عنوان مقاله و نویسندگان **صفحه**

مقالات پوستری

اثر فاضلاب تصفیه شده شهری بر شاخص عملکرد دانه و اجزای آن در گیاه آفتابگردان تحت شرایط تیمارهای آبیاری زیرسطحی..... ۳۵
کامران عسگری، علی سلیمانی و پیام نجفی

تأثیر پساب بر خصوصیات ارقام چمن ژاپنی(*Zoysia* spp.) در بافت‌های مختلف خاک..... ۳۶
فاطمه سروش، سید فرهاد موسوی، خورشید رزمجو و بهروز مصطفی‌زاده‌فرد

تأثیر پساب تصفیه شده بر جذب عناصر مغذی توسط چمن در بافت‌های مختلف خاک..... ۳۷
فاطمه سروش، سید فرهاد موسوی، خورشید رزمجو و بهروز مصطفی‌زاده‌فرد

استفاده از پساب شهری تصفیه شده به منظور تولید گندم، جو و تریتیکاله..... ۳۸
حسن فیضی و پرویز رضوانی مقدم

استفاده مجدداز پساب استخرهای خاکی در جهت افزایش تولید مزارع خاکی پرورش قزل آلا..... ۳۹
مرتضی علیزاده

کاربرد فیلتر شن-خاک-پوسته‌برنج برای کاهش فلزات سنگین موجود در فاضلاب صنعتی..... ۴۰
میترا محمّدی، امیر فتوت و غلامحسین حق نیا

بررسی کیفیت پساب فاضلاب شهری شمال اصفهان(سالهای ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۳) و ارزیابی آن جهت استفاده در بخش کشاورزی یا ورود به محیط زیست (سالهای ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۳)..... ۴۱
حمید رضا رحمانی و محمد فیضی

بررسی غلظت عناصر سنگین مس، منگنز، روی وآهن در گیاه گندم تحت آبیاری پساب فاضلاب صنعتی... ۴۲
حمیدرضا رحمانی

استفاده از پساب تصفیه شده شهری ضرورتی در راستای توسعه پایدار شهر مشهد..... ۴۳
مجید رحیمی زاده، علیرضا کوچکی، حسین فهیمی آزاد و علی مرجانی

بررسی تجمع فلزات سنگین در خاک تحت تاثیر آبیاری با غلظت های مختلف فاضلاب..... ۴۴
غلامعلی اکبری، ناهید حریری، بهروز فوقی، رحمان شاه نظری، امید لطفی فر و سمانه متقی

اثر فاضلاب بر تجمع فلزات سنگین و ارزش غذایی گیاه پنبه..... ۴۵
غلامعلی اکبری، ناهید حریری، بهروز فوقی، رحمان شاه نظری، سمانه متقی و امید لطفی فر

اثر فاضلاب بر تجمع فلزات سنگین و ارزش غذایی تره، پیازچه و کاهو..... ۴۶
غلامعلی اکبری، ناهیدحریری، بهروز فوقی، رحمان شاه نظری، امید لطفی فر و سمانه متقی

بررسی آلودگی ناشی از استفاده از فاضلاب در کشاورزی در بخشی از اراضی شمالی خوزستان..... ۴۷
جمال بنی نعمه و اسماعیل بغوری

استفاده از پسماندهای شهری در کشاورزی

کاربرد فیلتر شن-خاک-پوسته‌برنج برای کاهش فلزات سنگین موجود در فاضلاب صنعتی

میترا محمّدی[1]، امیر فتوت[2] و غلامحسین حق نیا[3]
۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد دانشگاه فردوسی مشهد
۲- استادیار دانشگاه فردوسی مشهد
۳- استاد دانشگاه فردوسی مشهد

