

## بررسی کاتیونهای فلزی آب رودخانه گوهررود رشت

آریامن قویدل<sup>۱</sup>، محمد پناهنده<sup>۲</sup>، علیرضا پنداشته<sup>۳</sup>

۱- کارشناس ارشد محیط زیست پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی

۲- کارشناس ارشد محیط زیست، عضو هیئت علمی پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی

۳- کارشناس ارشد مهندسی شیمی، عضو هیئت علمی پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی

### چکیده:

#### هدف:

عناصر فلزی بخصوص فلزات سنگین از عوامل مهم آلودگی منابع آبی بویژه رودخانه ها بشمار می رود. ورود فلزات به آب های طبیعی معمولا از محل های تخلیه فاضلاب های شهری، کشاورزی و صنعتی صورت می گیرد. با توجه به اهمیت خطرات احتمالی بهداشتی عناصر فلزی و همچنین اهمیت اکوسیستم های آبی بویژه رودخانه ها، در این تحقیق سنجش و اندازه گیری مقدار فلزات سرب، روی، نیکل، سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در رودخانه گوهررود شهرستان رشت مد نظر قرار گرفته است.

#### روش تحقیق:

برای اندازه گیری و سنجش مقدار این عناصر از پنج ایستگاه در نقاط مختلف رودخانه گوهررود (ایستگاه ۱ و ۲ در بالادست قبل از ورود رودخانه به شهر، ایستگاه ۳ و ۴ در داخل شهر رشت و ایستگاه ۵ در پایین دست رودخانه) در طی ۹ مرحله (۳ فصل بهار، تابستان و پاییز) نمونه برداری انجام گرفت. نمونه ها بعد از انجام مراحل آزمایشگاهی و آماده سازی برای تعیین مقدار عناصر فلزی توسط دستگاه جذب اتمی و FLAME PHOTOMETER در آزمایشگاه سازمان آب منطقه ای گیلان (رشت) و آزمایشگاه سازمان حفاظت محیط زیست کشور مورد سنجش قرار گرفت.

#### نتایج تحقیق:

نتایج بیانگر آنست که مقدار میانگین عناصر سرب، روی و نیکل برای کل رودخانه به ترتیب عبارتند از:  $0.30 \pm 0.038$ ،  $0.119 \pm 0.0156$  و  $0.31 \pm 0.0031$  میلی گرم بر لیتر و حداکثر مقدار این عناصر عبارتند از: سرب  $0.168$  میلی گرم بر لیتر در ایستگاه ۳، روی  $0.513$  میلی گرم بر لیتر در ایستگاه ۴ و نیکل  $0.060$  میلی گرم بر لیتر در ایستگاه شماره ۴. آنتالیز واریانس نشان می دهد که بین میانگین مقادیر بدست آمده سرب در ایستگاه ها اختلاف معنی دار وجود ندارد ( $F=1.307$ , Siglevel=0.284) ولی بین میانگین مقادیر بدست آمده عناصر روی، نیکل در ایستگاه ها اختلاف معنی دار وجود دارد ( $F=8.781$ , Siglevel=0.0000); ( $F=6.930$ , Siglevel=0.0000).

#### نتیجه گیری:

این تحقیق نشان می دهد که در مقایسه بین ایستگاه ها، عناصر اندازه گیری شده در ایستگاه های داخل شهر دارای مقادیر بیشتری بوده است که این وضعیت می تواند به دلیل تخلیه زیاد انواع فاضلاب های شهری و صنعتی در این بخش از رودخانه باشد. همچنین با توجه به استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست در مورد مقدار مجاز عناصر فلزی برای زندگی آبزیان در آب های سطحی، مقادیر میانگین و حداکثر اندازه گیری شده بالاتر از استانداردهای مذکور بوده و از آنجا که این رودخانه یکی از مجاری تغذیه کننده تالاب انزلی می باشد امکان بروز خطر بهداشتی بزرگنمایی زیستی عناصر سنگین در بدن ماهیان و در نهایت انسان وجود دارد.

