مطالعه غلظت فلزات سنگین در رسوب و پساب اطراف رودخانه تمبی در مسجدسلیمان، خوزستان

مرضیه نوروزی[۱]، صدیقه بطالبلوئی[۲*]، حکیمه امانی پور[۳]

۱-گروه زمین شناسی دریا، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

۲*- گروه زمین شناسی دریا، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

۳- گروه زمین شناسی دریا، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: Sblooie@gmail.com

تاریخ دریافت : ۱۴۰۱/۰۷/۲۹ تاریخ پذیرش :۱۴۰۱/۰۹/۰۳

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی غلظت فلزات سنگین نیکل، کادمیوم، سرب، ارسنیک، روی ،آهن، کروم در اثر تخلیه فاضلاب شهری، پساب کشتارگاه و پساب صنایع به رودخانه تمبی انجام می شود که ۱۰ نمونه آب و پساب و ۱۰ نمونه رسوب نمونه برداری شد. نتایج آنالیز ICP-MS میانگین غلظت فلزات سنگین در نمونه آب برای ارسنیک ۱/۲۳، روی ۱۷/۷۱، کروم ۰/۸، نیکل۱/۱۱، کادمیوم ۰/۰۹، سرب ۶/۳۵، آهن ۱۳۲/۵۰ و میانگین غلظت فلزات سنگین در نمونه رسوب برای ارسنیک ۰/۹۱، روی ۲۳/۹۶، کروم ۹۱/۵۰، نیکل ۵۶/۱۰، کادمیوم۰/۱۶، سرب ۱۰/۴۰، آهن ۱۴۹۵۰ نشان داد. بر اساس نتایج به دست آمده از شاخص های ضریب غنی شدگی غلظت نیکل و کروم در محدوده آلودگی متوسط تا زیاد است. بر اساس شاخص زمین انباشت مولر غلظت نیکل، روی و کروم در محدوده ی آلودگی متوسط تا زیاد است و در تمام مناطق غلظت آهن زیاد و منطقه به شدت آلوده است. بر اساس ضریب بار آلودگی رسوب نیکل، کادمیوم ، آهن و کروم آلوده است.بر اساس ضریب آلودگی در نقطه SA-۰۲ غلظت سرب و روی در رسوب بالا است و از این نظر رسوب آلوده است و همچنین آرسنیک در منطقه c آلوده است و غلظت نیکل، کادمیوم ، آهن و کروم بالا است و رسوب آلوده است ولی در سایر نقاط آلودگی رسوب به عناصر سنگین وجود ندارد. رودخانه تمبی در مسیر خود پذیرنده ی فاضلاب تصفیه نشده شهری و صنعتی است. با توجه به نتایج به دست آمده رودخانه تمبی جهت مصارف ماهیگیری و شنا کردن در محدوده نگران کننده و غیر ایمن قرار دارد.

کلمات کلیدی

"فلزات سنگین"، "آب"، "رسوب"، "رودخانه تمبی"

