

اثر فاضلاب کارخانجات چرم‌سازی بر میزان کروم و تعیین شکل‌های شیمیایی آن در خاک

حمیدرضا محمدپوران و امیر فتوت

به ترتیب: دانشجوی کارشناسی ارشد رشته خاک‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد و استادیار گروه خاک‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد

مقدمه

حضور ۱۷٪ صنایع چرم کشور در شهرک چرمشهر و حاشیه شهر مشهد و حجم بالای پساب تولیدی این صنایع تهدیدی برای محیط زیست منطقه است. مصرف بالای کروم در فراوری چرم (میانگین ۸۰ کیلوگرم برای هر تن پوست خام) و غلظت بالای آن در پساب خروجی (به‌طورمیانگین ۶۳ میلی‌گرم در لیتر) خطر آلودگی را برای خاک‌های تحت تأثیر فاضلاب این صنایع به وجود می‌آورد (۱). کروم در میان فلزات سنگین منحصر بفرد بوده و به طور بالقوه قابلیت ایجاد سمیت در خاک را در خاک دیده می‌شود، که کروم ۶ ظرفیتی بسیار سمی (CrVI) و ۶ ظرفیتی (CrIII) دارد. کروم اغلب به دو شکل ۳ ظرفیتی بوده ولی کروم ۳ ظرفیتی در مقادیر اندک برای انسان و دام ضروری است. جذب کروم توسط گیاه غیر اختصاصی بوده و هنوز نقش ویژه‌ای برای کروم در گیاه شناخته نشده است. به‌طور کلی گیاه هر دو ظرفیت کروم را جذب می‌کند ولی کروم ۶ ظرفیتی بسیار سمی‌تر بوده و به راحتی درون گیاه جابجا می‌شود. به طور معمول غلظت کروم در گیاه کمتر از ۱ میکروگرم در گرم است (۲). با توجه به اینکه در کشورمان در زمینه آلودگی کروم در خاک مطالعات بسیار کمی صورت گرفته، این تحقیق با هدف بررسی اثر فاضلاب صنایع چرم بر مقدار کروم خاک، تعیین میزان کروم در بخش‌های مختلف به روش عصاره‌گیری متوالی و اندازه‌گیری کروم ۶ ظرفیتی و کل در خاک، انجام گرفت.

مواد و روشها

خاک‌های منطقه مورد نظر به دو بخش تحت تأثیر فاضلاب و فاضلاب نخورده (شاهد) تقسیم شدند. کروم کل با استفاده از تیزاب سلطانی و به روش رودل و همکاران (۳) اندازه‌گیری شد و مقدار آن توسط دستگاه جذب اتمی تعیین گردید. برای اندازه‌گیری (CrVI) روش دیفنیل‌کربازید مورد استفاده قرار گرفت (۴). در این روش ابتدا معرف دیفنیل‌کربازید با استفاده از اسید فسفریک، اتانول، آب مقطر و دیفنیل‌کربازید جامد تهیه شد. سپس نمونه‌ها هضم قلیایی شدند و پس از طی مراحل تکان دادن و سانتریفیوژ، به آنها معرف دیفنیل‌کربازید اضافه شد و با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتری و در طول موج ۵۴۰ نانومتر مقدار (CrVI) در نمونه‌ها تعیین گردید. برای جداسازی شکل‌های مورد نظر از روش اسپوزیتو و همکاران (۱۹۸۲) استفاده شد (۵). در این روش به ۲ گرم خاک ۲۵ میلی‌لیتر از این محلول‌ها به ترتیب اضافه شد، محلول ۰/۵ مولار نیترات پتاسیم (۸ ساعت تکان دادن) و آب مقطر (۲ ساعت تکان دادن، سه مرتبه) برای جداسازی بخش محلول و تبادل، محلول ۰/۵ مولار هیدروکسید سدیم (۸ ساعت تکان دادن) برای استخراج بخش متصل به مواد آلی، محلول اتیلن‌دی‌آمین تترا استیک اسید ۰/۰۵ مولار (۶ ساعت تکان دادن)، برای جداسازی بخش کربناتی و اسید نیتریک ۴ مولار (۸ ساعت تکان دادن) جهت جداسازی بخش باقیمانده، در پایان هر مرحله سانتریفیوژ به مدت ۱۰ دقیقه و با سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقه صورت گرفت. در نهایت غلظت کروم در هر بخش توسط دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