کلمات کلیدی: عناصر فلزی، فلزات سنگین، آلودگی آب، رودخانه گوهررود

مقدمه:

منابع آبی به عنوان یکی از عوامل مهم تشکیل جوامع به حساب آمده و انسانها، به صورت گروه‌هایی کوچک و بزرگ، در اطراف و پیرامون این منابع گرد آمده و جامعه‌ای را تشکیل داده‌اند. رودخانه‌ها به عنوان عامل مهمی در تشکیل جوامع نقش بسزایی را از این جهت ایفا نموده‌اند. با این حال، متأسفانه امروز در کشور ما، و به خصوص در مناطق شمالی آن به جهت جمعیت زیاد و احداث مراکز و کارخانجات صنعتی، پسابها و فاضلابهای زیادی تولید شده و وارد اکوسیستم‌های آبی به خصوص رودخانه‌ها می‌گردند. وجود انواع آلاینده‌های آبی باعث به وجود آمدن آلودگی‌های بسیاری شده و به لحاظ حاکم بودن شرایط خاص محیطی، مانند بالا بودن سطح ایستایی آبهای زیرزمینی و بارندگی زیاد در این منطقه، آلودگی‌ها سریعاً توسعه یافته و صدمات زیادی را به محیط زیست وارد نموده است.

رودخانه گوهررود یا طالشان روبار از کوه‌های عزیز کیان و جیر محله چماچا سرچشمه گرفته پس از عبور از چماچا - سالکسر، لاکان و ضلع غربی شهر رشت و جمع‌آوری هرز آبهای منطقه لاکان، کسمار، کلوش، طالشان، نخود چر، پاسکیاب و سیاه اسطوخ و دریافت هرز آبهای سطحی و فاضلاب شهر و پساب شهر صنعتی بخش غربی رشت در محل کماکل پیربازار به رودخانه زرجوب ملحق می‌گردد (۴). این رودخانه بعد از اتصال به رودخانه زرجوب، تشکیل رودخانه پیربازار را داده و در نهایت به مرداب انزلی می‌ریزد (۲). رودخانه گوهررود در قسمت بالا و قبل از ورود به شهر رشت، رود لاکان (لاکان رود) نامیده می‌شود و در مسیر داخل شهر رشت به رود مدیریه و چمارسرا معروف است (۳).

رودخانه مذکور از منطقه‌ای کاملاً صاف و هموار با شیب کم و ملایم عبور می‌نماید و به همین جهت عموماً در عوارض طبیعی بسیار جزیی حرکت می‌کند و به علت اختلاف ارتفاع کم آن با سطح اساس رودخانه که مرداب انزلی می‌باشد در طول مسیر دارای پیچ و قوس و مائندهای فراوان بوده و به دلیل کاهش شیب و اختلاف ارتفاع کم با سطح اساس، سبب کندی سرعت جریان آب گردیده است. در فصول بارانی که میزان دبی آب زیاد گشته، در امتداد مائندها باعث طغیان رودخانه و خسارات ناشی از آن می‌شود (۲).

رودخانه گوهررود در مسیر خود پذیرنده آلاینده‌های مختلفی چون، پساب اراضی کشاورزی، فاضلاب صنعتی واحدهای صنعتی مانند ایران برک، چینی‌سازی گیلان، نساجی گیلان و ... و فاضلاب‌های خانگی در حجم بالا و همچنین زباله‌های تخلیه شده به کناره رودخانه می‌باشد. تخلیه بدون کنترل پساب‌ها و فاضلاب‌های مختلف در این رودخانه، باعث آلودگی بیش از حد رودخانه گوهررود گشته و زیانهای جبران‌ناپذیری به آن وارد ساخته است. نابودی آبزیان که زمانی در این رودخانه زیست می‌کردند، نشان از آلودگی بیش از حد در این رودخانه شمالی کشور است. صدمات وارده به این رودخانه تنها به خود رودخانه محدود نشده، بلکه آلاینده‌های موجود در رودخانه بعد از پیوستن به رودخانه زرجوب و پذیرا شدن آلاینده‌های دیگر در مسیر رودخانه پیربازار در نهایت به بخش شرقی تالاب بین‌المللی انزلی وارد شده و متأسفانه در سالیان اخیر یکی از عوامل مهمی بوده که صدمات زیادی به تالاب و آبزیان آن وارد نموده است.