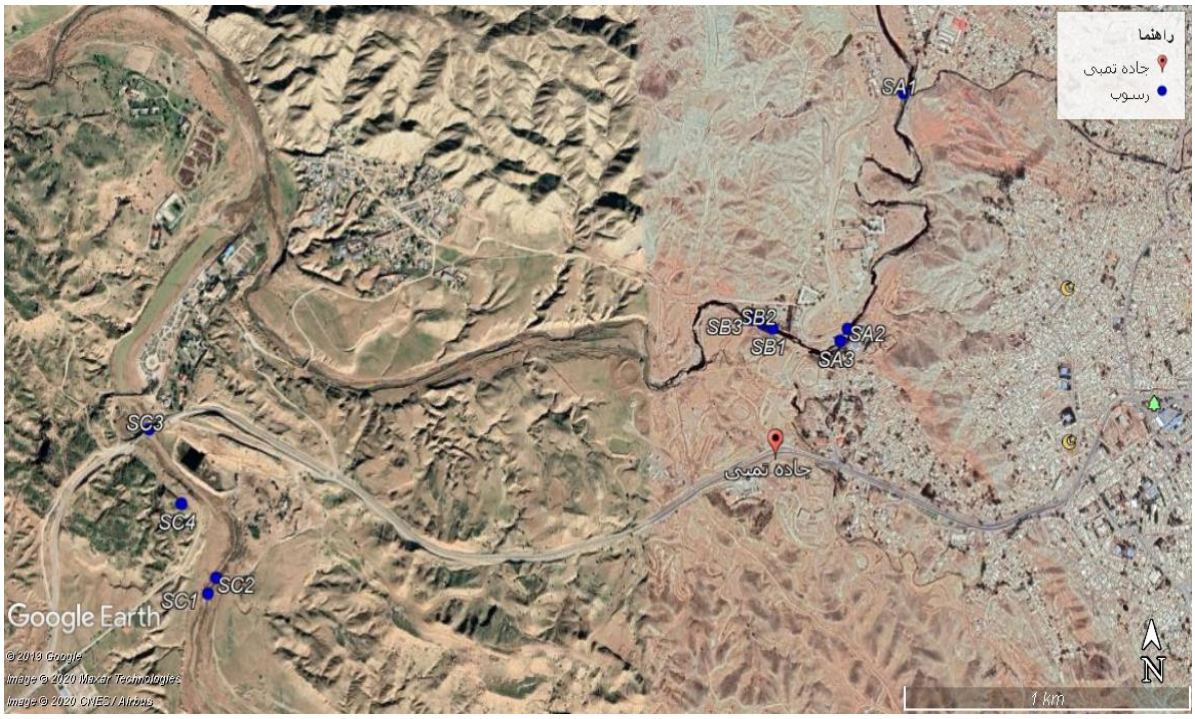
۱- مقدمه

رودخانه ها یکی از مهم ترین منابع آب های سطحی برای اهداف روزمره و آبیاری هستند. آلودگی این منابع ارزشمند باعث نگرانی های بسیار شده است. یکی از آلاینده هایی که می توانند محیط هر رودخانه را به خطر بیندازد، فلزات و شبه فلزات می باشند. فلزات از راه های مختلفی مثل استنشاق، غذا، آب و پوست وارد بدن انسان می شوند. بروز مسمومیت فلزی از عهد باستان برای بشر شناخته شده است (بهزاد حاج علیلو ،۱۳۸۸). عمده آسیب هایی که بدن انسان از مصرف آب های آلوده متحمل می گردد ناراحتی های گوارشی، پوستی و کلیوی است. آلومینیوم در معده، استخوان و سلول های مغزی، ارسنیک در سوخت و ساز سلولی، کادمیوم در کبد، کلیه، معده، قلب و سیستم عصبی، غشای سلولی و سیستم ایمنی (سیستم دفاعی بدن) تأثیرات منفی بر جای می گذارند که تنها بخشی از این تأثیرات برای انسان شناخته شده می باشد (بهزاد حاج علیلو ،۱۳۸۸). کیفیت آب رودخانه یکی از مهم ترین مسائل نگران کننده جدی ناشی از افزایش سریع جمعیت، مناطق شهری، صنعتی و...است. رودخانه تمبی یکی از رودخانه های جاری در شهرستان مسجدسلیمان در حاشیه شرق استان خوزستان است(سید محمود شریعت و همکاران). این رودخانه در عبور از حاشیه جنوب غربی مسجدسلیمان پذیرنده فاضلاب شهری مسجدسلیمان، پساب کشتارگاه سنتی دام شهر و روستاهای اطراف و پساب صنایع موجود در مسیر رودخانه می باشد که بدون تصفیه به رودخانه تخلیه می شوند. در این پژوهش سعی شده با تکیه بر خصوصیات زمین شیمیایی حاکم بر آب رودخانه تمبی در شهرستان مسجدسلیمان، کیفیت این آب از نقطه نظر غلظت فلزات سنگین در نمونه های رسوب، آب و پساب در شهرستان مسجدسلیمان، خوزستان مورد بررسی قرار گیرد.

۲- مواد و روش ها

نمونه برداری از منابع آب سطحی منطقه مورد مطالعه با توجه به صعب العبور بودن با پراکنش تقریبا مناسب نقاط نمونه برداری در مهر ۱۳۹۷ صورت گرفت. با توجه به اینکه منطقه دارای دره های عمیق بوده و امکان نمونه برداری در بیشتر نقاط میسر نبوده است از ۱۰ نقطه نمونه برداری انجام شد. جهت نمونه برداری از منابع آب منطقه مورد مطالعه از ظروف پلاستیکی ۱۵۰ میلی لیتری استفاده شد. در طول نمونه برداری سعی شد از روش های استاندارد نمونه برداری۲۰۰۶ EPA استفاده شود. هر کدام از ظرف ها قبل از نمونه برداری با اسید نیتریک تمیز شده و با آب دیونیزه شستشو داده شدند. پس از نمونه برداری مقادیر pH و EC نمونه های آب در همان محل نمونه برداری تعیین گردید. نمونه های آب، پس از عبور از فیلتر ۰/۴۲ میکرومتر با هدف تعیین میزان غلظت فلزات سنگین پس از اضافه کردن اسید نیتریک و کاهش pH به مقادیر کمتر از ۲، جهت تعیین غلظت عناصر سنگین به شرکت مطالعاتی زرآزما انتقال داده

