطوبت ظرفیت زراعی و حفظ آن تا پایان مدت انجام شد. در خاتمه این مدت از ستونهای خاک نمونه مخلوط تهیه وخصوصیات مورد نظر شامل بافت ، قابلیت هدایت الکتریکی(EC) و pH در عصاره اشباع ، رطوبت ظرفیت مزرعه، ظرفیت تبادل کاتیونی(CEC)، درصد آهک، کربن، نیتروژن کل و مقادیر فسفر قابل جذب، سدیم و پتاسیم محلول و سایر کاتیونها و آنیونها و همچنین مقادیر عناصر آهن، روی، مس، منگنز، کادمیم، نیکل و سرب قابل استخراج با DTPA (لیندزی و نورول ۱۹۶۵) با روشهای استاندارد موجود اندازه گیری شدند. نتایج اندازه گیریها پس بررسیهای اولیه در فرم طرح آماری مورد نظر و به کمک نرم آفزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفت.

نتایج و بحث

در جدول ۱ برخی از خصوصیات شیمیایی ترکیب شیرابه و نسبتهای مختلف مخلوط آن با آب نشان داده شده که بیانگر واکنش اسیدی و غلظت بالای نمک های محلول در این ترکیبات است همچنین غلظت زیاد پتاسیم، فسفر و آهن و درصد قابل توجه ماده آلی این ترکیبات گویای تاثیر قابل توجه استفاده از این منابع آبیاری در خصوصیات خاک است. در همین راستا نتایج نشان داد که اولا قابلیت هدایت الکتریکی و همچنین مقدار کربن آلی نمونه های خاک با افزایش مقدار شیرابه (نسبت حجمی شیرابه) افزایش یافته است. در عین حال روند تغییرات بین تیمارهای مختلف و تفاوت آنها با شاهد برای این دو عامل یکنواخت نبوده است. همچنین نتایج نشان داد که افزایش هدایت الکتریکی ناشی از درصد های حجمی بالاتر از ۲۰ درصد ظاهرا خاک را در محدویت شوری قرارخواهد داد. pH خاک با افزایش نسبت

مقدار شیرابه در اب کاهش اندکی یافته است که علیرغم آهکی بودن خاک مورد استفاده میزان این کاهش می تواند در فراهمی بعضی از عناصر غذایی موثر باشد.

جدول ۱- رخی از خصوصیات شیمیایی شیرابه و نسبتهای مخلوط شده آن با آب بکار رفته در آزمایش

ترکیب آب	pH	EC	OM %	N کل %	P mgL^{-1}	K mgL^{-1}	Fe mgL^{-1}	Zn mgL^{-1}	Mn mgL^{-1}	Ni mgL^{-1}	Cl mgL^{-1}
شیرابهخالص	۵/۴	۲۸/۵	۴۲	۰/۲۱	۸۳	۱۹۰۰	۲۸۷	۴/۸۸	۳۵/۶	۳/۷۵	۱۲۵
مخلوط ۲۰٪	۶/۱۲	۸/۸	۱۰	۰/۰۶	۲۱	۴۵۰	۶۰	۱/۲۰	۱۱	۰/۸۰	۳۰
مخلوط ۴۰٪	۵/۹۳	۱۵/۱	۱۷	۰/۰۸	۳۲	۸۳۰	۱۱۰	۲/۱۰	۲۰	۱/۴۰	۵۵
مخلوط ۶۰٪	۵/۴۴	۱۹	۲۸	۰/۱۲	۴۸	۱۱۲۰	۱۶۵	۳/۱۲	۳۱	۲/۱۰	۸۰

