

محور مقاله: آلودگی زیست‌بوم، سلامت انسان و زیست‌پالایی

ارزیابی غلظت عنصر سرب در رسوب‌های رودخانه‌ی زنجانرود

بهناز پرداختی^{۱*}، عباسعلی زمانی^۲، عبدالحسین پری‌زنگنه^۳، بهنام پرداختی^۴
^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم محیط‌زیست دانشکده علوم، دانشگاه زنجان
^۲ دانشیار گروه علوم محیط‌زیست دانشکده علوم، دانشگاه زنجان
^۳ استاد گروه علوم محیط‌زیست دانشکده علوم، دانشگاه زنجان
^۴ دانشجوی دکتری زمین‌شناسی زیست‌محیطی، دانشگاه ارومیه

چکیده

آلودگی ناشی از فعالیت‌های انسانی سبب افزایش غلظت فلزهای سنگین در محیط رودخانه‌ها می‌شود، بنابراین بررسی رسوب‌های رودخانه‌ها به عنوان اصلی‌ترین جاذب آلاینده‌های فلزی دارای اهمیت بسیاری است. رودخانه‌ی زنجانرود یکی از رودخانه‌های طویل و مهم در استان زنجان است که از حاشیه‌ی جنوب شهر زنجان عبور می‌کند. مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی غلظت آلودگی عنصر سرب در رسوب‌های رودخانه‌ی زنجانرود پایه‌گذاری شده است. جهت انجام این مطالعه نمونه‌برداری از رسوب‌های رودخانه در ۱۶ ایستگاه انجام گرفت. غلظت فلز سرب در نمونه‌های رسوب بدست آمده پس از هضم به روش چهار اسیدی با استفاده از دستگاه پلاسما جفت شده القایی- اسپکتروسکوپی نشر نوری اندازه‌گیری شد. نتایج به دست آمده نشان از افزایش میزان غلظت عنصر سرب در رسوب‌های جنوب شهر زنجان، پایین دست شرکت ملی سرب و روی ایران (بیش‌ترین غلظت)، پایین دست شرکت آرمان روی و رسوب‌های پس از تلاقی آبراهه‌های شهرک تخصصی روی به رودخانه‌ی زنجانرود است. پس از اندازه‌گیری و ترسیم نقشه‌پهنه‌بندی پراکندگی فلز سرب در رسوب‌های مورد مطالعه در مسیر رودخانه، می‌توان گفت که بیش‌ترین مقدار این فلز در ناحیه‌ی بین ایستگاه کوشکن تا نزدیکی نیک‌پی قرار دارد.

