دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی قزوین

بررسی حذف کروم با استفاده از دو بیو جاذب Prosopis Cineraria و Syzygium cumini از محیط آبی

استاد راهنما :
دکتر رضا قنبری

استاد مشاور:
دکتر حمزه علی جمالی

دانشجو:
مائده سلیمانی
دانشجوی ارشد مهندسی
بهداشت محیط

سال تحصیلی : ۹۸ – ۱۳۹۷

بیان مسئله و مقدمه

امروزه یکی از مهمترین مسایل زیست محیطی، تصفیه فاضلاب های صنعتی است که شامل فلزات سنگین نظیر سرب، مس، کروم، کادمیوم، نیکل، آهن، روی، آرسنیک، منگنز و جیوه می باشد که این آلاینده ها در فاضلاب صنایع آبکاری، چرم سازی، دباغی، ریخته گری، عکاسی، الکترونیک، کاغذسازی، معدن، پلاستیک، تولید کود و مواد شیمیایی وجود دارند.

این فلزات به صورت محلول در آب و خاک وارد شده و باعث آلودگی آب های سطحی و زیر زمینی و خاک می شوند. همچنین سبب بر هم زدن اکوسیستم هایی که به آن وارد می شوند، می گردند.

در بین فلزات سنگین، کروم درپساب های صنعتی به مقدار زیادی یافت می شود. کروم به هر دو شکل سه ظرفیتی و شش ظرفیتی در محیط آبی وجود دارد. کروم شش ظرفیتی بصورت کرومات، دی کرومات یا هیدروژن کرومات وجود دارد.

بیان مسئله و مقدمه

سازمان بهداشت جهانی (WHO)، کروم شش ظرفیتی را به عنوان سرطانزا و اثرات سمی روی انسان شناسایی کرده است.

بیشترین حد مجاز کروم توصیه شده توسط WHO در آب آشامیدنی، ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر می باشد. معمولاً غلظت کروم موجود در فاضلاب صنایع در رنج ۵۰–۲۰۰ میلی گرم در لیتر است. استاندارد محیط زیست ایران مقدار مجاز کروم شش ظرفیتی در پساب تصفیه شده را برای تخلیه به آب های سطحی ۰/۵ میلی گرم بر لیتر، چاه جاذب ۱ میلی گرم بر لیتر و برای مصارف کشاورزی ۱ میلی گرم بر لیتر هست.

بنابراین جهت کاهش میزان کروم تخلیه شده به محیط، تصفیه فاضلاب صنایع امری ضروری است. تکنیک های مختلفی جهت حذف یا کاهش کروم از فاضلاب صنایع مطرح شده است.

به دلیل هزینه بالای روش های متداول حذف فلزات سنگین ، نیاز مبرمی به توسعه روشی جدید، ارزان قیمت و اقتصادی ایجاد گردید. برای پاسخگویی به این نیاز در سال های اخیر مطالعات در زمینه بیوجذب شدت گرفته است.

بیان مسئله و مقدمه

اخیراً استفاده ازجاذب های ارزان قیمت و در عین حال با ظرفیت بالای جذب مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است. جاذب هایی که به فراوانی یافت شده و در دسترس باشند و هزینه آماده سازی آنها پایین باشد.

در این بین بیوجاذب های کهور (Prosopis Cineraria) **و جمبو** (Syzygium cumini) **بدلیل سرعت بالا ، لجن تولیدی کمتر، راندمان بالاتر، قابل دسترس و ارزان بودن و همچنین دوستدار محیط زیست، جهت حذف آلاینده هایی از جمله مالاشیت گرین، کریستال ویولت، کادمیوم، فلوراید و ائوزین** B **مورد استفاده قرار گرفته است.**

این دو بیوجاذب بصورت همزمان جهت حذف فلز سنگین کروم از محیط آبی استفاده نشده اند. در این تحقیق امکان سنجی استفاده از برگ پودر شده دو بیوجاذب کهور و جمبو به عنوان دو بیوجاذب ارزان و قابل دسترس جهت حذف فلز سنگین کروم از محیط آبی بررسی خواهد شد.