در خصوص بحث عناصر فلزی، ۸۴ عنصر از کل عناصر شناخته شده به عنوان فلز دسته بندی شده‌اند، از این جهت آلودگی فلزات متنوع می‌باشد (۱). همه فلزات تا حدی قابل حل در آب هستند؛ اگر چه مقدار زیاد هر فلز ممکن است سلامتی را به خطر اندازد، ولی فقط آنهایی که در مقادیر نسبتاً کم، مضر هستند سمی قلمداد شده و دیگر فلزات در رده غیر سمی قرار می‌گیرند. پایداری فلزات در محیط مشکلات به خصوصی را ایجاد می‌نماید. فلزات نمی‌توانند مانند آلوده کننده‌های آلی از طریق شیمیایی یا فرآیند زیستی در طبیعت تجزیه شوند. پایداری فلزات اجازه می‌دهد که در فواصل قابل توجه توسط آب و ... منتقل شوند. یکی از نتایج مهم پایداری آنها وسعت زیستی فلزات در زنجیره غذایی می‌باشد. در نتیجه این فرآیند سطوح فلزات در قسمتهای بالاتر زنجیره می‌تواند به مقادیر تا چندین برابر آنچه که در آب و ... یافت شده برسد. در نتیجه موجب به خطر افتادن سلامتی موجوداتی می‌شود که از مواد غذایی استفاده کرده‌اند که حاوی این عناصر بوده است (۱). بنابراین این عناصر فلزی مانند سرب و نیکل و ... در بدن موجودات زنده جمع شده و به مدت زمان طولانی باقی مانده و به عنوان مجموع سم عمل می‌نمایند (۱).

در این مقاله سنجش مقدار ۷ عنصر فلزی رودخانه گوهررود شهرستان رشت مورد بررسی قرار گرفته است. برای اندازه‌گیری مقدار این عناصر از ۵ ایستگاه مختلف در طی ۹ مرحله نمونه برداری انجام شده است.

منابع عمده آلاینده رودخانه گوهررود:

۱- فاضلاب‌های شهری:

فاضلاب شهری حاصل از نیمه غربی شهر رشت به صورت گسترده و زیاد از طریق لوله‌های آگوی شهری به داخل رودخانه گوهررود تخلیه گشته که این فاضلاب‌ها شامل، فاضلاب‌های خانگی، بیمارستانی و بهداشتی (۴ واحد بیمارستانی) و ... بوده و در کنار این نوع

فاضلاب ها، فاضلاب مناطق روستایی واقع در بالادست رودخانه (قبل از ورود به داخل شهر) و پایین دست رودخانه (بعد از خروج از شهر) بصورت راه آبهایی به درون رودخانه تخلیه می گردد.

#### ۲- پساب کشاورزی :

با توجه به وجود اراضی کشاورزی زیاد زیر کشت در سطح استان گیلان و منطقه مورد نظر و استفاده زیاد از برخی کودهای کشاورزی و همچنین سموم شیمیایی (برای نابودی آفات) قسمتی از این مواد توسط محصولات کشاورزی جذب شده و قسمتی از آن یا به درون زمین نفوذ نموده و یا اینکه توسط پساب های کشاورزی حاصل از آبیاری توسط آب رودخانه و کانال ها و یا بارندگی در منطقه (با توجه به اینکه این منطقه از مناطق پر باران کشور می باشد) به درون رودخانه راه می یابد. بقایای این مواد حاوی مقادیری آلاینده فلزی بوده و از این نظر در افزایش این نوع عناصر در آبهای سطحی سهیم می باشد (۱).

#### ۳- فاضلاب های صنعتی:

در مسیر رودخانه گوهررود واحدهای صنعتی مختلفی موجود بوده که با تخلیه فاضلاب صنعتی به درون رودخانه باعث تشدید آلودگی رودخانه گشته، بویژه اینکه این واحدها در برخی مواقع با تخلیه مواد شیمیایی، صدمات جبران ناپذیری را به محیط زیست وارد می نمایند. (قابل ذکر است که واحد های صنعتی مستقر در منطقه یا فاقد سیستم تصفیه خانه پسابهای صنعتی بوده یا در صورت دارا بودن چنین امکاناتی، سیستم تصفیه خانه ابتدایی و قدیمی بوده و یا به دلایلی فعال نمی باشد).

