



بررسی و تخمین بار آلودگی وارده از صنایع ساحلی بر کیفیت آب رودخانه اروند بر اساس

پارامترهای فیزیکوشیمیایی

دلارام علی دخت^{۱*}، احمد سواری^۲، محمد علی سالاری^۲، فائده امینی^۲، کمال غانمی^۳

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

۲- گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

۳- گروه شیمی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

چکیده

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۱۷

پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۱۵

چاپ: پاییز ۱۴۰۴

DOI:

doi.org/10.82415/NACMS.1404.1227490

کلمات کلیدی:

اروند رود، آلودگی، فصل سرد و

معتدل.

* نویسنده مسئول: Email

delaramalidokht@gmail.com

رودخانه اروند به عنوان یک منطقه بسیار مهم دارای جایگاه ویژه‌ای می‌باشد و از اهمیت استراتژیک زیادی برخوردار است. ولی متأسفانه ارزش آن نادیده گرفته شده است و محل تخلیه پساب‌های شهری، بیمارستانی و صنعتی و همچنین پساب‌های پالایشگاه و پتروشیمی آبادان قرار گرفته است. در تحقیق حاضر تخمین بار آلودگی وارده از صنایع ساحلی و تاثیر آن بر کیفیت آب اروند مورد بررسی قرار گرفت. برای مطالعه منطقه‌ی مورد نظر پنج ایستگاه (یک ایستگاه به عنوان شاهد) بروی رودخانه‌ی اروند رود در در بازه مینو شهر تا آبادان انتخاب شد. نمونه‌برداری در دو فصل سرد (دی ماه) و معتدل (اردیبهشت ماه) انجام گرفت. به منظور بررسی کیفیت آب رودخانه پارامترهای pH، BOD، COD، TDS، DO، فسفات، نیترات، آمونیاک، شوری و دما در چهار ایستگاه سنجش و با ایستگاه شاهد مورد مقایسه قرار گرفت. بین پارامترهای مختلف در ایستگاه‌های مختلف تفاوت معنی‌دار وجود داشت و همچنین سنجش پارامترهای مختلف در دو فصل دارای تفاوت معنی‌دار بود.

مقدمه

امروزه آلودگی محیط و به خصوص منابع ایجاد کننده آن، مشکلات زیادی را در محیط آبی ایجاد کرده است. ورود این مواد آلوده کننده به آبها و تجمع آنها در آبریان به واسطه خطراتی که برای انسان ایجاد می کنند، بخش مهمی از آلودگی محیط زیست را شامل می گردند که توجه بیشتر به آن امری ضروری به نظر می رسد. به طور کلی منابع آبی کشور مورد تهدید انواع آلودگی ها از قبیل پساب های صنعتی، کودها و سموم شیمیایی و فاضلاب های شهری قرار گرفته است. ارون درود یکی از مهم ترین رودخانه های قابل کشتیرانی ایران و محل تردد بیشترین شناورهای است که هیچ گونه سیستمی برای تحویل زائدات ندارند و تخلیه این زائدات در آب باعث ایجاد آلودگی می شود (۱). ارزیابی مداوم پارامترهای فیزیکی شیمیایی و بیولوژیک آب نظیر شوری، مواد معلق، کدورت، اکسیژن مورد نیاز و فرآیندهای بیولوژیک و

شیمیایی و برخی دیگر از خصوصیات از ضروری ترین اقدامات برای پایش کیفیت آب می باشند. این تلاشها منجر به تولید مجموعه از اطلاعات قابل بررسی می شود که معمولا می تواند تصویر دقیقی از کیفیت آب را به دست دهد. در مورد پارامترهایی که می توانند باعث آلودگی آبها شوند نیز مطالعات زیاد و بررسی های گسترده ای صورت گرفته است. گسترش شهرنشینی و تغییر کاربری زمین ها از عوامل مهمی است که در دهه های اخیر موجب آلودگی آبها شده است (۲،۳).

مواد و روش کار

جهت آشنایی با منطقه، تعیین مسیرهای مورد مطالعه و محدوده هایی که از طریق آنها دسترسی به رودخانه آسان باشد، صورت گرفت. در ابتدا محدوده مطالعاتی مورد نظر با توجه به اهمیت موضوع و شرایط منطقه مشخص شد. سپس ایستگاه های نمونه برداری بر اساس فصول مختلف و شرایط جوی انتخاب شد.



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه

انتخاب نقاط نمونه برداری

جدول ۱- نقاط نمونه برداری

شماره	نام ایستگاه	موقعیت جغرافیایی
۱	بالادست رودخانه	۳۰° ۳۳' ۹۶" N ۴۸° ۲۶' ۴۹" E
۲	محل ورود پساب به اروندرود	۳۰° ۳۳' ۳۸" N ۴۸° ۲۷' ۶۲" E
۳	پساب بندر آبادان	۳۰° ۲۷' ۲۸" N ۴۸° ۳۳' ۵۰" E
۴	پایین دست رودخانه	۳۰° ۳۳' ۲۱" N ۴۸° ۲۳' ۷۳" E
۵	شاهد	۳۰° ۳۳' ۲۱" N ۴۸° ۲۳' ۷۳" E

در بازه مینو شهر تا آبادان ۵ ایستگاه انتخاب شد که شامل، ایستگاه بالادست رودخانه، ایستگاه پایین دست رودخانه، ایستگاه ورودی (پساب ورودی به اروندرود)، ایستگاه پساب (بندر آبادان) و ایستگاه شاهد که بالاتر از تمام نقاط آلوده بود، انتخاب و نام گذاری شد.