کلمات کلیدی: فلزهای سنگین، پهنه‌بندی، اکوسیستم‌های آبی، آلودگی

مقدمه

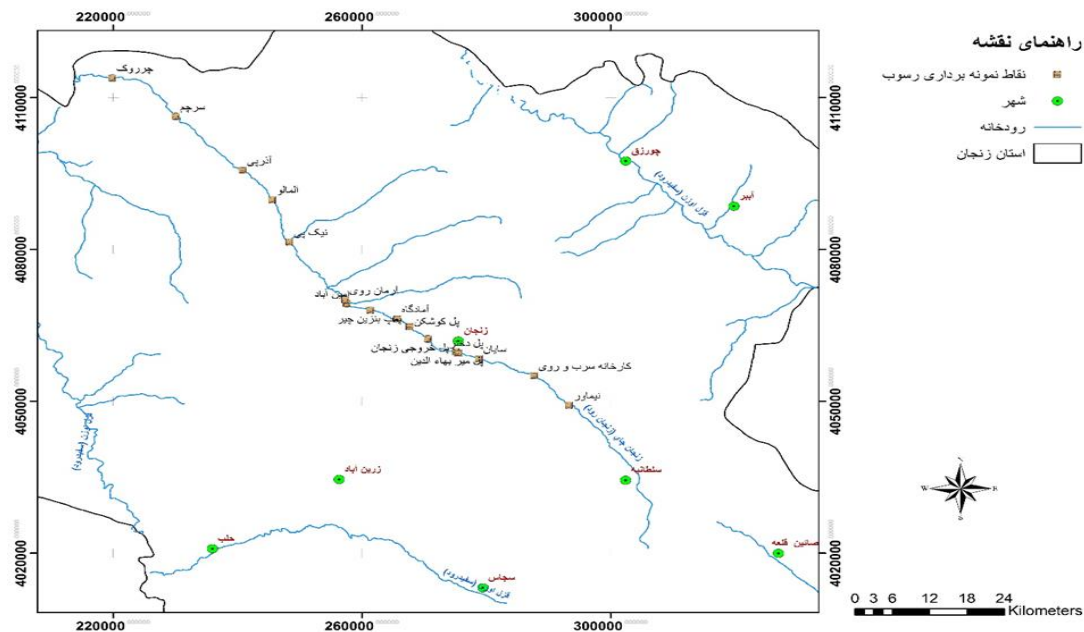
غلظت فلزهای سنگین در رسوب‌ها به عملکرد اکوسیستم‌های آبی وابسته بوده و تغییر غلظت فلزها در رسوب‌ها کوچک‌تر از آب است. بر همین اساس عمده تحقیق‌های صورت گرفته برای ارزیابی فلزهای سنگین در فاز رسوبی است. فلزها پس از ورود به محیط آبی از طریق فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی در رسوب‌ها نهشته می‌شوند (Unlu و همکاران ۲۰۰۸). فلزهای سنگین به طور عمده از طریق منابع طبیعی هم‌چون هوازدگی و فرسایش و منابع انسانی از جمله فعالیت‌های شهری، صنعتی، کشاورزی، رواناب زمینی و دفع فاضلاب وارد اکوسیستم آبی می‌شوند (Cevik و همکاران ۲۰۰۹). رسوب‌های رودخانه مخزنی برای تجمع عنصرهای سمی به شمار می‌روند به گونه‌ای که این عنصرها با ذخیره در رسوب‌ها به زنجیره‌ی غذایی راه می‌یابند (Khosravi و همکاران ۲۰۱۱). اگر فلزهای سنگین وارد زنجیره‌ی غذایی انسان شوند می‌توانند سلامت عمومی را به خطر بیندازند (Shrivastava و همکاران ۲۰۰۳). سرب به عنوان یکی از فلزهای خطرناک شناخته شده برای گیاهان، حیوان‌ها و انسان‌ها است (Li و همکاران ۲۰۰۴). این عنصر با تحت تاثیر قرار دادن سیستم خونی و کلیوی، سبب ناهنجاری‌های متابولیکی و نقایص عصبی- فیزیکی در کودکان می‌شود. هم‌چنین، گزارش شده است که چنانچه مقادیر زیادی از فلزهای سنگین از جمله سرب وارد بدن مادران باردار شود، تولد نوزادان نارس و عقب ماندگی ذهنی شدید نوزادان افزایش چشم‌گیری خواهد داشت (Zagrodzki و همکاران ۲۰۰۳). از این رو در این مقاله به بررسی غلظت عنصر سرب در رسوب‌های رودخانه‌ی زنجانرود پرداخته شده است.