#### ۴- زباله های تخلیه شده به رودخانه:

متأسفانه در برخی از نقاط رودخانه، اهالی اطراف آن بدون توجه به مسایل بهداشتی، زباله های خود را بدرون رودخانه رها نموده، و علاوه بر ایجاد مناظر زشت در نقاطی از رودخانه باعث بوجود آمدن آلودگی می گردند. در برخی مناطق نیز، ساکنین اطراف رودخانه جایگاه هایی را برای انباشتن زباله در نظر گرفته و زباله های خود را به آنجا منتقل نموده و باعث بوجود آمدن آلودگی می گردند. انباشتن این زباله ها باعث بوجود آمدن شیرابه زباله (که حاوی مواد سمی است) شده که در برخی مواقع این شیرابه ها به رودخانه راه یافته و مواد سمی خود را که در مواقعی دارای عناصر سنگین بوده، به آن وارد می نمایند.

### روش تحقیق:

در این تحقیق سنجش و اندازه گیری کاتیونهای فلزی رودخانه گوهررود و شناسایی منابع عمده آلاینده رودخانه مد نظر بوده است. ابتدا منابع عمده آلاینده رودخانه مورد شناسایی و تحقیق قرار گرفت. با توجه به این امر مشخص شد که منابع شهری، واحدهای صنعتی و ... واقع در مسیر رودخانه با تخلیه فاضلاب ها و پساب های خود به رودخانه باعث آلودگی رودخانه شده اند.

برای سنجش عناصر فلزی رودخانه گوهررود (سرب، روی، نیکل، سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم) از ۵ ایستگاه در طی ۹ مرحله و در مدت سه فصل بهار، تابستان و پاییز نمونه برداری انجام گرفت. محلهای نمونه برداری شامل دو نقطه در بالا دست رودخانه (ایستگاه های شماره ۱ و ۲) قبل از ورود رودخانه به داخل شهر رشت در ناحیه لاکان (محل ایستگاه ها قبل از تخلیه فاضلاب های شهری رشت، پساب های صنعتی واقع در ناحیه لاکان و شهر رشت و همچنین پساب های کشاورزی حاصل از اراضی کشاورزی واقع در منطقه بوده است)، دو نقطه در داخل شهر رشت (ایستگاه های شماره ۳ و ۴) و آخرین نقطه در پایین دست رودخانه (ایستگاه شماره ۵) بعد از خروج رودخانه از شهر رشت و در نزدیکی محل پیوستن رودخانه گوهررود به رودخانه زرجوب (یکی از آلوده ترین رودخانه های کشور) بوده است.

نمونه های آب برای سنجش بوسیله ظروف مخصوص (برای فلزات سنگین ظروف پلی اتیلنی) برداشت شده و بعد از انجام مراحل آماده سازی و آزمایشگاهی که بر اساس روش پیشنهاد شده در کتاب استاندارد متد (۵) بوده، نمونه ها در آزمایشگاه آب سازمان آب منطقه ای گیلان (رشت) و آزمایشگاه سازمان حفاظت محیط زیست کشور مورد سنجش قرار گرفت. از آزمون آنالیز واریانس به منظور مقایسه بین میانگین غلظت عناصر در ایستگاه های مورد نظر استفاده گردید.

### دستاوردها:

نتایج حاصل از آزمایشات بعمل آمده از آب رودخانه گوهررود رشت بشرح زیر می باشد (نتایج بصورت میانگین در کل رودخانه و حداکثر و حداقل مقدار هر عنصر با توجه به ۹ مرحله نمونه برداری از ۵ ایستگاه آورده شده است):

مقدار میانگین عنصر سرب در کل رودخانه به میزان  $0.30 \pm 0.38$  میلی گرم بر لیتر بوده و محدوده غلظت این عنصر بین  $0.168 - 0.05$  میلی گرم بر لیتر در ایستگاه های شماره ۳ (داخل شهر) و شماره ۲ (بالادست رودخانه) می باشد.