اهداف پژوهش

هدف کلی:

تعیین حذف کروم با استفاده از دو بیو جاذب Prosopis Cineraria و Syzygium cumini از محیط آبی

اهداف اختصاصی :

۱) تعیین اثر زمان تماس در حذف کروم از محلول آبی توسط Prosopis cineraria

۲) تعیین اثر pH در حذف کروم از محلول آبی توسط Prosopis cineraria

۳) تعیین اثر دوز جاذب در حذف کروم از محلول آبی توسط Prosopis cineraria

۴) تعیین اثر غلظت اولیه کروم در حذف کروم از محلول آبی توسط Prosopis cineraria

۵) تعیین اثر زمان تماس در حذف کروم از محلول آبی توسط Syzygium cumini

اهداف پژوهش

اهداف اختصاصی :

۶) تعیین اثر pH در حذف کروم از محلول آبی توسط Syzygium cumini

۷) تعیین اثر دوز جاذب در حذف کروم از محلول آبی توسط Syzygium cumini

۸) تعیین اثر غلظت اولیه کروم در حذف کروم از محلول آبی توسط Syzygium cumini

۹) مقایسه میزان جذب کروم توسط دو جاذب Prosopis cineraria و Syzygium cumini

اهداف کاربردی : از اطلاعات بدست آمده از میزان راندمان حذف این دو بیوجاذب می توان برای تصفیه فاضلاب های صنعتی حاوی کروم استفاده گردد .

سوالات پژوهش

۱) آیا زمان تماس در حذف کروم از محلول آبی توسط Prosopis cineraria اثر دارد ؟

۲) آیا pHدر حذف کروم از محلول آبی توسط Prosopis cinerariaاثر دارد؟

۳) آیا دوز جاذب در حذف کروم از محلول آبی توسط Prosopis cinerariaاثر دارد؟

۴) آیا غلظت اولیه کروم در حذف کروم از محلول آبی توسط Prosopis cinerariaاثر دارد؟

۵) آیا زمان تماس در حذف کروم از محلول آبی توسط Syzygium cumini اثر دارد؟

۶) آیا pHدر حذف کروم از محلول آبی توسط جذب توسط Syzygium cuminiاثر دارد؟

۷) آیا دوز جاذب در حذف کروم از محلول آبی توسط Syzygium cuminiاثر دارد؟

۸) آیا غلظت اولیه کروم در حذف کروم از محلول آبی توسط Syzygium cumini اثر دارد؟

۹) آیا میزان جذب کروم توسط جاذب Prosopis cinerariaمتفاوت از جاذب Syzygium cuminiاست؟

مروری بر مطالعات

محققین	سال	یافته ها
اشراقی و همکاران	۲۰۱۶	با استفاده از ایزوترم لانگمییر، حداکثر ظرفیت محاسبه شده برای کـادمیوم دو ظرفیتـی ۲۴/۶ میلـی گرم برای هر گرم جاذب خاکستر برگ گیاه Prosopis Cineraria بود. بالاترین درصـد حـذف کادمیوم در pH برابر ۷، دوز جاذب ۳ گرم در لیتر و غلظت اولیه ۲۰ میلی گرم در لیتر، ۹۶٪ بود.
Deepa و همکاران	۲۰۱۴	بیشترین مقدار جذب کروم در pH برابر ۳، زمان تماس ۱۲۰ دقیقه، دوز جاذب (Prosopis)۲ گرم در لیتر و غلظت اولیه کروم برابر ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اتفاق افتاد. مدل های کینتیکی به خوبی با معادلات درجه دوم تناسب داشتند.

مروری بر مطالعات

محققین	سال	یافته ها
Sinha و همکاران	۲۰۱۳	اطلاعات جذب به وسیله مدل فروندلیچ بـه خـوبی تفسـیر شـد و حـداکثر جـذب کـروم توسـط Prosopis cineraria در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد، غلظت اولیه ۵۰ میلی گرم در لیتر کـروم و دوز جاذب ۰/۵ گرم، ۸۰ ٪ بدست آمد و فرایند جذب از معادله درجه دوم پیروی کرد.
Singh و همکاران	۲۰۱۵	در pH برابر ۲ و غلظت اولیه کروم ۵۰ میلی گرم در لیتر به میزان ۹۵/۶۳ ٪ جذب اتفاق افتاد. در زمان تماس ۶۰ دقیقه با مقدار اولیه کروم ۵۰ میلی گرم در لیتر و دوز جاذب Syzygium cumini ( ) ۱گرم در لیتر ، کروم به میزان ۵۵/۲۸ ٪ درصد حذف شد.

جمع بندی و نتیجه گیری بیان مسئله

✓سازمان بهداشت جهانی (WHO)، کروم شش ظرفیتی را به عنوان سرطانزا و اثرات سمی روی انسان شناسایی کرده است و بالا بودن مقادیر این فلز در فاضلاب صنایع منجربه آسیب های جدی به بافت های حیوانی و گیاهی می گردد.