آلودگی آب به‌دلیل تخلیه فاضلاب شهری و صنعتی، وجود فلزات‌سنگین سمی و مدیریت نامناسب زباله‌ها، سلامتی بشر را به گونه‌ای خطرناک تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. در میان تکنیک‌های مختلف موجود برای کاهش مقدار یون‌های فلزی از فاضلاب‌ها، فیلتراسیون فرایند مؤثری در حذف فلزات‌سنگین از فاضلاب‌ها می‌باشد. بنابراین به‌منظور حصول اطمینان از حذف یا کاهش فلزات سنگین کروم، روی، مس و نیکل از فاضلاب های صنعتی توسط فیلتر شن-خاک غیرآهکی-پوسته‌برنج و بررسی میزان تداوم آن در دفعات متوالی آزمایشی در گلخانه و در قالب طرح کاملاً تصادفی با نه تیمار (نه pore volume) و چهار تکرار انجام گرفت. لوله های PVC به ارتفاع ٦٦/٥ و قطر ۱۰ سانتی متر انتخاب و به ترتیب از پایین به بالا به‌وسیله شن درشت، شن ریز، خاک غیرآهکی، پوسته‌برنج و شن درشت پر شدند. سپس به مجموعه فیلتر مذکور فاضلاب صنعتی اضافه گشته و پس از خشک‌شدن کامل سطح آن ۳۰ میلی‌لیتر از زه‌آب حاصل‌شده جمع‌آوری و به‌منظور اندازه‌گیری غلظت فلزات‌سنگین به وسیله دستگاه جذب‌اتمی به آزمایشگاه انتقال داده شد و این عمل در نه pore volume تکرار گردید. فاضلاب صنعتی مورد استفاده در این آزمایش حاوی فلزات سنگین کروم (۱۸۵/۷ میلی‌گرم بر لیتر)، روی (۵۷۰/۹ میلی‌گرم بر لیتر)، مس (۲/۱ میلی‌گرم بر لیتر) و نیکل (۱/۲ میلی‌گرم بر لیتر) با pH = ۱/٤ و EC = ۱۷/۱ dS/m بود. نتایج این مطالعه نشان داد که در تمامی pore volumeها جذب مس و کروم صورت گرفته‌است. این فیلتر در تمام pore volumeها نیز روی را جذب کرد ولی به تدریج از قدرت جذب آن کاسته شد. در مورد نیکل در pore volume اول جذبی اتفاق نیفتاد ولی از این pore volume تا pore volume پنجم جذب نیکل رخ داده وسپس تا انتها دفع آن مشاهده گردید. به طور کلی به نظر می‌رسد کاربرد فیلتر شن-خاک غیرآهکی-پوسته‌برنج در حذف یا کاهش عناصر سنگین مورد مطالعه از فاضلاب های صنعتی مؤثر و قابل توصیه می‌باشد.

کلمات کلیدی: فاضلاب صنعتی، فلزات‌سنگین، فیلتراسیون، جذب، شن، خاک، پوسته‌برنج

[1] نویسنده مسئول
Email : mitra_mohammadi01@yahoo.com

سومین کنگره ملّی بازیافت و استفاده از منابع آلی تجدید شونده در کشاورزی
اصفهان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، دانشکده کشاورزی، ۲۴ الی ۲۶ اردیبهشت‌ماه ۱۳۸۷

کاربرد فیلتر شن-خاک-پوسته‌برنج برای کاهش فلزات سنگین موجود در فاضلاب صنعتی

میترا محمّدی[۱]، امیر فتوت[۲] و غلامحسین حق نیا[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استاد دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

