توزیع شکل های شیمیایی مس و روی در زمان های مختلف در پروفیل عمقی خاکهای آبیاری شده با پساب فاضلاب شهری

محبوب صفاری*[۱]، وحید رضا صفاری[۳] ، معصومه معاذالهی[۲]،حامد فتحی[۱] ، مصطفی عمادی[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد، ، [۴] دانشجوی دکتری، گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی شیراز، دانشگاه شیراز

[۲]دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی ،[۳] استادیار گروه باغبانی ، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه شهید باهنر کرمان

مقدمه

استفاده از پساب فاضلاب شهری و خانگی در امر آبیاری و تولید محصولات کشاورزی، به عنوان منبعی سرشار از آب و عناصر مورد نیاز گیاه، از دیر باز در بسیاری از نقاط دنیا رواج داشته است. تحقیقات نشان می دهد که استفاده دراز مدت از آبیاری، منجر به بروز آلودگی های زیست محیطی مختلف در خاک می شود [۱]. از آنجایی که پساب فاضلاب حاوی مقادیر عناصر سنگین می باشد، لذا کاربرد آن در دراز مدت سبب تجمع عناصر سنگین در اعماق مختلف خاک می‌شود. تحقیق حاضر به منظور بررسی شکل های شیمیایی روی و مس در زمانهای شش ماهه اول و دوم سال در سه عمق در خاکهای آبیاری شده با پساب فاضلاب تصفیه شده دانشگاه شهید باهنر کرمان انجام گرفت.

مواد و روشها

به منظور این پژوهش، از ۳ محل آبیاری شده با پساب فاضلاب تصفیه شده که جهت آبیاری و کشت تحقیقاتی پسته انجام گرفته بود ۳ نمونه خاک از اعماق ۰تا۳۰ ، ۳۰ تا۶۰، و ۶۰تا۹۰سانتی متری(جمعا ۲۷ نمونه با ۳ تکرار) در دو زمان (شهریور ۱۳۸۵ و اسفند ۱۳۸۵) برداشت شد. نمونه های برداشت شده بعد از خشک کردن وعبور از الک ۲ میلیمتری خصوصیات شیمیایی آن (پ‌هاش، شوری، ظرفیت تبادل کاتیونی، کربن آلی، آهک و روی و مس قابل استفاده گیاه) به روش های متداول اندازه گیری شد. نتایج تجزیه پساب فاضلاب تصفیه شده شهری حاکی از پایین بودن عناصر سنگین در فاضلاب تصفیه شده می باشد. میزان عناصر روی و مس در آن به ترتیب دارای میانگینی به مقدار ۰/۲۷ و ۰/۰۳۱ میلی گرم در لیتر می باشند. سایر عناصر سمی از قبیل کادمیم، سرب، نیکل، کبالت در پساب به مقداری بسیار کم و ناچیزی وجود داشت. برای جداسازی و تعیین شکل های شیمیایی روی و مس در خاک های مورد مطالعه، از روش عصاره گیری اسپوزیتو و همکاران (۱۹۸۲)[۳] استفاده شد. شکل های شیمیایی مورد بررسی در روش اسپوزیتو و همکاران شامل شکل های تبادلی، جذبی، آلی، کربناتی و تتمه می باشند که به ترتیب با عصاره گیرهای نیترات پتاسیم، آب مقطر، هیدروکسید سدیم، Na_2EDTA و اسید نیتریک عصاره گیری می شوند.

نتایج و بحث

در بررسی خصوصیات شیمیایی خاکهای مورد مطالعه قبل آبیاری تمام پارامترهای پ‌هاش، شوری، ظرفیت تبادل کاتیونی، کربن آلی، آهک و روی و مس قابل استفاده گیاه با افزایش عمق کاهش پیدا نمودند. تعیین شکل های شیمیایی روی و مس با روش عصاره گیری متوالی در نمونه برداری اولیه پس از گذشت ۶ ماه از آبیاری با پساب فاضلاب نیز نشان از روند کاهشی معنی دار تمام شکل های شیمیایی در عمق شده است که نتایج بدست آمده مشابه نتایج فلورس و همکاران (۱۹۹۷)[۲] می باشد(جدول۱). در بررسی شکل های شیمیایی روی بیشترین اشکال در تمام اعماق مربوط به شکل های تتمه و آلی و برای مس شکل های تتمه و کربناتی شکل می باشند. اما در بررسی شکل های شیمیایی روی و