شدند. جهت مشخص کردن غلظت فلزات سنگین محلول در نمونه های آب از دستگاه طیف سنجی جرمی توسط پلاسمای جفت شده القایی (ICP-MS) مدل ULTIMA 2C SERIES HORIBA استفاده شد. نمونه های رسوب در داخل کیسه های پلاستیکی که از قبل کدگذاری شده بودند، قرار گرفتند. پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه، نمونه ها در دمای اتاق خشک شدند و پس از عبور از الک ۲ mm بخشی از نمونه ها آسیاب شدند. نمونه های آسیاب شده جهت تعیین فلزات سنگین به آزمایشگاه ارسال شد و نمونه های الک شده جهت اندازه گیری pH و EC به کار برده شدند. در این پژوهش، شاخص های آلودگی نظیر ضریب آلودگی، شاخص بار آلودگی، عامل غنی شدگی و شاخص زمین انباشتگی به کار برده شده است تا توزیع فلزات سنگین در نمونه آب و رسوب مورد بررسی قرار گیرد. فلزات مورد نظر به روش جذب اتمی مورد آنالیز قرار گرفتند و نتایج به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS 20، امکان نرمال بودن، همبستگی، آزمون خوشه ای و استفاده از نمودارهای میله ای، دندروگرام را فراهم می کند. منطقه مورد مطالعه و مکانهای نمونه برداری در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه

۳- نتایج و بحث

بر اساس نتایج به دست آمده از شاخص های ضریب غنی شدگی غلظت نیکل و کروم در محدوده ی آلودگی متوسط تا زیاد می باشد. بر اساس شاخص زمین انباشت مولر غلظت نیکل، روی و کروم در محدوده ی آلودگی متوسط تا زیاد می باشد و در تمام مناطق غلظت آهن زیاد و منطقه به شدت آلوده است. بر اساس ضریب بار آلودگی رسوب نیکل، کادمیوم ، آهن و کروم آلوده است.بر اساس ضریب آلودگی در نقطه SA-۰۲ غلظت سرب و روی در رسوب بالا می باشد و از این نظر رسوب آلوده است و همچنین آرسنیک در منطقه c آلوده می باشد و غلظت نیکل، کادمیوم ، آهن و کروم بالا می باشد و رسوب آلوده است ولی در سایر نقاط آلودگی رسوب به عناصر سنگین وجود ندارد. برای بررسی نرمال بودن داده های نمونه آب و رسوب از آزمون اسمیرنوف استفاده می کنیم. چنانچه سطح معنی داری در این آزمون که با sig نمایش داده شده بیشتر از ۰،۰۱ باشد می توان گفت توزیع داده ها نرمال بوده است. بنابراین در نمونه های آب Cr، Fe، Pb، Ni و خواص فیزیکوشیمیایی(pH) نرمال بوده اند. Zn با روش محاسباتی Ln نرمال شد. برای نمونه های رسوب Zn، As، Fe نرمال بوده اند و فقط Pb با روش محاسباتی باکس-کاکس نرمال شد. جهت بررسی ارتباط بین فلزات سنگین در نمونه های آب به دلیل اینکه داده های نمونه آب نرمال نشدند از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده کردیم. همان طور که جدول ۱ نشان می دهد برخی فلزات هم چون Ni همبستگی مثبت قابل توجهی با (pHو EC)دارد. ضریب همبستگی بالا بین بین فلزات مختلف می تواند نشان دهنده ی منابع مشترک آن ها باشد(Jain et al, 2005). با توجه به توضیحات بیان شده بین عناصر کادمیوم و روی(r=۰،۷۸۷)، سرب و ارسنیک(r=۰،۸۲۵) همبستگی مثبت قابل توجهی وجود دارد و با سایر فلزات این همبستگی منفی و یا ضعیف است. همبستگی مثبت میان کادمیوم و روی می تواند نشان دهنده ی ارتباط میان این فلزات و هم چنین منبع ورودی مشترک آن ها باشد و با توجه به اینکه این فلزات در صنایع کاربرد دارند و هم چنین در محیط زیست شهری دارای غلظت بالایی هستند بیان کننده ی منشأ انسانزاد آن ها می باشد(Ong et al, 2013). همبستگی بالا میان سرب و ارسنیک می تواند ناشی از صنایع و فاضلاب شهری باشد، بنابراین منابع می توانند منابع انسانزاد احتمالی این عناصر باشند.