آلودگی آب به‌دلیل تخلیه فاضلاب شهری و صنعتی، وجود فلزات‌سنگین سمی و مدیریت نامناسب زباله‌ها، سلامتی بشر را به گونه‌ای خطرناک تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. در میان تکنیک‌های مختلف موجود برای کاهش مقدار یون‌های فلزی از فاضلاب‌ها، فیلتراسیون فرایند مؤثری در حذف فلزات‌سنگین از فاضلاب‌ها می‌باشد. بنابراین به‌منظور حصول اطمینان از حذف یا کاهش فلزات سنگین کروم، روی، مس و نیکل از فاضلاب های صنعتی توسط فیلتر شن-خاک غیرآهکی-پوسته‌برنج و بررسی میزان تداوم آن در دفعات متوالی آزمایشی در گلخانه و در قالب طرح کاملاً تصادفی با نه تیمار (نه pore volume) و چهار تکرار انجام گرفت. لوله های PVC به ارتفاع ٦٦/٥ و قطر ۱۰ سانتی متر انتخاب و به ترتیب از پایین به بالا به‌وسیله شن درشت، شن ریز، خاک غیرآهکی، پوسته‌برنج و شن درشت پر شدند. سپس به مجموعه فیلتر مذکور فاضلاب صنعتی اضافه گشته و پس از خشک‌شدن کامل سطح آن ۳۰ میلی‌لیتر از زه‌آب حاصل‌شده جمع‌آوری و به‌منظور اندازه‌گیری غلظت فلزات‌سنگین به وسیله دستگاه جذب‌اتمی به آزمایشگاه انتقال داده شد و این عمل در نه pore volume تکرار گردید. فاضلاب صنعتی مورد استفاده در این آزمایش حاوی فلزات سنگین کروم (۱۸۵/۷ میلی‌گرم بر لیتر)، روی (۵۷۰/۹ میلی‌گرم بر لیتر)، مس (۲/۱ میلی‌گرم بر لیتر) و نیکل (۱/۲ میلی‌گرم بر لیتر) با pH = ۱/٤ و EC = ۱۷/۱ dS/m بود. نتایج این مطالعه نشان داد که در تمامی pore volumeها جذب مس و کروم صورت گرفته‌است. این فیلتر در تمام pore volumeها نیز روی را جذب کرد ولی به تدریج از قدرت جذب آن کاسته شد. در مورد نیکل در pore volume اول جذبی اتفاق نیفتاد ولی از این pore volume تا pore volume پنجم جذب نیکل رخ داده وسپس تا انتها دفع آن مشاهده گردید. به طور کلی به نظر می‌رسد کاربرد فیلتر شن-خاک غیرآهکی-پوسته‌برنج در حذف یا کاهش عناصر سنگین مورد مطالعه از فاضلاب های صنعتی مؤثر و قابل توصیه می‌باشد.

کلمات کلیدی: فاضلاب صنعتی، فلزات‌سنگین، فیلتراسیون، جذب، شن، خاک و پوسته‌برنج

[1] نویسنده مسئول

Email : mitra_mohammadi01@yahoo.com

مقدمه

آلودگی آب به‌دلیل تخلیه فاضلاب شهری و صنعتی، وجود فلزات‌سنگین سمی و مدیریت نامناسب زباله‌ها، سلامتی بشر را به گونه‌ای خطرناک تحت‌تأثیر قرار می‌دهد (۱۲). متداول‌ترین فلزات یافت‌شده در فاضلاب‌ها، سرب، مس، روی، کادمیم، کروم و نیکل هستند (۳). تکنیک‌های مختلفی برای کاهش مقدار یون‌های فلزی از فاضلاب‌ها وجود دارد که هر کدام از آن‌ها دارای مزایا و مضراتی بر اساس سادگی، انعطاف پذیری، مؤثر بودن فرایندها، قیمت، مشکلات تکنیکی و نگهداری می‌باشند (۲ و ۱۲). فیلتراسیون یک فرایند کارآمد در حذف فلزات‌سنگین از فاضلاب‌ها بوده و اگر این نوع از تیمار موفق باشد این مزیت را دارد که جرم معینی از آلاینده‌ها در یک حجم محدود و قابل‌دسترسی از مواد تجمع حاصل می‌کنند (٦).