منطقه مورد مطالعه

زنجانرود در آبرفت‌های دشت زنجان، در حد فاصل بین کوه‌های طارم در شمال و کوه‌های سلطانیه در جنوب واقع شده است و از جنوب شرق به طرف شمال غرب، جریان دارد. این رودخانه در تأمین آب مصرفی باغ‌ها و روستاهای اطراف بسیار با اهمیت است. روزانه بیش از ۸۱۱۹۱ متر مکعب فاضلاب، وارد رودخانه‌ی زنجانرود می‌شود که شامل پساب کارخانه‌های سرب و روی، پارس سوئیچ و ایران ترانسفو، کشتارگاه زنجان، واحدهای صنعتی مستقر در شهرک صنعتی شماره یک زنجان و همچنین فاضلاب‌های خانگی و شهری شهرهای زنجان، سلطانیه، روستاهای اطراف در حاشیه اصلی رودخانه است. این رودخانه عاملی جهت ایجاد اراضی کشاورزی متعدد، تمرکز مرکزهای شهری و روستایی و همچنین مرکزهای صنعتی مختلف در منطقه شده است و تأثیر به‌سزایی در اقتصاد منطقه دارد (شاهمرادی، ۱۳۹۲). بیش‌ترین ارتفاع حوضه آبریز این رودخانه ۳۲۰۰ متر و کمینه آن ۱۱۳۰ متر از سطح دریا است (عینلو و همکاران، ۱۳۹۵).

مواد و روش‌ها

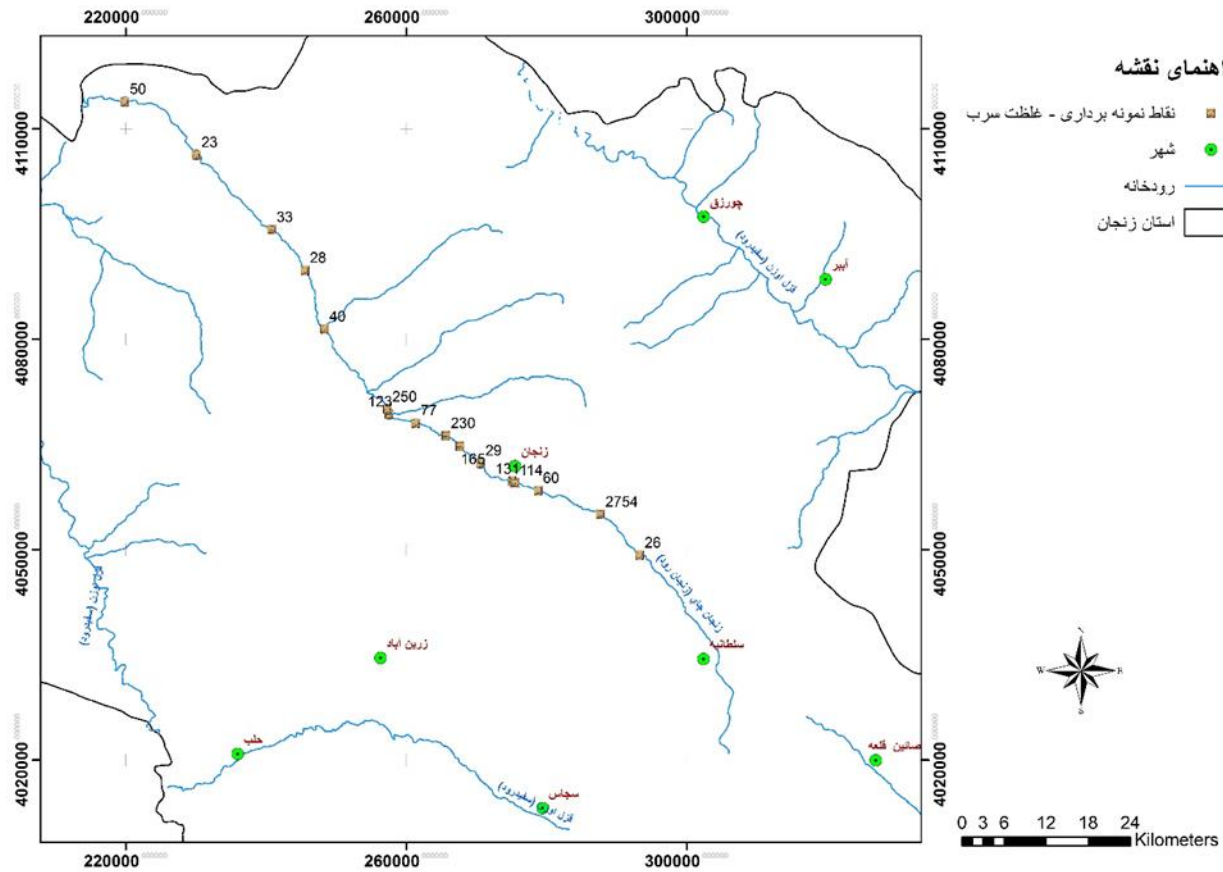
از کل مسیر رودخانه‌ی زنجانرود ۱۶ نمونه مرکب اخذ گردید. نمونه‌برداری از ۵ سانتی‌متر فوقانی رسوب‌های دست نخورده ترسیب شده به صورت مرکب (۵ نمونه در هر ایستگاه برداشت و پس از مخلوط نمودن نمونه‌ها یک نمونه یک کیلوگرمی به عنوان نمونه مرکب برای هر ایستگاه) برداشت شد. در نقشه‌ی ۱ مختصه‌های جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری در کار حاضر نشان داده شده است. سپس نمونه‌ها به آزمایشگاه اداره کل حفاظت محیط زیست و زراعت منتقل و پس از هوا خشک نمودن و الک‌گیری (مش ۲۰۰ میکرون)، آماده فرآیند هضم گردید. از هر نمونه ۱ گرم توزین و سپس با روش چهار اسید نمونه‌ها هضم گردیدند. پس از این مرحله محلول‌های حاصل از هضم نمونه را به حجم ۱۰۰ سی سی رسانده و سپس توسط دستگاه ICP-OES غلظت سرب موجود در رسوب‌ها سنجش و خوانده شد. نتایج به دست آمده از این آزمایش پس از اعمال محاسبه‌های مربوطه با واحد میلی‌گرم بر کیلوگرم بیان گردید. سپس داده‌ها وارد محیط Arcmap 10.5 گردیده و نقشه پهنه‌بندی غلظت عنصر سرب در رسوب‌های رودخانه‌ی زنجانرود در راستای رودخانه از اراضی روستای نیماور تا روستای چروک ترسیم شد.