مقدار میانگین روی در کل رودخانه به میزان  $0.119 \pm 0.156$  میلی گرم بر لیتر و محدوده غلظت این عنصر بین  $0.513 - 0.09$  میلی گرم بر لیتر در ایستگاه های شماره ۴ (داخل شهر) و شماره ۲ (بالادست رودخانه) می باشد.

مقدار میانگین نیکل در کل رودخانه به میزان  $0.15 \pm 0.31$  میلی گرم بر لیتر بوده و محدوده غلظت آن بین  $0.060 - 0.11$  میلی گرم بر لیتر در ایستگاه های شماره ۴ (داخل شهر) و شماره ۲ (بالادست رودخانه) می باشد.

مقدار میانگین سدیم برای کل رودخانه به میزان  $52/91 \pm 72/16$  میلی گرم بر لیتر بوده و محدوده غلظت این ماده بین  $184/92 - 3/28$  میلی گرم بر لیتر در ایستگاه های شماره ۳ (داخل شهر) و شماره ۱ (بالادست رودخانه) می باشد.

مقدار میانگین پتاسیم برای کل رودخانه به میزان  $1/82 \pm 3/44$  میلی گرم بر لیتر بوده و محدوده غلظت این ماده بین  $7/48 - 0/39$  میلی گرم بر لیتر در ایستگاه های شماره ۵ (پایین دست رودخانه) و شماره ۱ (بالادست رودخانه) می باشد.

مقدار میانگین کلسیم برای کل رودخانه به میزان  $28/69 \pm 75/65$  میلی گرم بر لیتر بوده و محدوده غلظت این ماده بین  $132 - 19/8$  میلی گرم بر لیتر در ایستگاه های شماره ۴ (داخل شهر) و شماره ۱ (بالادست رودخانه) می باشد.

مقدار میانگین منیزیم برای کل رودخانه به میزان  $10/64 \pm 22/27$  میلی گرم بر لیتر بوده و محدوده غلظت این ماده بین  $41/58 - 2/4$  میلی گرم بر لیتر در ایستگاه های شماره ۳ (داخل شهر) و شماره ۱ (بالادست رودخانه) می باشد.

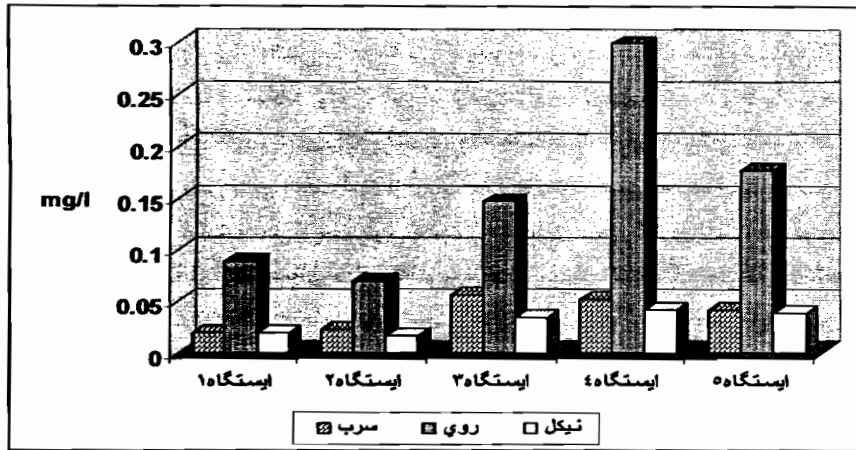
آزمون تجزیه واریانس نشان می دهد که بین متوسط مقادیر به دست آمده سدیم، پتاسیم و کلسیم در ۵ ایستگاه نمونه برداری شده اختلاف معنی دار وجود دارد ( $F=9.695, Siglevel=0.0000$ ); ( $F=15.888, Siglevel=0.0000$ ); ( $F=13.206, Siglevel=0.0000$ ) اما بین متوسط مقادیر به دست آمده عنصر منیزیم در ۵ ایستگاه مورد مطالعه اختلاف معنی دار وجود ندارد ( $F=3.510, Siglevel=0.015$ ).