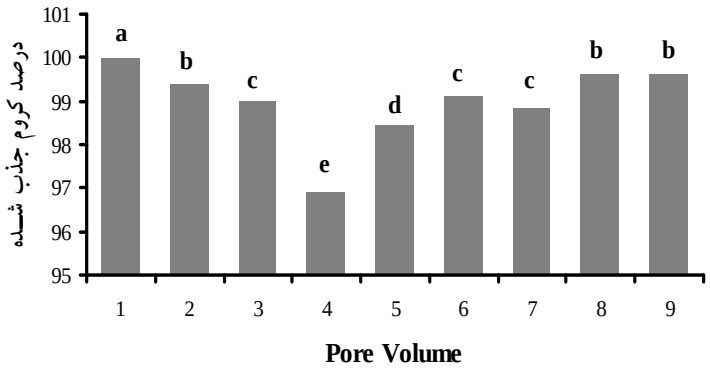
در ساختن فیلتر مهم‌ترین قسمت، محیط یا انتخاب جاذب است. انواع مختلفی از جاذب‌های مصنوعی یا مواد قابل‌تبادل به عنوان تولیدات تجاری، قابل دسترس می‌باشند (٦). هرچند به دلیل قیمت بالای آن‌ها و بعضی اوقات به علت قابل دسترس نبودن، کاربرد آن‌ها به اندازه کافی ممکن و میسر نخواهد بود (۲). از بین سایر جاذب‌ها برای فلزات‌سنگین، موادطبیعی به دلیل هزینه کم و فراهمی زیاد آن‌ها و محصولات جانبی کشاورزی به علت دارا بودن گروه‌های عامل از قبیل هیدروکسیل، کربوکسیل و فنل و میل ترکیبی قوی با فلزات‌سنگین، مناسب‌تر می‌باشند (۹). در این راستا موادی از قبیل شن، خاک و ترکیبات آلی مانند پوسته‌برنج می‌توانند به‌عنوان جاذب مورد استفاده قرار گیرند. بنابراین محیط فیلترکننده در این تحقیق نیز عبارت بودند از : شن، خاک غیرآهکی و پوسته‌برنج و هدف از این تحقیق حصول اطمینان از حذف یا کاهش فلزات سنگین کروم، روی، مس و نیکل از فاضلاب‌های صنعتی توسط فیلتر شن–خاک غیرآهکی–پوسته‌برنج و بررسی میزان تداوم اثر بخشی آن در دفعات متوالی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد و در قالب طرح کاملاً تصادفی با نه تیمار (نه pore volume) و چهار تکرار انجام گرفت. لوله‌های پلی اتیلن به ارتفاع ٦٦/٥ و قطر ۱۰ سانتی‌متر انتخاب و به ترتیب از پایین به بالا مواد زیر بر روی یکدیگر قرار گرفتند : شن درشت به ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر، شن ریز به ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر، خاک غیرآهکی به ارتفاع ۲/۵ سانتی‌متر، پوسته‌برنج به ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر، شن درشت به ارتفاع ۵ سانتی‌متر. سپس به مجموعه فیلتر مذکور فاضلاب صنعتی حاوی فلزات‌سنگین کروم (۱۸۵/۷ میلی‌گرم بر لیتر)، روی (۵۷۰/۹ میلی‌گرم بر لیتر)، مس (۲/۱ میلی‌گرم بر لیتر) و نیکل (۱/۲ میلی‌گرم بر لیتر) و با اسیدیته ۱/٤۱ و هدایت الکتریکی ۱۷/۰٦ دسی‌زیمنس بر متر، به میزان ۱۱۰۰ میلی‌لیتر اضافه گردید و پس از خشک‌شدن کامل سطح آن ۳۰ میلی‌لیتر از زه‌آب حاصل‌شده در ظروفی که به این منظور در انتهای هر فیلتر قرار داده شده بود جمع‌آوری و برای اندازه‌گیری غلظت فلزات‌سنگین روی، مس، نیکل و کروم به وسیله دستگاه جذب‌اتمی به آزمایشگاه انتقال داده شد و این عمل در نه pore volume تکرار گردید. نتایج به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C تجزیه وتحلیل گردید و مقایسه میانگین داده‌های آزمایشی با یکدیگر با آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح اطمینان ۵ درصد ($P<۰/۰۵$) صورت گرفت. برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