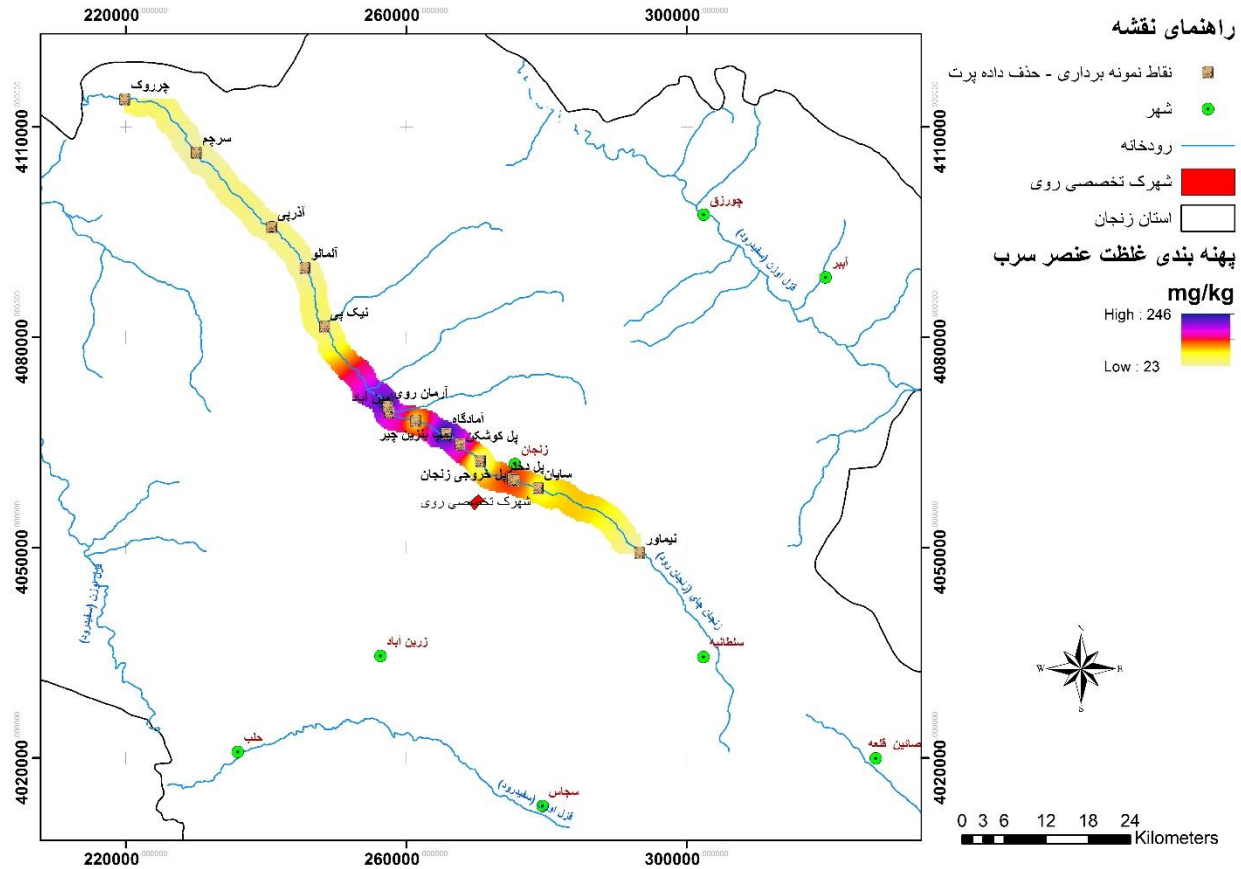
شکل ۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه برداری از رسوب‌های زنجانرود