جدول ۱ نتایج حاصل از ارزیابی همبستگی نمونه آب

	Ni	Cd	Pb	As	Zn	Fe	pH	EC
Ni	۱							
Cd	۰/۳۰	۱						
Pb	-۰/۶۴*	۰/۲۴	۱					
As	-۰/۸۴**	-۰/۰۵۸	۰/۸۲**	۱				
Zn	۰/۲۵	۰/۷۸**	۰/۴۱	۰/۰۱	۱			
Fe	۰/۰۲۷	-۰/۰۳	-۰/۰۲۴	-۰/۳۷	۰/۰۹۸	۱		
pH	۰/۸۴**	۰/۴۷	-۰/۵۲	۰/۶۵*	۰/۳۸	-۰/۱۱	۱	
EC	۰/۷۵*	۰/۲۹	-۰/۷۳*	۰/۸۵**	۰/۰۴۲	۰/۰۶	۰/۶۶*	۱

level ۰,۰۵ level, ۰,۰۱***

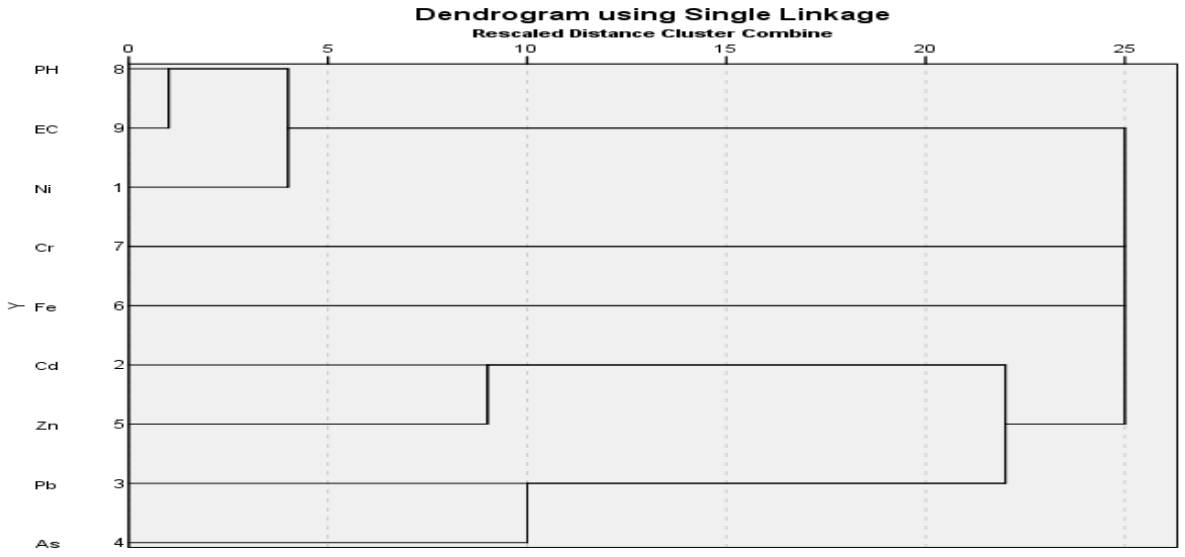
ارتباط بین فلزات سنگین در نمونه های رسوب در جدول ۲ نشان داده شده است. همان طور که جدول ۲ نشان می دهد بین عناصر نیکل و آهن(r=۰,۹۵۲) همبستگی مثبت قابل توجهی وجود دارد و با سایر فلزات این همبستگی ضعیف یا منفی می باشد. همبستگی بالا میان نیکل و آهن می تواند نشان دهنده ی یک منبع زمین زاد مشابه باشد(Ong et al, 2013).

جدول ۲ نتایج حاصل از ارزیابی همبستگی نمونه رسوب

	Ni	Cd	Pb	As	Zn	Fe	pH	EC
Ni	۱							
Cd	-۰/۲۸	۱						
Pb	۰/۷۲*	-۰/۵۷	۱					
As	۰/۲۹	۰/۴۵	۰/۰۲	۱				
Zn	۰/۶۴*	-۰/۵۴	۰/۶۳	-۰/۱۷	۱			
Fe	۰/۹۵**	-۰/۱۴	۰/۶۷*	۰/۴۳	۰/۵۱	۱		
pH	۰/۵۱	۰/۴۹	۰/۱۸	۰/۵۸	۰/۰۸	۰/۶۷	۱	
EC	۰/۲۳	۰/۳۵	-۰/۱۶	۰/۶۲	-۰/۲۰	۰/۴۵	۰/۶۱	۱