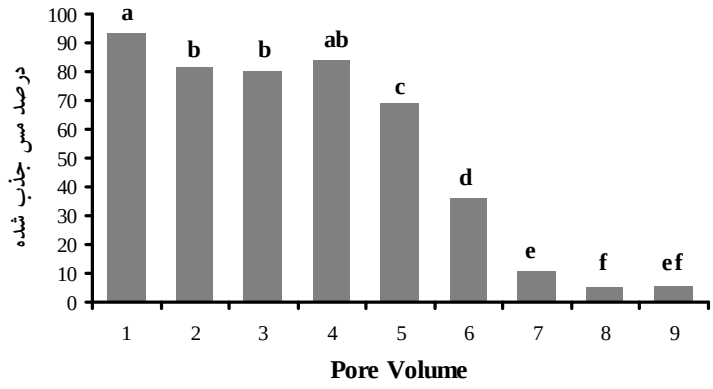
نتایج و بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که در تمامی pore volumeها ۹۹/۹ درصد از کروم توسط فیلتر شن-خاک غیرآهکی-پوسته‌برنج جذب شده است (نمودار ۱). فیلتر مورد نظر چندجزئی بوده که از لایه‌های شن، خاک غیرآهکی و پوسته‌برنج تشکیل شده است که با توجه به مطالعات انجام‌شده توسط سایرین می‌توان گفت که هرکدام از لایه‌ها به‌تنهایی از طریق چند مکانیزم نقش کاهنده‌ای در غلظت فلزات‌سنگین موجود در فاضلاب دارند. در این راستا، پوسته‌برنج از طریق جذب و تبادل یونی (۵)، خاک توسط تبادل یونی، جذب و کمپلکس‌شدن با موادآلی (٤) و شن به‌وسیله افزایش pH محلول توسط اجزاء تشکیل‌دهنده آن و تشکیل هیدروکسید کروم و کمپلکس‌شدن با موادآلی می‌توانند باعث کاهش غلظت کروم از فاضلاب شوند (۱۰).



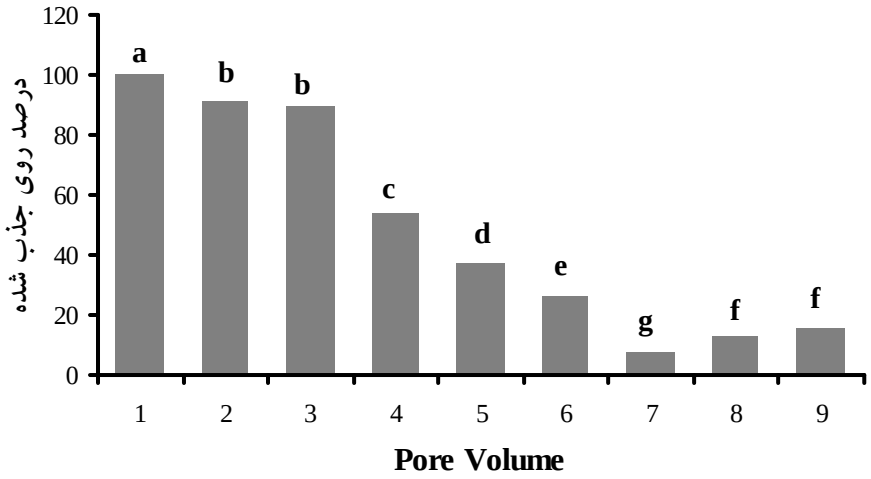
نمودار ۱- درصد جذب کروم توسط فیلتر شن-خاک غیرآهکی-پوسته‌برنج