نتایج و بحث

در شکل ۲ مقدار اندازه‌گیری شده سرب برحسب میلی‌گرم بر گیلوگرم رسوب در ایستگاه‌های مورد مطالعه نشان داده شده است. در ایستگاه روبه‌روی شرکت ملی سرب و روی بیش‌ترین مقدار فلز سرب (۲۷۵۴ میلی‌گرم سرب بر کیلوگرم رسوب) اندازه‌گیری شد. جهت مطالعه‌ی پراکندگی توزیع فلزهای سنگین در منطقه‌ی مورد مطالعه در گام نخست با توجه به این که در ایستگاه کارخانه سرب و روی عنصر سرب بیش‌ترین مقدار فلز سرب اندازه‌گیری شده در ترسیم نقشه پهنه‌بندی غلظت عنصر سرب از این داده استفاده نشد تا تخمین بهتر و صحی‌تری بین ایستگاه‌های مورد مطالعه انجام شود (شکل ۳).



شکل ۲- مقدار غلظت سرب در رسوب‌های نمونه‌برداری شده برحسب میلی‌گرم بر گیلوگرم



شکل ۳- پهنه‌بندی غلظت عنصر سرب در رسوبات رودخانه زنجارود بدون در نظر گرفتن ایستگاه شرکت ملی سرب و روی ایران

نتیجه‌گیری

نتایج به دست آمده در کار حاضر نشان از افزایش میزان غلظت عنصر سرب در رسوبات جنوب شهر زنجان، پایین دست شرکت ملی سرب و روی ایران (بیش‌ترین غلظت)، پایین دست شرکت آرمان روی و رسوبات پس از تلاقی آبراهه‌های شهرک تخصصی روی به رودخانه زنجارود است. ایستگاه روبه‌روی کارخانه سرب و روی ایران نسبت به سایر نمونه‌ها آلوده‌ترین نمونه اخذ شده در این مطالعه شناخته شد. دلیل بیش‌تر بودن عنصر سرب در برخی ایستگاه‌ها را در وهله اول عدم توجه واحدهای استحصال سرب و روی به مقررات محیط‌زیستی و در وهله دوم آلودگی رودخانه به فاضلاب شهری عنوان نمود.