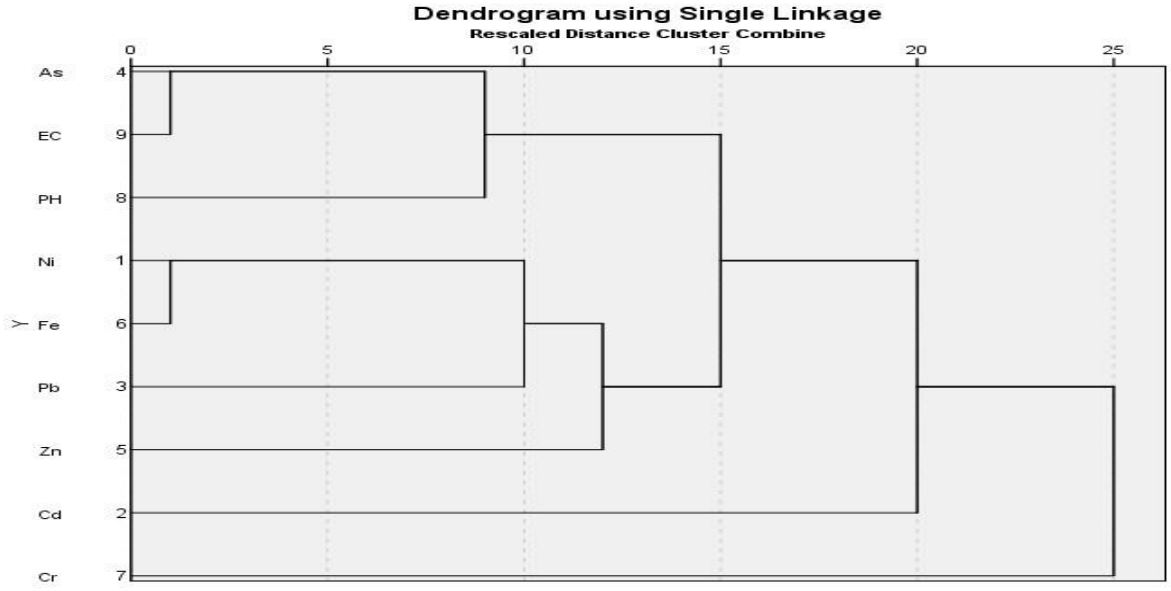
level ۰,۰۵level, ۰,۰۱**

آنالیز خوشه ای سلسله مراتبی بااستفاده از داده های نرمال انجام شد(Sundardy et al, 2013). نتایج به دست آمده در شکل ۱ نشان داده شده است. عناصر در فاصله ۲۵ در ۴ شاخه قرار گرفتند. شاخه ۱ شامل Ni، pH، EC است که از میان آن ها pHو EC رابطه نزدیک تری دارند. شاخه شماره ۲ شامل Cr است. شاخه شماره ۳ شامل Fe است و شاخه شماره ۴ شامل Cd، Zn، Pb، As است که رابطه میان آن ها دارای تشابه بالایی است و می توان بیان کرد که احتمالاً منبع ورودی و یا عوامل کنترل کننده ی آن ها یکی است(راست منش، زراسوندی، مسلم، ۱۳۹۴). این فلزات معمولاً با کاربردهای صنعتی و تخلیه فاضلاب های شهری مرتبط می باشد(Nriagu and Pacyna, 1988). تمامی نتایج به خوبی با ضریب همبستگی اسپیرمن مطابقت دارند.



شکل ۲ نمودار دندروگرام نمونه آب

نتایج آنالیز خوشه ای سلسله مراتبی برای فلزات سنگین نمونه رسوب در شکل ۲ نشان داده شده است. شاخه ۱ شامل As، EC، Ph، Ni، Fe، Pb، Zn، Cd است که از میان آن ها Ni و Fe رابطه نزدیک تری دارند که احتمالاً منشأ آن ها زمین زاد است. شاخه ۲ شامل Cr است که عدم وجود ارتباط میان این ۲ شاخه نشان دهنده ی نبود منشأ یکسان برای آن هاست(راست منش، زراسوندی، مسلم، ۱۳۹۴). نتایج به خوبی با ضریب همبستگی اسپیرمن مطابقت دارد.