در مورد مس نیز، در تمامی pore volumeها جذب این عنصر توسط فیلتر مذکور مشاهده شد، به این صورت که در چهار pore volume ابتدایی جذبی برابر با ۸٤/۸ درصد صورت گرفت و از آن به بعد از قدرت جذب به‌طور معنی‌داری کاسته شد و به ۵/۷ درصد در pore volume آخر رسید (نمودار ۲). پوسته‌برنج از طریق جذب (۵) و برهم کنش یون‌های مس با گروه‌های فنل موجود در ترکیبات لیگنینی آن (۸)، خاک توسط تبادل کاتیونی، جذب اختصاصی و کمپلکس شدن با موادآلی (٤) و شن به‌وسیله جذب یون‌های مس به‌صورت Cu^{2+} و $Cu(OH)_2$، می‌توانند باعث کاهش غلظت مس از فاضلاب شوند (۱).



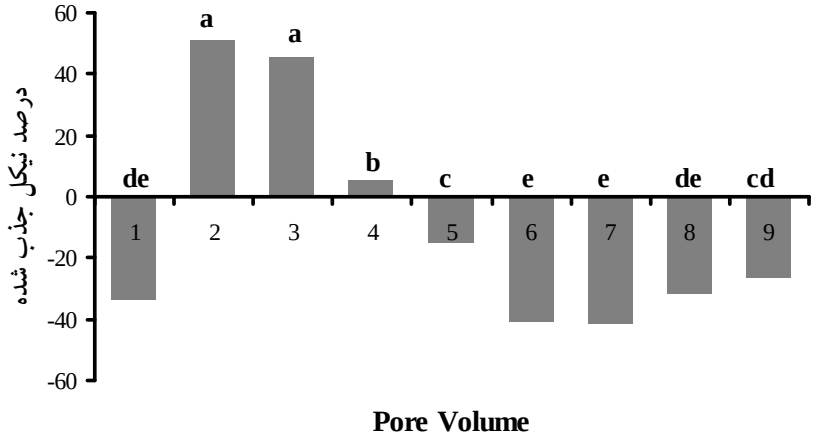
نمودار ٢- درصد جذب مس توسط فیلتر شن-خاک غیرآهکی-پوسته‌برنج

این فیلتر در تمام pore volumeها نیز روی را جذب کرد ولی به تدریج از قدرت جذب آن به‌طور معنی‌داری کاسته شد و به ١٥/٢ درصد در pore volume آخر رسید (نمودار ٣). پوسته‌برنج موجود در ساختار این فیلتر از طریق جذب گونه‌های روی به‌صورت Zn^{2+}، $Zn(OH)^{+}$ و $Zn(OH)_2$ و احتمالاً رسوب آن در مقادیر pH متوسط تا بالا (٥)، خاک توسط تبادل یونی (٤) و شن به‌وسیله افزایش pH محلول به‌وسیله اجزاء تشکیل‌دهنده آن و تشکیل هیدروکسید روی و یا اکسید روی و همچنین جذب روی به‌صورت گونه‌های کاتیونی دوظرفیتی (٧) می‌توانند باعث کاهش غلظت روی از فاضلاب شوند.



نمودار ٣- درصد جذب روی توسط فیلتر شن-خاک غیرآهکی-پوسته‌برنج

در مورد نیکل در pore volume اول جذبی اتفاق نیفتاد ولی از آن به بعد و تا pore volume پنجم جذب این عنصر (٣٤/١ درصد) رخ داده وسپس تا انتها دفع آن مشاهده گردید (نمودار ٤). پوسته‌برنج از طریق برهم کنش قوی نیکل با مکان‌های فعال موجود در آن (١١) و همچنین رسوب این عنصر در مقادیر بالای pH (٥)و خاک توسط تبادل کاتیونی، جذب اختصاصی و کمپلکس شدن با موادآلی (٤) می‌توانند باعث کاهش غلظت نیکل از فاضلاب شوند ولی دررابطه با اثر شن بر این عنصر تاکنون مطالعات زیادی صورت نگرفته است.



