کاربرد جذب کننده‌های آلی در اصلاح خاک‌های آلوده به کروم شهرک صنعتی چرمشهر مشهد

پریسا پارسا، امیر فتوت و غلامحسین حق نیا

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و اعضای هیئت علمی گروه خاکشناسی دانشگاه فردوسی مشهد

مقدمه

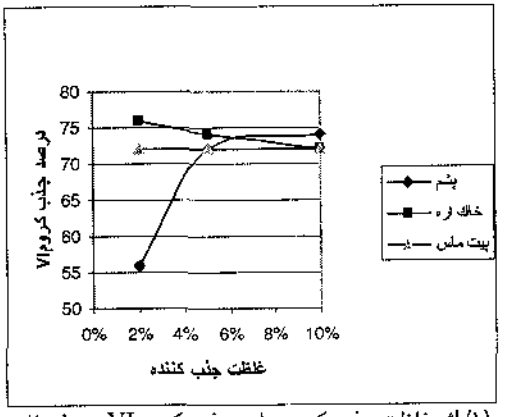
به علت استفاده وسیع از فلز کروم در صنایع گوناگون مانند صنایع دباغی وچرمسازی، نساجی، ذوب، فلزکاری، رنگ سازی، معدن، و صنایع هسته‌ای وبسیاری از صنایع دیگر باعث شده است مقدار زیادی از این فلز به محیط زیست وارد شده و سبب آلودگی خاک‌ها و آب‌ها شود. کروم بیشتر با ظرفیت‌های VIو III در آب‌ها و خاک‌های آلوده یافت می‌شود. و این دو شکل کروم می‌توانند اثرات شیمیایی، بیولوژیکی و زیست‌محیطی متفاوتی داشته باشند (۲). کروم III به‌طور نسبی غیر محلول بوده و اثرات سمی آن هنوز گزارش نشده است در حالی‌که کروم VI به علت سمیتی که برای بشر، حیوانات، گیاهان و میکرو ارگانیزم‌ها دارد یک آلاینده به شمار می‌آید. کروم VI بسیار در آب محلول بوده و تحرک زیادی دارد (۵ و۷). با توجه به حجم بالای مصرف کروم در مراحل مختلف چرم‌سازی، پساب تولیدی کارخانجات مختلف چرمسازی مستقر در شهرک چرمشهر نیز حاوی مقدار زیادی کروم می‌باشد که در صورت عدم تصفیه مناسب می‌تواند صدمات جبران ناپذیری را به محیط زیست وارد کند (۱ و۴). یکی از روش‌ها برای اصلاح خاک‌های آلوده به عنصر کروم استفاده از جذب‌کننده‌های آلی ارزان قیمت می‌باشد (۵). براساس مطالعات انجام شده امکان کاربرد جذب‌کننده‌های فراهم و ارزان قیمتی چون پشم، تفاله‌های زیتون، خاک اره، برگهای کاکتوس، ذغال سنگ و کمپوست در محیط محلول بر جذب کروم شش ظرفیتی وجود دارد (۶). در این پژوهش قابلیت جذب‌کننده‌های آلی ارزان قیمت که به آسانی می‌توان آنها را فراهم کرد در اصلاح خاک‌های آلوده به فاضلاب کروم شهرک صنعتی چرمشهر مشهد مورد بررسی قرار می‌گیرد تا در صورت امکان با توجه به خطرات زیست محیطی ناشی از وجود کروم در خاک بتوان از این جذب کننده ها در جهت اصلاح خاک‌های آلوده استفاده نمود.

مواد و روش‌ها

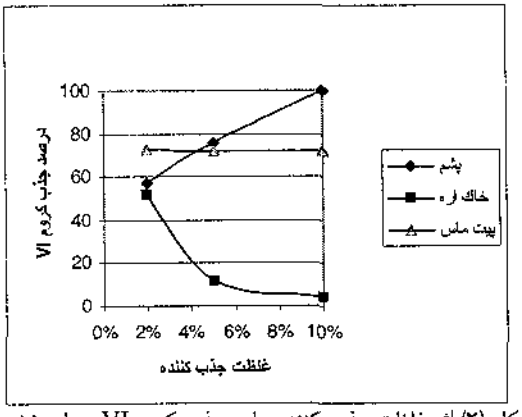
این آزمایش با استفاده از خاک‌های آلوده به فاضلاب کروم شهرک صنعتی چرمشهر انجام شد، نخست از خاک‌های نزدیک تاسیسات آبرسانی شهرک چرمشهر که در حدود ۳۵ کیلومتری شهر مشهد در مسیر جاده میامی قرار دارد و تحت تاثیر فاضلاب قرار داشته اند به عنوان خاک فاضلاب خورده و خاک‌های ناحیه مجاور که تحت تاثیر فاضلاب قرار نگرفته بودند به عنوان خاک شاهد ازعمق ۳۰-۰ سانتی‌متری نمونه‌برداری به صورت مرکب از سه نقطه انجام شد. سپس سه جذب‌کننده پشم، خاک اره و پیت ماس را در غلظت‌های مختلف در سه سطح (۲٪ و۵٪ و ۱۰٪) ودر زمانهای ۲ و۱۵ و۳۰ روز به عنوان سه تیمار در سه تکرار انتخاب کرده و مقدار جذب کروم VI خاک را با روش دی فنیل کربازید یا دی پی سی استخراج نموده وتوسط دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت شد (۵). تجزیه و تحلیل آماری این طرح در قالب طرح کاملا تصادفی به صورت فاکتوریل و با سه تکرار با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