در این خاکها آلودگی با (CrVI) مشاهده شد، میانگین (CrVI) در نمونه‌ها ۱/۷۲ میلی‌گرم در لیتر بود و این میزان برای کروم کل به ۱۹۳/۵ میلی‌گرم در لیتر رسید، لذا در تمامی نمونه‌های فاضلاب خورده غلظت کروم کل زیاد ارزیابی می‌شود. براساس استانداردهای فائو غلظت مجاز (CrVI) در آب کشاورزی ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر بوده و طبق اظهار نظر سازمان جهانی بهداشت این رقم به ۰/۰۵ میلی‌گرم در لیتر برای آب‌اشامیدنی تغییر می‌کند (۶). نظر به اینکه منطقه تخلیه فاضلاب مذکور بستر یکی از رودخانه‌های فصلی منطقه است، احتمال آلودگی منابع آب منطقه نیز وجود دارد. در جداسازی انجام شده

در خاکهای تحت تأثیر فاضلاب چرمشهر مشهد، مقدار کروم به ترتیب از بخش تبدلی به بخش باقیمانده افزایش یافت، ولی بیشترین مقدار کروم (بیش از ۸۵٪) در کلیه نمونه‌ها در بخش باقیمانده مشاهده گردید. برای مقدار کروم در فرکشنهای مختلف چنین روندی مشاهده شد: بخش تبدلی > بخش موادالی > بخش کربناتی > بخش باقیمانده، در این رابطه، مک‌گراث (۱۹۹۲) گزارش کرده در خاکهایی که در درازمدت تحت تأثیر فاضلاب بوده‌اند بیش از ۸۰٪ کروم در بخش باقیمانده دیده شده است، والتر و همکاران (۱۹۹۹) نیز اعلام کرده‌اند در خاکهای مطالعه شده تحت تأثیر فاضلاب، کروم تنها در بخش باقیمانده قابل اندازه‌گیری بوده و در ۳ بخش ابتدایی کروم از حد قابل اندازه‌گیری پایین‌تر بوده است. در نهایت با توجه به این که در کشورمان مطالعات صورت گرفته در زمینه آلودگی کروم در خاک بسیار نادر است، ضمن تأکید هشدارگونه بر احتمال آلودگی کروم در منطقه مورد مطالعه، ضروری است تحقیقات بیشتری در این زمینه در کشور صورت گیرد.

منابع مورد استفاده

- ۱- نصیریان حسن و همکاران، پیشگیری و کاهش آلودگی در صنعت چرمسازی، ۱۳۸۱، اولین سمینار ملی پیشگیری و کاهش آلودگی در صنایع فرآیندی
- 2- Amarillo National Resource Center for Plutonium, Phytoaccumulation of Chromium, Uranium, and Plutonium in Plant Systems, May 1998, University of Texas System
- 3- Rudel.H. Terytze.K,(1999),Determination of Extractable Chromium(VI) in Soils Using a Photometric Method, Chemosphere, 39:697-708
- 4- Bartlett. R, James. B,(1996), Handbook of Methods of Soil Analysis, Soil Science Society of America
- 5- Sposito.G, Lund.L, Chang.A, (1982), Trace Metal Chemistry in Arid-zone Field Soils Amended with Sewage Sludge, Soil Science Society of America Journal, 46:260-264
- 6- Pais. I,Bentone Jones. J,(1997), The Handbook of Trace Elements, CRC Press