✓ روش های متداول حذف کروم شامل روش های تبادل یونی، اکسایش و کاهش شیمیایی، اسمز معکوس، ترسیب شیمیایی، الکترو دیالیز، و غیره می باشد. این روش ها به دلیل هزینه بالا نیاز مبرمی به توسعه روشی جدید، ارزان قیمت و اقتصادی ایجاد گردید. برای پاسخگویی به این نیاز در سال های اخیر مطالعات در زمینه بیوجذب شدت گرفته است.

✓دو بیوجاذب کهور (Prosopis Cineraria) و جمبو (Syzygium cumini) به عنوان دو بیوجاذب ارزان و قابل دسترس جهت حذف فلز سنگین کروم از محیط آبی در این مطالعه بررسی خواهد شد.

مواد و روش کار

- مراحل آزمایش:
- بعد از جمع آوری نمونه های برگ Prosopis cinerariaو Syzygium cumini چندین بار با آب مقطر جهت از بین بردن تمام ذرات خاکی از روی آن شستشو انجام خواهد شد . برگ های تمیز به مدت ۶ ساعت در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد در فور خشک می شوند و در نهایت آسیاب می شوند.
- اثرات متغیرهای دوز بیوجاذب (۱ g/L، ۳، ۵، ۱۰ و ۲۵)، زمان تماس (۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ دقیقه)، غلظت های مختلف مورد نیاز آلاینده (۲۰–۸۰ mg/L) و pH (۳، ۵، ۷، ۹) بررسی خواهد شد.

- برای هر آزمایش ۱۰۰ میلی لیتر محلول با غلظت مشخصی از کروم و مقادیری از هر کدام از بیوجاذب ها در ارلن مایر ریخته و بعد از شیک کردن با ۱۴۰ دور در دقیقه، در دمای ثابت ۲۵ درجه سانتی گراد و در فواصل زمانی مشخصی بعد از فیلتر شدن با فیلتر واتمن ۰/۴۲ میکرون ، نمونه برداری صورت خواهد گرفت .

مواد و روش کار

آنالیز:

نمونه ها به وسیله دستگاه جذب اتمی مدل BRAIC wfx-130 AA Spectrophotometer موجود در دانشکده بهداشت مورد آنالیز قرار خواهند گرفت تا غلظت کروم در آن مشخص شود.

مدل شبه درجه اول و شبه درجه دوم جهت تعیین سینتیک جذب و مدل های لانگمیر، فرندلیچ جهت تعیین ایزوترم جذب استفاده خواهد شد.

مواد و روش کار

جهت تجزیه و تحلیل داده ها

- ✓ **به طور تقریبی تعداد آزمایشات اصلی به همراه آزمایشات اولیه حدود ۸۰ آزمایش می باشد.**
- ✓ **همچنین تمام داده‌های به‌دست‌آمده از آنالیز، با توجه به اهداف پروژه از طریق نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت. (در صورت استفاده از طراحی آزمایش، آزمایشات بر اساس طرح مرکب مرکزی و روش سطح پاسخ انجام خواهد شد).**

مواد و روش کار

ملاحظات اخلاقی

- ✓ **در این طرح مربوط به مواد شیمیایی مورد استفاده و پسماندهای محتمل تولیدی می باشد که با رعایت اصول ایمنی و زیست محیطی و با توجه به امکانات موجود مدیریت خواهند گردید.**

محدودیت ها

- ✓ **تعداد کم نمونه ها در این طرح به دلیل بالا بودن هزینه آزمایشات**
- ✓ **همچنین احتمال خرابی وسایل و تجهیزات**

1. Eshraghi F, Motavassel M, Roozbehani B, Fard NJH. Cadmium Removal from Aqueous Solution by Prosopis Cineraria Leaf Ash (PCLA). American Journal of Oil and Chemical Technologies: Volume. 2016;4(4).

2. Deepa C, Suresha S. Removal of chromium (VI) in aqueous solution and industrial wastewater using dry pods of Prosopis spicigera. IJPBS. 2014;4(2):234-43.

3. Sinha R, Bhati M, Lal M, Gupta V. Removal of Cr (VI) by Prosopis cineraria leaf powder—A green remediation. 2013.

4. Singh S, Tripathi A, Srivastava S, Prakash R. Biosorption Efficiency of Syzygium cumini (L.) bark for removal of Hexavalent Chromium from Contaminated Waters. Pollut Res. 2014;33(2):271-9.

از توجه شما سپاسگزاریم