نمودار ٤- درصد جذب نیکل توسط فیلتر شن-خاک غیرآهکی-پوسته‌برنج

منابع

1. **Al-Sewailem M.S., E.M. Khaled and A.S. Mashhady. 1999.** Retention of copper by desert sands coated with ferric hydroxides. Geoderma, 89: 249-258.
2. **Bishnoi N.R., M. Bajaj, N. Sharma and A. Gupta. 2004.** Adsorption of Cr(VI) on activated rice husk carbon and activated alumina. Bioresource Technology, 91: 305–307.
3. **Elzahabi M. and R.N. Yong. 2001.** pH influence on sorption charachteristics of heavy metal in vadose zone. Engineering Geology, 60: 61-68.
4. **Harter R.D. and R. Naidu. 2001.** An assessment of environmental and solution parameter impact on trace-metal sorption by soils. Soil Science Society of America, 65: 597-612.
5. **Hu M.J., Y.L. Wei, Y.W. Yang and J.F. Lee.** 2004. X-ray absorption spectroscopy study of chromium recovered from Cr(VI)-containing water with rice husk. Physics, 16: 3473-3478.
6. **Kietlinska A. 2004.** Engineered wetlands and reactive bed filters for treatment of landfill leachate. Licentiate thesis. Royal Institute of Technology, Stockholm.
7. **Lee T., J.W. Park and J.H. Lee. 2004.** Waste green sands as reactive media for the removal of zinc from water. Chemosphere, 56: 571-581.
8. **Martin-Dupont F., V. Gloaguen, M. Guilloton and R. Granet. 2006.** Study of the chemical interaction between barks and heavy metal cations in the sorption process. Environmental Science and Health, 41: 149-160.
9. **Mirghaffari N., S. Chennouf, I. Gaballah and G. Kilbertus. 1999.** Use of agricultural wastes for eliminating heavy metal ions from synthetic solutions. In "Global Symposium on Recycling. Waste Treatment and Clean Technology", 3: 2277-2287.
10. **Muhammad N., J. Parr, M.D. Smith and A.D. Wheatley. 2005.** Removal of heavy metals from storm and surface water by slow sand filtration: the importance of speciation. Urban Water, 2: 33-37.
11. **Oliveira E.A., A.D. Andrade, S.F. Montanher, J.A. Nobrega and M.C. Rollemberg. 2005.** Equilibrium studies for the sorption of chromium and nickel from aqueous solutions using raw rice bran. Process Biochemistry, 40: 3485-3490.
12. **Upendra K. and M. Bandyopadhyay. 2006.** Sorption of cadmium from aqueous solution using pretreated rice husk. Bioresource Technology, 97: 104–109.

Application of sand–soil–rice husk filter for removal of heavy metals from industrial wastewater

M. Mohammadi[1], A. Fotovat[2] and Gh. Haghnia[3]
1. Contribution Master Science Student and Members of Academic Staff of Ferdowsi University of Mashhad

Abstract

Water pollution due to industrial and domestic wastewater, toxic heavy metals and unsuitable management for rubish dumping has adversely affected people health. Among different techniques for removal of heavy metals from wastewaters, filtration is a suitable process. In order to investigate the removal or reduction of chromium, zinc, copper and nickel from industrial wastewater by a sand–non calcareous soil–rice husk filter and its frequency in continuous times, this experiment was conducted at a greenhouse in a completely randomized design with nine treatments (nine pore volumes) and four replicates. P.V.C tubes (columns) with 66.5 cm height and 10 cm diameter was chosen and were filled from down to top by coarse sand, fine sand, non calcareous soil, rice husk and coarse sand. Then, industrial wastewater was added to this filter and 30 ml of leachate was collected and transferred to the laboratory for measurement of heavy metals by atomic absorption spectroscopy technique. Used industrial waste water was contained 185.7, 570.9, 2.1 and 1.2, mg/l Cr, Zn, Cu and Ni, respectively. The results showed that in all pore volumes, adsorption of Cu and Cr occurred. This filter also adsorbed Zn in all pore volumes however its sorption capacity reduced graduately. At first pore volume, adsorption of Ni was not observed, however after that, the metal adsorption was recorded up to the fifth pore volume. Generally, it seems that the application of sand– non calcareous soil–rice husk filter was effective and therefore, could be advisable for the removal of studied heavy metals from industrial waste water.