شکل ۳ نمودار دندروگرام نمونه رسوب

٤- نتیجه گیری

در این پژوهش اطمینان داشتن از سلامت رودخانه جهت مصارف ماهی گیری و تفریحی از اهمیت خاصی برخوردار است. بیشترین فاکتور آلودگی مربوط به نیکل، کادمیوم، روی، کروم و آهن می باشد که نشان دهنده تأثیر میزان فعالیت های انسانی و طبیعی در تغییر این عناصر دارد. ارتباط بین کادمیوم و روی، سرب و ارسنیک متأثر از فعالیت های انسانی و ارتباط بین نیکل، آهن نشان دهنده ی منشأ زمین زاد می باشد. وجود چشمه های نفتی که از سازند آسماری منشأ می گیرند و پساب تصفیه نشده شهری و صنعتی شهر مسجد سلیمان عامل اصلی آلودگی رودخانه تمبی می باشد. با وجود اینکه فلزات سنگین از راه های متفاوتی وارد بدن انسان می گردند اما مهمترین راه ورود آن مصرف آب می باشد با توجه به اینکه فاضلاب شهری و صنعتی مسجدسلیمان وارد رودخانه می شود و اینکه رودخانه تمبی محلی برای شنا کردن و حتی ماهیگیری عموم است لذا در دراز مدت ورود این فلزات به بدن باعث بروز عوارضی مانند مسمومیت و بیماری های جسمی می گردد.

منابع

- سید یحیی میرزایی، علیرضا زراسوندی، مریم اورنگ،۱۳۹۴. تأثیر زمین شیمیایی مخازن نفتی آسماری بر منابع آب کارستی مسجدسلیمان، **9KRJ0BV+**/مجله زمین شناسی کاربردی پیشرفته، دانشگاه شهید چمران اهواز، زمستان ۱۳۹۴، شماره ۱۸.
- سعید شنبه زاده، مرضیه وحید دستجردی، اکبر حسن زاده، طوبی کیانی زاده، ۱۳۹۲. بررسی غلظت برخی از فلزات سنگین در آب و رسوب رودخانه تمبی مسجدسلیمان قبل و بعد از ورود فاضلاب به آن، مجله تحقیقات نظام سلامت ،سال نهم، شماره دهم، دی ۱۳۹۲.
- بهرام کمره ئی، سید حامد میر حسینی، علی جعفری، قربان عسگری، مهدی بیرجندی، زینب رستمی ، ۱۳۸۸. اندازه گیری غلظت فلزات سنگین (ارسنیک، باریم، کادمیوم، جیوه، سرب، کروم) در منابع آب و رودخانه شهر بروجرد در سال ۱۳۸۷-۱۳۸۸،فصلنامه علمی ـ پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی لرستان، دوره ۱۱، شماره۴۰، زمستان۸۸.
- سید محمود شریعت، نعمت اله جعفرزاده حقیقی فرد، مهران افخمی، نرگس قاضی زاده، ۱۳۸۴. بررسی تأثیر فاضلاب شهر مسجدسلیمان بر کیفیت آب رودخانه تمبی بر اساس نظام شاخص کیفیت آب ،هشتمین همایش ملی بهداشت محیط سال ۱۳۸۴.
- زینب باورصاد شانکیان، ۱۳۸۸. زمین شیمی و منشأ آلودگی های ناشی از ترکیبات هیدروکربنی و پساب های صنعتی و شهری رودخانه تمبی مسجدسلیمان، زمین شناسی اقتصادی، شهریور ۱۳۸۸.
- رضا طهماسبی زاده، ۱۳۹۲. ارزیابی غلظت فلزات سنگین در آب و لای کف رودخانه تمبی قبل و بعد از ورود فاضلاب،مهندسی آبیاری و زهکشی، آبان ۱۳۹۲.
- سید هادی خادمی، فلزات سنگین، امور آب و فاضلاب روستایی شهرستان خوشاب
- مژگان میرزایی، عیسی سلگی، ۱۳۹۴. بررسی غلظت فلزات سنگین (کادمیوم،مس، منگنز، نیکل، سرب و روی) در رسوبات رودخانه زاینده رود، فصلنامه پژوهش در بهداشت محیط، زمستان ۱۳۹۴.
- علی ترابیان، شروین شاهوی، ۱۳۹۶. نشریه غلوم و مهندسی آب و فاضلاب، سال دوم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶.
- علی افشاری، حسین خادمی، محمد امیر دلاور، ۱۳۹۴. ارزیابی آلودگی فلزات سنگین با استفاده از فاکتور آلودگی در خاک اراضی با کاربردهای مختلف در بخش مرکزی استان زنجان، نشریه دانش آب و خاک، جلد ۲۵، سال ۱۳۹۴.
- منصور برزین، حسین خیر آبادی، محمد افیونی، ۱۳۹۴. بررسی آلودگی برخی فلزات سنگین خاک های سطحی استان همدان با استفاده از شاخص های آلودگی، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، سال نوزدهم، شماره هفتاد و دوم، تابستان ۱۳۹۴.
- هادی امین رسولی، یعقوب سالمی، مصطفی قماشی، شرمین ظاهری، ۱۳۹۱. رخساره های مرز سازند پابده و آسماری در برش کوه آسماری گواهی بر ناپیوستگی مرز روپلین-شاتین در ایران، سال بیست و یکم، شماره ۸۳، بهار ۱۳۹۱.
- اداره کل زمین شناسی و اکتشافات معدنی منطقه جنوب غرب اهواز، ۱۳۸۹. معادن فلزات استان خوزستان.
- محمود صداقت، ۱۳۸۷.زمین و منابع آب (آب های زیرزمینی). تهران، دانشگاه پیام نور.
- بهزاد حاج علیلو، بهرام وثوق، ۱۳۸۸. زمین شناسی پزشکی، تهران، دانشگاه پیام نور.
- بهزاد حاج علیلو، کانی ها و سنگ های صنعتی، تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۱۳۸۵.
- مینو دبیری، ۱۳۷۹. آلودگی محیط زیست، هوا، آب، خاک، صوت، انتشارات اتحاد تهران.