منابع

شاهمرادی، ب. ۱۳۹۳، بررسی غلظت فلزات سنگین در آب و رسوبات سطحی رودخانه ی زنجارود(بین دو سرشاخه‌ی ذاکر و سهرین، استان زنجان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی شاهرود.
عینلو، ف. معافی رابری، ع. ملکیان، ا. قضاوی، ر. محسنی ساروی، م. ۱۳۹۵، بررسی کیفیت آب زیرزمینی دشت زنجان از نظر استانداردهای شرب، با استفاده از رویکرد زمین آمار، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، ۶۲ (۲)، ۱-۱۶.



- Çevik, F., Göksu, M. Z. L., Derici, O. B., & Fındık, Ö. 2009. An assessment of metal pollution in surface sediments of Seyhan dam by using enrichment factor, geoaccumulation index and statistical analyses. *Environmental Monitoring and Assessment*, 152, 309–317.
- Khosravi, M., Bahramifar, N. and Ghasempouri, M., 2011. Survey of heavy metals (Cd, Pb, Hg, Zn and Cu) contamination in sediment of three sites Anzali Wetland. *Iranian Journal of Health and Environment*, 4, 223-232.
- Li, X., Lee, S.L., Wong, S.C., Shi, W. and Thornton, I., 2004. The study of metal contamination in urban soils of Hong Kong using a GIS-based approach. *Environmental Pollution*, 129, 113-124.
- Shrivastava, P., Saxena, A. and Swarup, A., 2003. Heavy metal pollution in a sewage fed lake of Bhopal,(MP) India. *Lakes & Reservoirs: Research & Management*, 8, 1-4.
- Unlu, S., Topcuoglu, S., Alpar, B., Kirbasoglu, C., Yilmaz, Y.Z., 2008, Heavy metal pollution in surface sediment and mussel samples in the Gulf of Gemlik, *Environmental Monitoring and Assessment*, 144, 169–178.
- Zagrodzki, P., Zamorska, L. and Borowski, P., 2003. Metal (Cu, Zn, Fe, Pb) concentrations in human placentas. *Central European Journal of Public Health*, 11, 187-191.



16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019



Topic for submission: Ecosystem Pollution, Human Health and Bioremediation

Evaluation of lead concentration in sediments of Zanjanrood River

Pardakhti, B.,^{*1} Zamani, A.,² Parizanganeh, A.A.,⁴ Pardakhti, B.³

¹ M. Sc. Student, Department of Environmental Science, Faculty of Science, University of Zanjan, Iran

² Associate Prof., Department of Environmental Science, Faculty of Science, University of Zanjan, Iran

³ Prof., Department of Environmental Science, Faculty of Science, University of Zanjan, Iran

⁴ PhD Student, Department of Environmental Geology, University of Urmia Iran

Abstract

The contamination caused by human activities increases the heavy metals concentration in rivers, so the study of river sediments as the main sorbent of metal contaminants is very important. Zanjanrood River is one of the long and important rivers in Zanjan province that passing in the southern of Zanjan city. The purpose of this study is to the assessment of the concentration of lead in Zanjanrood River sediments. For this study, river sediments were collected at 16 sampling stations. Lead concentration was determined in collected sediments after digestion method of four acids by inductive coupled plasma- optical emission spectroscopy. The results showed an increase in the concentration of lead in southern Zanjan sediments, downstream of the Iranian National Lead and Zinc Company (highest concentration), downstream of Arman Company Zinc and sediments after the confluence of streams of the specialized township to the Zanjanrood River. Consider to assessment and mapping lead concentration can be said that the highest values of this element were placed between Koshkan to near the Nikpay stations.

Keywords: Heavy Metals, Mapping, Water Ecosystems, Pollution

* Corresponding author, Email: behnaz1pardakhti@gmail.com