Keyword: Waste water, heavy metals, Filtration, adsorption, sand, soil and Rice husk

[1] Corresponding author Email: mitra_mohammadi01@yahoo.com

ف

فائزی پور مهدی ۲۲۲

فارسی، رامین ۱۲۳، ۱۹۴

فاریابی، آذر ۹، ۱۰، ۱۱

فتح الله زاده، حمزه ۱۵۴

فتحی ،حامد ۵۸

فتوت، امیر۷، ۴۰، ۵۵، ۱۷۲، ۱۷۴، ۱۸۹، ۲۴۰،

فرخ زاده، حسین ۲۳۱

فرزین نیا ، محمد۱۷۶

فرزین نیا، بابک ۱۷۶

فرشاد فر، شعله۲۱۱

فروزنده شهرکی، امیر داود۸۸

فروغ عامری، نادر ۸۸، ۹۷

فریدونی، میترا۱۰۶

فضائلی، حسن ۷۰، ۹۲

فقیری، مائده ۱۷۳

فهیمی آزاد ،حسین۴۳

فوقی ، بهروز ۳۲، ۴۴، ۴۵، ۴۶

فکری، رعنا ۱۲۹

فیضی ،حسن ۳۸

فیضی، محمد۴۱، ۶۴

ق

قائمی، زهره۲۳۹

قادری، آسیه ۱۹۰، ۱۹۳

قازانچایی، رضا ۹، ۱۰، ۱۱

قاسمی، ابراهیم ۷۳

قدس ولی، علیرضا ۱۴۹، ۱۸۵، ۱۸۹، ۱۹۲

قربان زاده، نسرین ۱۷۲، ۱۸۹

قربانی، محمد ۱۵۲،۱۵۳، ۱۴۰

قضاوی، محمد علی ۱۳۷

قلاوند، امیر ۱۰۸

قنادی، افضل الله ۱۴۵

قنبری، اباذر۷۶، ۱۰۲

قنبری، معصومه ۸۳، ۱۰۴

قندی ،اکبر ۶۸

قهاریان، فرهاد ۱۷۹

قورحی، حمید رضا۲۰۲، ۲۰۳

قیطاسی، فریده ۱۱۴

ک

کاظمی راد،لادن۲۳۵

کامکارحقیقی،علی اکبر ۱۰۸

کبریائی ،علی ۱۵۱

کبیری فرد، عبدالمهدی ۱۷، ۹۲، ۹۳

کبیری نژاد، شهرزاد ۲۱، ۱۳۴

کرباسی،فریده۲۳۴

کرد مصطفی پور، فردوس ۲۵ ،۱۳۱، ۱۵۱

کرد، محمد حسین ۱۵۹

کریم پور، مریم ۸

کریم زاده ، مریم ۱۹

کریمی پور فرد، هادی ۱۱۰

کریمی، رویا۲۳۷

کریمیان ،نجفعلی ۷، ۱۰۸

کشکولی، حیدر علی ۵۰، ۵۲

کفیل زاده، فرخ ۹۲

کلیچ، سعید ۵

کمالی، امیر ارسلان ۹۰

کمانی، حسین ۱۳۱

کمانی، حسین ۲۵

کهنسال، محمد رضا ۱۴۰، ۱۵۳

کوچکی، علی رضا ۴۳

کوشش محمد رضا ۱۱۳

گ

گایکانی، روح الله ۱۰۰

گرشاسبی، محمد رضا۲۱۸

گل پرور، احمد رضا ۱۸۶

گل محمدی، فرهود ۸۵

گلچین ، احمد ۵

گلفر ،بهاره ۲۱۲