Nriagu. J. O., Pacyna. J. M., 1988, Quantitative assessment of worldwide contamination of air, water and soils with trace metals, Nature, Vol:333, p:134-139.

Sundary. S.K., Nayak .B.B., Lin. S., Bhtta . D., 2011, Geochemical speciation and risk assessment of heavy metals in the river estuarine sediments-a case study: Mahandi basin. India, J Hazard Mater , Vol:186, No:2-3, p:1837-1846.

Ong.M.C.,Menier.D., SHZILI. N.A.M., Kamaruzzaman. B.Y.,2013, Geochemical Characteristics of Heavy Metals Concentration in Sediments of Quiberon Bay Waters, South Brittany. France, Oriental Journal of Chemistry,Vol:29, No:1, p:39-45.

Jain. C.K., Singhal. D.C., Sharma. M.K., 2005,Metal pollution assessment of sediment and water in the river Hindon.India, Environ Monit Assess, Vol:105, No:1-3, p:193–207.2016.

Impact of the Pb and Zn ore mining industry on the Pollution of the Biala przemsza River, Poland.. Institute of Environmenta Engineering, Polis Academy of Sciences, 3-Curie St, 41-819 Zabrze, Poland

Harendra Singh, Ruby Pandey, Sudhir Kumar Singh, D. N. Shukla. 2017. Assessment of heavy metal contamination in the sediment of the River
Ghaghara, a major tributary of the River Ganga in Northern India.. Appl
Water Sci 7:4133–4149

Nayan J. Khound, Parag Phukon, Krishna G,Bhattacharyya. 2017.Dissolved arsenic in the shallow alluvial aquifers in North Brahmaputra Plain, India: a case study in and around lower Jia Bharali River basin.2017. (Appl Water Sci) 7:2967–2974.

Singh , Harwant, (2005) Theoritical basis for Medical Geology, University Malaysia Sarawak, Malaysia, 20pp.

Atabey, Eshref, (2005) Turkiyede dogal jeoloji ile genel unsurlar ve insan sagligina etkileri, Turkish First Congress of Medical Geology, pp1-9, Ankara, Turkey, jan.2005., (in Turkish)

Salam Hussein Ewid. 2016. Water quality evaluation of Al-Gharraf river by two quality indici, Appl water Sci 1:3759-37 65

S. M. Njuguna , X. Yan , Q. Wang , J. Wang.2017. Assessment of macrophyte, heavy metal, and nutrient concentrations in the water of the Nairobi River, Kenya.. Sino-Africa Joint Research Center, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430074, China.

Rachel R Hurley , James J Rothwell , Jamie C Woodward. 2017. Metal contamination of bed sediments in the Irwell and Upper Mersey catchments, northwest England: exploring the legacy of industry and urban growth.. Geography, School of Environment, Education and Development, The University of Manchester, M13 9PL, Manchester, UK.

Jakir Hussain, Ikbal Husain, Mohammed Arif,Nidhi Gupta. 2017. Studies on heavy metal contamination in Godavari river basin.. National River Water Quality Laboratory, Central Water Commission, New Delhi 110016, India.