این آزمون نشان می دهد که بین متوسط مقادیر به دست آمده سرب در ۵ ایستگاه اختلاف معنی دار وجود ندارد ( $F=1.307, Siglevel=0.284$ ) ولی بین متوسط مقادیر به دست آمده از ۵ ایستگاه برای روی و نیکل اختلاف معنی دار مشاهده شده است ( $F=6.930, Siglevel=0.0000$ ); ( $F=8.781, Siglevel=0.0000$ ).

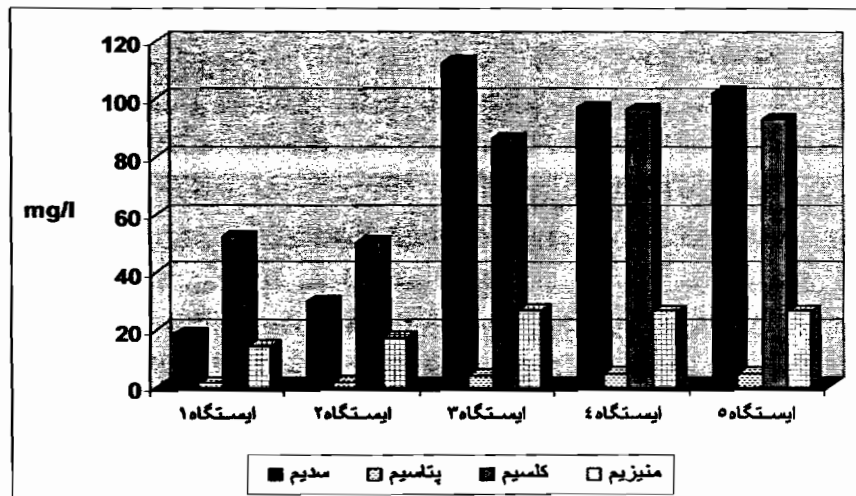
مقدار میانگین عناصر فلزی به تفکیک ایستگاه های نمونه برداری شده در جدول شماره ۱ آورده شده است. نمودار شماره ۱ مقایسه بین میانگین فلزات سنگین سرب، روی و نیکل و نمودار شماره ۲ مقایسه بین میانگین ۴ کاتیون فلزی سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم را در ۵ ایستگاه نشان می دهد. نمودار شماره ۳ مقایسه بین میانگین عناصر فلزی اندازه گیری شده در کل رودخانه را نشان می دهد.

جدول شماره ۱- مقدار میانگین عناصر فلزی در ایستگاه ها (برحسب میلی گرم بر لیتر)

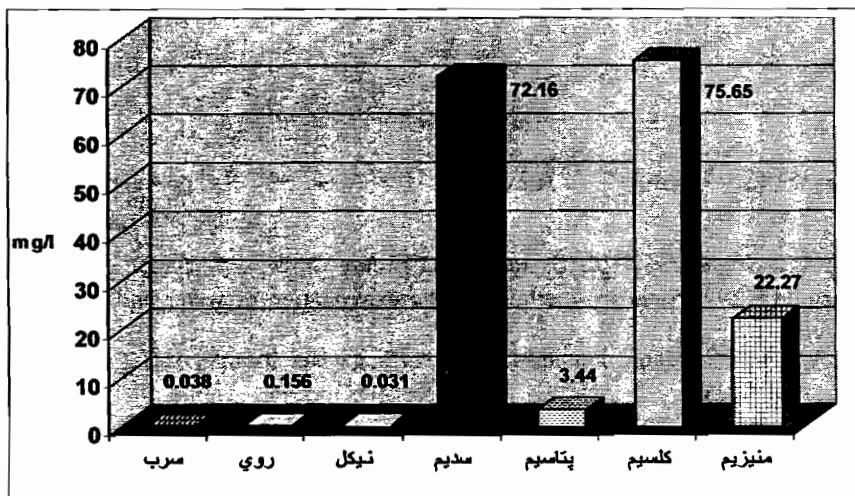
ایستگاه	ایستگاه ۱ (بالادست رودخانه)	ایستگاه ۲ (بالادست رودخانه)	ایستگاه ۳ (داخل شهر)	ایستگاه ۴ (داخل شهر)	ایستگاه ۵ (پایین دست رودخانه)
سرب (Pb)	0.20	0.22	0.56	0.52	0.42
روی (Zn)	0.89	0.70	0.147	0.299	0.177
نیکل (Ni)	0.20	0.17	0.34	0.42	0.39
سدیم (Na)	18/75	3/09	112/72	97/23	102/23
پتاسیم (K)	1/5	1/8	4/1	4/68	4/76
کلسیم (Ca)	52/51	50/59	86/5	96/55	92/83
منیزیم (Mg)	14/35	17/25	26/83	26/56	26/38