نتایج بدست آمده ازاین آزمایش همچنین نشان داد که استفاده از شیرابه سبب افزایش معنی دار($P<0/05$) در مقدار عناصر فسفر و پتاسیم قابل جذب و تا حدی ازت کل در خاک شده است و تیمار ۶۰ درصد حجمی بیشترین تاثیر را داشته است (جدول ۲) که این امر با توجه به ترکیب شیرابه دور از انتظار نیست. وجود ترکیبات آلی حاوی فسفر ، اسیدی بودن ترکیب شیرابه و غلظت قابل توجه فسفر در آن را می توان از عوامل موثر در افزایش غلظت این عنصر در خاکهای تیمار شده دانست که توسط سایر محققین نیز گزارش شده است (۶،۵). در مورد پتاسیم نیز می توان غلظت بالای این عنصر در ترکیب شیرابه و اسیدی بودن آن را عامل افزایش پتاسیم قابل جذب در خاک محسوب نمود. نتایج تجزیه های انجام شده برای عناصر کم مصرف نشان دهنده رابطه مستقیم بین مخلوطهای شیرابه و غلظت آهن و روی منگنز و نیکل قابل استخراج با DTPA از نمونه های خاک است(جدول۲). با توجه به غلظت این عناصر در مخلوطهای شیرابه به نظر می‌رسد که در نسبت های پایین تر تاثیر اسیدیته شیرابه در تغییر غلظت عناصر کم مصرفی چون آهن و روی بیشتر بروز کرده است، ضمن آنکه بیشتر افزایش‌غلظت‌را در تمامی تیمارها می‌توان به موجودی آهن و روی شیرابه نسبت داد. گزارشات سایر محققین در این ضمینه نیز با در نظر گرفتن نوع شیرابه و تفاوت میان خاکهای مختلف دلالت بر تاثیر مستقیم و غیرمستقیم کاربرد شیرابه زباله بر غلظت عناصر پرمصرف و کم‌مصرف و همچنین تغییر در میزان قابل جذب این عناصر در خاک دارد (۵). در مجموع نتایج این تحقیق نشان دهنده تاثیر شدید کاربرد شیرابه بر شوری خاک و افزایش فراهمی غلظت فلزات سنگین بعنوان اثرات نامطلوب و افزایش فراهمی برخی از عناصر کم مصرف و مقادیر فسفر و پتاسیم و مواد آلی در خاک بعنوان اثرات مطلوب کاربرد شیرابه داشته است که لازم است در مدیریت کاربرد ان مورد توجه قرار گیرد. بعلاوه توجه به منشا و تغییرات احتمالی در ترکیب شیرابه زباله شهری‌که در طول سال و با فرهنگ مصرف مواد مختلف می‌تواند متفاوت باشد در کنترل روشهای استفاده از ان ضروری است.

جدول ۲-تاثیر شیرابه زباله بر درصد نیتروژن و مقادیر فسفر، پتاسیم و عناصر کم مصرف قابل جذب گیاه در خاک

تیمار شیرابه	نیتروژن کل (٪)	$NaHCO_3$-p (ppm)	Aoc-NH4 K (ppm)	عناصر کم مصرف (**ppm**)			
				Fe	Zn	Mn	Ni
صفر	۰/۰۴b	۱۵/۲d	۹۸d	۶/۷d	۴/۰۹d	۱۲/۲d	۰/۷d
۲۰ درصد	۰/۰۶ab	۲۴/ ۰c	۵۵۸c	۹۳/۲c	۵/۳۵c	۴۶/۳c	۱/۶c
۴۰ درصد	۰/۰۹ab	۳۸/۷b	۷۶۰b	۱۲۵/۳b	۶/۳۷b	۴۹/۵b	۲/۲b
۶۰ درصد	۰/ ۱۱a	۵۴/۲a	۹۰۰a	۱۷۵/۱a	۷/۲۰a	۵۷/۹a	۳/۱a

میانگین های هر ستون که دارای یک حرف لاتین مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد هستند.

منابع

[۱] محمدی نیا غضنفر. ۱۳۷۴. ترکیب شیمیایی کمپوست زباله و اثر آن بر خاک و گیاه. پایان نامه کارشناسی ارشد . دانشگاه صنعتی اصفهان.

[2] Darmody, R.G., J.E. Foss, M. McIntosh, and D.C. Wolf. 1983 sludge compost-amended soils: Some spaciotemporal treatment effects J. Environ. Qual. 12:231- 236.

[3] Khoshgoftarmanesh, A. H. and M. kalbasi. 2001. effects of municipal waste leachate on soil properties and growth of rice. Commun. In Soil SCi. Plant Anal. 33: 2011-2020.

[4] Miner, G.S., R. Gutierrez, and L.D. King. 1997. Soil factors affecting plant concentrations of cadmium, copper, and zinc on sludge amended soils . J. Environ. Qual. 26:989–994

[5] Sloan, J.J., R.H. Dowdy, and M.S. Dolan. 1997. Long term effects of biosolids applications on heavy metal bioavailability in agricultural soils. J. Environ. Qual. 26:966–974.

[6] Sommers, L.E., D.W. Nelson, and D.J. Silviera. 1979. Transformation of of carbon, nitrogen, and metals in soils treated with waste materials. J. Environ. Qual. 8: 287–294.