مس در نمونه برداری دوم پس از گذشت ۱۲ ماه از آبیاری با پساب فاضلاب نیز نشان از روند کاهشی معنی دار تمام شکل های شیمیایی در عمق شده است(جدول۲). اما روند افزایشی و معنی داری را در کلیه شکل ها نسبت به نمونه های برداشت شده اولیه نشان می دهد. که بیشترین روند افزایشی در شکل های تتمه و کربناتی در شکل های شیمیایی روی و شکل های تتمه و آلی در شکل های شیمیایی مس بدست آمد. با توجه به نتایج بدست آمده، با گذشت زمان و افزایش آبیاری شکل های شیمیایی روی و مس از شکل های متحرک (آلی و کربناتی) به شکل های غیر متحرک (تتمه) و با افزایش عمق با اینکه شکل های شیمیایی نسبت به سطح پروفیل کاهش پیدا کرده اند اما روند تبدیل شکل های متحرک به شکل های غیر متحرک همچنان به چشم می آید. که می تواند ما را نسبت به استفاده طولانی مدت این پساب به علت کاهش شکل های متحرک جهت جلوگیری از نفوذ این شکل ها به سطوح پایین تر و آلودگی های سفره های زیرزمینی، خوش بین کند. البته در شرایطی که مقدار تجمع عناصر سنگین در گیاهان کشت شده از حد مجاز کمتر باشند.

جدول۱- شکل های شیمیایی روی و مس در ۳ عمق پس از گذشت شش ماه از آبیاری با پساب فاضلاب (هر عدد میانگین ۲۷ عدد).**

قابل استفاده گیاه		جمع شکل ها		تتمه		کربناتی		آلی		جذبی		تبادلی		شکل های شیمیایی
مس	روی	مس	روی	مس	روی	مس	روی	مس	روی	مس	روی	مس	روی	عمق نمونه برداری
۱/۸	۰/۸۶	۴۸/۵	۸۵/۸	۳۲/۱	۶۶/۶	۷/۸	۷/۷	۴/۳	۸/۹	۰/۹	۰/۸	۳/۴	۱/۸	۰-۳۰ cm
۱/۲	۰/۵۴	۳۹/۴	۶۷/۲	۲۶/۱	۵۴/۳	۶/۷	۵/۹	۳/۱	۶/۶	۰/۷	n.d.	۲/۸	۰/۴	۳۰-۶۰ cm
۰/۷	۰/۳۰	۲۲/۶	۵۴/۳	۱۰/۹	۴۵/۳	۵/۹	۴/۳	۲/۹	۴/۷	۰/۶	n.d.	۲/۳	n.d.*	۶۰-۹۰ cm

*n.d. : غیر قابل تشخیص توسط دستگاه ** بین تمام شکل ها (بجز شکل جذبی روی) در اعماق مختلف تفاوت معنی داری در سطح ۰/۰۵ وجود دارد۰

جدول۲- شکل های شیمیایی روی و مس در ۳ عمق پس از گذشت دوازده ماه از آبیاری با پساب فاضلاب(هر عدد میانگین ۲۷ عدد).**

قابل استفاده گیاه		جمع شکل ها		تتمه		کربناتی		آلی		جذبی		تبادلی		شکل های شیمیایی
مس	روی	مس	روی	مس	روی	مس	روی	مس	روی	مس	روی	مس	روی	عمق نمونه برداری
۲/۱	۱/۱	۵۶/۶	۹۲/۳	۳۵/۲	۶۹/۴	۹/۱	۹/۹	۷/۱	۹/۴	۱/۳	۱/۳	۳/۹	۲/۳	۰-۳۰ cm
۱/۶	۰/۷۳	۴۶/۴	۷۴/۳	۲۹/۲	۵۷/۷	۷/۵	۷/۸	۵/۶	۷/۵	۰/۹	۰/۷	۳/۲	۰/۶	۳۰-۶۰ cm
۰/۹	۰/۴۲	۲۸/۲	۵۷/۸	۱۴/۵	۴۶/۸	۶/۳	۵/۹	۴/۱	۵/۱	۰/۶	n.d.	۲/۷	n.d. *	۶۰-۹۰ cm

*n.d. : غیر قابل تشخیص توسط دستگاه **بین تمام شکل ها در اعماق مختلف تفاوت معنی داری در سطح ۰/۰۵ وجود دارد۰

منابع:

[1] Feizi, M. 2001. Effect of treated wastewater on accumulation of heavy metals in plant and soil. In: Ragab Ragab, Geof Pearce, Ju-Changkim, Saeed Nairizi, and Atef Hamdy. (Eds). 2001. 52 nd ICID, International Workshop on Wastewater Reuse and Management. Seoul Korea.137-146.

[2] Flores, L., G. Blas, G. HernAndez, and R. alcala. (1997). Distribution and sequential extraction of some heavy metals from soils irrigated with wastewater from Mexico City. Water, Air, and Soil Pollution 98: 105–117.

[3] Sposito, G., L. J. Lund, and A. C. Chang. (1982). Trace metal chemistry in arid zone field soils amended with sewage sludge: I. fractionation of Ni, Cu, Zn, Cd, and Pb in solid phases. Soil Sci. Soc. Am. J. 46: 260-264.