Study of heavy metal concentrations in sediment and wastewater adjacent to Tembi River in Masjed Soleiman, Khuzestan

Marziyeh Noroozi[1], Sedigheh Battaleb-Looie[2*], Hakimeh Amanipour

1- MSc in Environmental Geology, Khorramshahr University of Marine Sciences and Technology

2*- Assistant Professor, Department of Geology, Khorramshahr University of Marine Sciences and Technology

3- Associated Professor, Dept of marine geol. Khorramshahr University of Marine Sciences and Technology

*Email Address: Sblooie@gmail.com

Abstract

This study was carried out to investigate the concentration of heavy metals of Ni, Cd, Pb, As, Fe, Cr in municipal sewage discharge, urban wastewater and industrial effluent are pumped to the Tembi River. Sampling carried from 10 water and wastewater and 10 sediments. The results of ICP-MMS analysis showed the mean concentration (in ppm) for water sample for As 1/23, Zn 17/71, Cr 0/8, Ni 1.11, Cd 0.09, Pb 6/35, Fe 132/50 and mean concentration of heavy metals in sediment sample for As 0.91, Zn 23/96, Cr 91/50, Ni 56/10, Cd 0/16, Pb 10/40, Fe 14950. Based on the results obtained from the index of enrichment factor, Ni and Cr concentration showed the medium to high pollution level. Based on the molar accumulation land index, Ni and Zn concentration were in the range of moderate to high levels of pollution, and is highly contaminated in all areas with high Fe concentrations. Based on the pollution load factor sediment, It is contaminated with Ni, Cd, Fe and Cr. Based on contamination coefficient at point SA-02 the concentration of Pb and Zn in the sediment is high and As is also contaminated in site C and Ni, Cd, Fe and Cr concentration is high and the sediment is contaminated but there is no heavy metal contamination elsewhere. Tembi River receives untreated municipal and industrial wastewater. According to the results obtained, the Tembi River is in a danger and unsafe area for fishing and swimming purposes.

Introduction

Rivers are one of the most important fresh water resources for daily and irrigation purposes. The pollution of these valuable resources has caused great concern. One of the pollutants that can endanger the environment of each river is metals and metalloid.

Tembi River is one of the main rivers in masjed soleiman city , located in the east of khuzestan province, passing through the southwest of masjed soleiman city sewage system , is the waste of traditional slaughterhouse in city and surrounding villages and industrial effluents from the river course that without treatment to the river. In this research, the water and sediments were geochemically studied in terms of heavy metal pollution in water and sediments.

Methodology

Twenty samples including 10 water samples and 10 sediments samples were taken for investigation of heavy metal pollution. The sampling points were first registered using Global Positioning System (GPS) and are reported in Universal Transverse Mercator (UTM) coordinates. One sample was collected per sampling location and placed in high density polypropylene bottles previously washed with nitric acid and distilled water and washed twice with the water to be sampled at the sampling site. Temperature, pH, electrical conductivity (EC), were measured on site using a calibrated, portable thermometer, pH meter, and EC meter, respectively. The sediments samples, dried, ground and sieved through a 2.0 mm sieve. Sediment pH was determined in a suspension prepared by mixing sediments with deionized water in a 1:2.5 (g:ml) ratio and shaking for 15 min.

Total metal content of the water and sediment samples was determined by ICP-MS. A Computer Program, SPSS, was used for calculating statistical analysis.

There is a positive correlation between cd and Zn (r = 0.787) , lead and arsenic (r = 0.825) and with other metals , this correlation is weakly negative. Positive correlation between Cd and Zn could be a sign of the relationship between these metals and their common input source, considering that these metals are in use in industries and also in the urban environment. Strongly positive correlation between lead and arsenic can be due to common probable sources municipal wastewater and wastewater.

The relationship between heavy metals in sediment samples is shown in table 2. As it shown, there is a strong positive correlation between nickel and iron (r = 0.952) indicating, correlation between nickel and iron could be an indication of the same source.
Hierarchical cluster analysis was performed using normal data. The results are shown in fig. 1. The elements were placed in four clusters. Cluster1 contains Ni , pH , EC , which have a close relationship with pH and EC . Cluster no. 4 contains Cd , Zn , Pb , as the relationship between them is high and can be stated that the source of the input or control factors is common which is usually associated with industrial applications and discharge of urban wastewater .
The results of hierarchical cluster analysis for heavy metals of sediment sample are shown in fig. 2. cluster 1 contains As , EC , pH , Ni , Fe , Pb , Zn , Cd , through which Ni and Fe have a strong relationship , possibly geogonically originating. The results are in good agreement with the spearman correlation coefficient.

Conclusion

In this research, the reliability of river for recreational and recreational uses is of great importance. The order of most polluted metals are Ni , Cd , Zn , Cr and Fe they are affected by anthropogenic as well as geogenic activity. is affected by human activities and the relationship between nickel, iron and origin of the earth. Presence of oil sources originating from Asmari formation and untreated wastewater of urban and industrial effluents of masjed soleiman city is the main cause of Tembi river pollution. Although heavy metals enter the human body from different ways, it seems that masjed soleiman city is entering the river and that the Tembi river is a place for swimming and even public fishing , so in long term entry of these metals into the body can cause some complications such as poisoning and dermal diseases.

Keywords

Heavy metal, Water, Sediment, Tembi River