نمودار شماره ۱- مقایسه بین مقدار میانگین عناصر سرب، روی و نیکل در ۵ ایستگاه



نمودار شماره ۲- مقایسه بین مقدار میانگین عناصر سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در ۵ ایستگاه



نمودار شماره ۳- مقایسه بین میانگین کاتیون های فلزی (مقدار متوسط هر فلز در کل رودخانه)

## بحث و نتیجه گیری:

نتایج بدست آمده نشان دهنده آنست که غلظت چهار کاتیون سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در ایستگاه های شماره ۳، ۴ و ۵ (داخل شهر و پایین دست رودخانه) بیشتر از دو ایستگاه بالادست رودخانه بوده که این امر را می توان به تخلیه پساب ها و فاضلاب های مختلف مانند پساب های کشاورزی، پساب های برخی از واحدهای صنعتی واقع در مسیر رودخانه (مانند واحد چینی سازی و ... ) و کارگاه های صنعتی واقع در شهر رشت مرتبط دانست. همچنین بررسی نتایج بدست آمده از آزمایشات انجام شده نشان دهنده اینست که غلظت سه عنصر سنگین سرب، روی و نیکل در ایستگاه های ۳، ۴ و ۵ (داخل شهر و پایین دست رودخانه) از سطح بالاتری نسبت به دو ایستگاه شماره ۱ و ۲ برخوردار بوده است. بالا بودن سطح فلز سرب در ایستگاه های شماره ۳، ۴ و ۵ بویژه در ایستگاه شماره ۳ را می توان به تخلیه فاضلاب ها و پساب های منابع آلاینده بویژه ورود بدون کنترل فاضلاب های شهری بخش غربی شهر رشت که در حجمی زیاد بدون رودخانه گوهررود تخلیه شده، مرتبط دانست. بالا بودن غلظت عناصر روی و نیکل نیز در ایستگاه های داخل شهر و پایین دست رودخانه را می توان بدلیل ورود پساب های صنعتی و فاضلاب های شهری در مسیر رودخانه مرتبط دانسته، در این میان عناصر روی و نیکل در ایستگاه شماره ۴ سطح بالاتری را نسبت به ایستگاه های مجاور خود نشان داده که این مسئله را می توان به تخلیه پساب صنعتی کارگاه کالوانیک واحد صنعتی مستقر در بین ایستگاه های شماره ۳ و ۴ که دارای خطوط آبرکاری با روی و نیکل بوده، مربوط دانست.

متأسفانه بدلیل آلودگی بیش از حد رودخانه گوهررود این رودخانه که زمانی نه چندان دور محل زندگی آبزیان بویژه ماهی سفید بوده هم اکنون هیچ گونه آبی قابل بهره برداری در این رودخانه نبوده و رودخانه عاری از هر گونه موجود زنده ای می باشد. بدلیل اینکه رودخانه گوهررود بعد از پیوستن به رودخانه زرجوب رشت و تشکیل رودخانه پیربازار در نهایت وارد بخش شرقی تالاب بین المللی انزلی شده و یکی از مجاری تغذیه کننده تالاب بشمار رفته، بررسی غلظت فلزات سنگین و مقایسه آنها با مقدار مجاز این عناصر در آب های سطحی و محل زیست آبزیان نشان می دهد که مقدار میانگین عناصر سرب، روی و نیکل در مقایسه با استانداردهای ارائه شده از سوی سازمان حفاظت محیط زیست در مورد حداکثر مواد شیمیایی مجاز در آب های پذیرنده از سطح بالاتری برخوردار بوده بویژه سطح عنصر روی از مقدار بسیار بالاتری نسبت به سطح استاندارد برای محل زندگی آبزیان برخوردار می باشد. همچنین در مقایسه میانگین مقادیر بدست آمده فلزات سنگین با استاندارد که کشور کانادا (۶) برای حفاظت از زیستگاه های آبی منتشر کرده، مشخص می شود که مقدار سرب، روی و نیکل در مقایسه با استاندارد کشور کانادا نیز از حد بالاتری برخوردار می باشد.