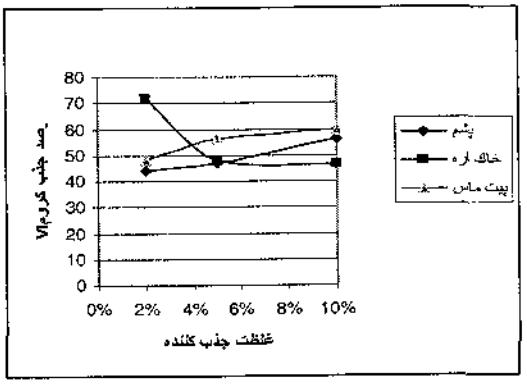
کاربرد سه جذب کننده پشم، خاک اره و پیت ماس در سه غلظت مختلف ۲٪ و ۵٪ و ۱۰٪ در جذب کروم VI در پساب حاصل از آبشویی خاک نشان داد که هر سه جذب کننده خاصیت جاذب داشته ولی قدرت جذب‌کنندگی بین سه ماده متفاوت بوده و اثر زمان و غلظت موثر بود به‌طوری‌که درصدهای مختلف مواد جاذب با هم تفاوت داشتند و اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ بین غلظتهای مختلف پشم وجود داشت. افزایش غلظت پشم موجب افزایش میزان جذب کروم VI به‌وسیله این جذب‌کننده شد (شکل۲) همچنین اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ بین غلظت‌های مختلف خاک اره مشاهده شد ولی با افزایش غلظت خاک اره میزان جذب کروم VI کاهش یافت و بیشترین جذب کروم VI در کمترین غلظت خاک اره مشاهده شد (شکل۱، ۲و ۳)، در حالی‌که اختلاف معنی‌داری بین غلظت‌های مختلف پیت ماس وجود نداشت (شکل۱و ۲). تغییر قدرت جذب بین جذب کننده های مختلف مربوط به نوع وغلظت گروه‌های سطحی مسئول برای واکنش با یون‌های فلزی می‌باشد (۳و ۶). جذب کننده های انتخابی از دو کلاس فیبری مختلف می باشند. پشم فیبر حیوانی پروتئینی می‌باشدکه حاوی گروه‌های زیادی از کربوکسیلیک و آمین است که نقش عمده‌ای در اتصال فلزی دارد اما جذب‌کننده‌های دیگر فیبر گیاهی سلولزی می‌باشدکه حاوی گروه‌های هیدروکسی زیادی بوده و ممکن است به یون کروم VI متصل شوند (۶ و ۸). همچنین با افزایش زمان میزان جذب تفاوت نشان داد، به‌طوری‌که بین زمان‌های مختلف برای جذب بوسیله پشم اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ مشاهده شد و بیشترین میزان جذب برای پشم در زمان ۱۵ روز گزارش شد (شکل۲). همچنین اختلاف معنی‌داری بین زمان‌های مختلف در سطح احتمال ۵٪ برای جذب به‌وسیله خاک اره و پیت ماس وجود داشت که بیشترین میزان جذب برای خاک اره وپیت ماس در زمان ۲ روز ثبت شد (شکل۱و۲). این مطالعه نشان داد نوع و غلظت جذب‌کننده‌ها و زمان تماس آنها با خاک بر درصد جذب کروم VI موثر می‌باشد (۶). به نظر می‌رسد با توجه به خصوصیت جذب‌کنندگی مواد مورد استفاده در این مطالعه، از این مواد بتوان در اصلاح خاک‌های الوده به کروم استفاده کرد. البته با توجه به اینکه خصوصیات خاک از جمله بافت و درصد مواد آلی نیز عوامل موثری بر جذب کروم VI موجود در پساب حاصل از ابشویی خاکها هستند (۱) نیاز به تحقیقات بیشتری در این زمینه می باشد.



شکل (۱) اثر غلظت جذب کننده ها بر جذب کروم VI در طی ۲ روز



شکل (۲) اثر غلظت جذب کننده ها بر جذب کروم VIدر طی ۱۵ روز



شکل (۳) اثر غلظت جذب کننده ها بر جذب کروم VIدر طی ۳۰ روز

منابع مورد استفاده

۱- محمد پوران، حمیدرضا. ۱۳۸۲. اثر فاضلاب کارخانجات چرمسازی بر میزان کروم و تعیین شکلهای شیمیایی آن در خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه خاکشناسی .دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- نصیریان حسن، شایگان جلال الدین، مرتضوی مسعود، پیشگیری و کاهش الودگی در صنعت چرمسازی، ۱۳۸۱، اولین سمینار ملی پیشگیری و کاهش الودگی در صنایع فرایندی، ص۱۸۹- ۱۴۷

3- Bailey, E., T.J.Olin. R.M. Bricka and D.D. Adrian. 1999. A review of potentially low-cost sorbents for heavy metals. Water Res. 33:2469–2479.

4- Barnhart, J. 1997. Chromium chemistry and implications for environmental fate and toxicity .Journal of soil contamination, 6:561-569

5- Bartlet, R.,B. James. 1983. Bahavior of chromiu in soil:VII. Adsorption and reduction of hexavalen forms. Journal of Envirovmental Quality12:177 .

6- Dakiky, M., and M. Khamis. 2002. Selective adsorption ofchromium (VI) in industrial wastewater usinglow-costabundantly available adsorbents. Advances in Enviromental Research, 6:533- 540.

7-Macino, T., M. Kamevada,. K. Hatta., T. Takahashi. 1998. Determination of optimal chromium oxidation conditions and evaluation of soil oxidate activity in soils.Journal of Geochemical E xploration.64:435-441.

8- Namasivayam, C. and R.T. Yamuna. 1995. Adsorption of chromium(VI) by a low-cost adsorbent: biogas residual slurry. Chemosphere, 30:561–578.