از آنجا که عناصر سنگین مورد مطالعه در نهایت به همراه عناصر سنگین موجود در رودخانه زرجوب از طریق رودخانه پیربازار وارد تالاب انزلی شده می تواند بر روی محل زندگی آبزیان منطقه تالاب تاثیر گذاشته و برای این موجودات زیان آور باشد. وجود بیش از حد مجاز فلزات سنگین در آب تالاب می تواند باعث خفگی و ایجاد مرگ و میر در ماهی ها و حتی اثر گذار بر روی تخم و نوزادان این موجودات گردد، با توجه به خاصیت بزرگنمایی زیستی که در مورد عناصر سنگین وجود داشته، بالا بودن مقدار این عناصر در آب تالاب می تواند باعث بروز خطر بهداشتی بزرگنمایی زیستی عناصر فلزی در بدن آبزیان و در نهایت انسان گردد.

## منابع:

- ۱- دبیری، مینو. ۱۳۷۵. آلودگی محیط زیست. نشر اتحاد.
- ۲- رضانی گورابی، بهمن. ۱۳۶۹. بررسی منابع آلوده کننده اکوسیستم رودخانه های شهر رشت. سازمان برنامه و بودجه استان گیلان.
- ۳- گروه پژوهشگران ایران. ۱۳۷۴. کتاب گیلان. جلد اول.
- ۴- وزارت نیرو. شرکت مهندسی مشاور سفیدرود گیلان. گزارش مطالعات مقدماتی هیدرولوژیکی رودخانه های گوهررود و سیاهرود.
- 5- Greenberg, Arnold. E. 1992. Standard method for the examination of water and wastewater. American public Health Association.
- 6- Moore, James. W. 1991. Inorganic contaminants of surface water. Springer-Varlag New York, Inc.

## Research on metallic cations in Goharrood river of Rasht

Ghavidel,A.(MSc) \* Panahandeh,M.(MSc)\*\* ,Pendashteh,A.R(MSc)\*\*

\* Member of Environmental Research Group,(Institute for Environmental Research of Jahad Daneshgahi).

\*\* Member of Scientific Board,(Institute for Environmental Research of Jahad Daneshgahi).

### Abstract:

#### Objective:

Metallic elements particularly heavy metal are one of the important pollution factors of water resources especially rivers. Existing of metallic in natural waters usually arises from discharging of domestic, agricultural and industrial sewage. with respect to the importance of possible health risks and also water ecosystems ,in this investigation the amount of Pb,Zn,Ni,Na,K,Ca,Mg,in Goharrood river of Rasht was measured.

#### Methods:

The sample were collected from five stations in different points of Goharrood (No.1 and 2 from upstream,No.3 and 4 from midstream and No.5 from downstream) at nine stages (spring, summer and fall).The samples were evaluated at laboratories of Guilan regional water organization and environmental protection agency by atomic absorption and flame photometer instruments.

#### Results:

According to the measurements, the average amount of Pb, Zn and Ni for whole the river is as follows:  $0.038 \pm 0.030$ ,  $0.156 \pm 0.119$  and  $0.031 \pm 0.015$  ppm The maximum amount of these elements is as follows: Pb 0.168 ppm at station 3, Zn 0.513 ppm at station 4 and Ni 0.060 ppm at station 4. Variance analysis tests show that there isn't significant difference between average amount of Pb, but there is significant difference between average amount of Zn and Ni.

#### Conclusion:

This investigation shows that in comparison between station ,these elements have had more amount of these elements. This situation could be for abundant discharging of domestic and industrial sewage in this part of river. Also with respect of standard of Environmental Protection Agency about permitted rates for aquatic life in river ,average and maximum amounts were been more of those standards and for entering this river in Anzaly wetland ,possibility of biological magnified risk is in fish and man's body.

**Key Words:** Metallic elements, Heavy metal, Water pollution, Goharrood river