• روش نمونه برداری

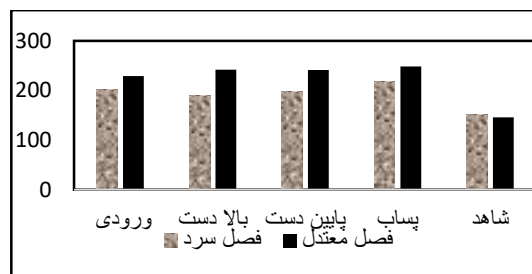
در این مطالعه پس از جمع آوری نمونه های آب و رسوب از ایستگاه های مختلف در ظرف های کوچک نمونه برداری، بر روی هر ظرف حاوی نمونه اطلاعات مربوط به ایستگاه شامل، ساعت و دما، تاریخ، نام ایستگاه یادداشت شد و نمونه ها در ظروف شیشه ای به آزمایشگاه منتقل شدند. برای انجام های آزمایش فیزیکی و شیمیایی بر روی نمونه ها از روش استاندارد موجود در کتاب استاندارد متد استفاده شد. نمونه برداری از آب و رسوب در طی دو فصل سرد (دی ماه ۱۳۹۹) و معتدل (اردیبهشت ماه ۱۴۰۰) به عمل آمد. به منظور افزایش دقت در محاسبات آماری نمونه برداری آب و رسوب در هر ایستگاه ۳ بار تکرار شد.

هدف انجام این تحقیق بررسی تخمین بار آلودگی به صورت فصلی در اروندرود ناشی از آلودگی های وارده به این رودخانه از صنایع ساحلی بر اساس پارامترهای فیزیکی و شیمیایی بود. در تحقیق حاضر پارامترهایی نظیر TDS, BOD, DO, pH, COD, فسفات، نیترات، شوری، دما، اندازه گیری شد (۴). جهت اندازه گیری COD (اکسیژن مورد نیاز شیمیایی) نمونه ها را به مدت ۲ ساعت در دما ۱۵۰ درجه سانتی گراد قرار داده و سپس با استفاده از دستگاه COD Reactor مقدار آن را اندازه گیری کردیم. اندازه گیری مقدار نیترات آب به روش فنل دی سولفونیک اسید انجام گرفت. اندازه گیری مقدار فسفات آب به روش کلرید قلع انجام گرفت. اندازه گیری pH آب از طریق pH سنج اندازه گرفته شد. برای اندازه گیری DO از دستگاه Sension مدل Hach ساخت کشور آمریکا، استفاده گردید. جهت اندازه گیری BOD نمونه ها را به مدت ۵ روز در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد درون انکوباتور قرار داده و با استفاده از دستگاه BOD Track میزان پارامتر مذکور در نمونه ها اندازه گیری شد (۵،۶).

نتایج

• سنجش پارامتر TDS

آمده از آزمون واریانس دو طرفه نشان داد که در هر دو فصل سرد و معتدل برای پارامتر دما در چهار ایستگاه دارای اختلاف معنی داری می باشد، با توجه به نمودار ۲: میزان پارامتر دما در چهار ایستگاه در فصل سرد میزان کمتری را نسبت به فصل معتدل نشان می دهد. کمترین میزان این پارامتر در فصل سرد مربوط به ایستگاه بالادست می باشد. و بیشتر میزان اندازه گیری شده در فصل معتدل مربوط به ایستگاه پساب می باشد.

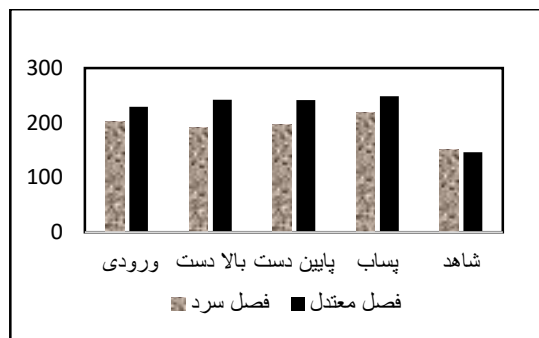


نمودار ۲: مقایسه پارامتر دما در چهار ایستگاه اندازه گیری شده در مقایسه با ایستگاه شاهد در دو فصل سرد (دی) و معتدل (اردیبهشت).

• سنجش پارامتر شوری

میزان پارامتر شوری به ترتیب در ایستگاه ورودی، بالادست، پایین دست و پساب در فصل سرد دی (ماه) ۲۷/۲۶، ۲۶/۱۹، ۲۶/۵۱، ۲۶/۳۱ و در فصل معتدل (اردیبهشت ماه) ۳۲/۲۱، ۳۲/۴۷، ۳۱/۵۱، ۳۰/۱۲ میلی گرم بر لیتر به دست آمد. نتایج به دست آمده از آزمون واریانس دو طرفه نشان داد که در هر دو فصل سرد و معتدل برای پارامتر شوری در چهار ایستگاه دارای اختلاف معنی داری می باشد. با توجه به نمودار ۳ میزان پارامتر شوری در چهار ایستگاه در فصل سرد میزان کمترین را نسبت به فصل معتدل نشان می دهد. کمترین میزان این پارامتر در فصل سرد مربوط به ایستگاه بالادست می باشد و بیشترین میزان اندازه گیری شده در فصل معتدل مربوط به ایستگاه بالادست می باشد.

میزان پارامتر TDS به ترتیب در ایستگاه ورودی، بالادست، پایین دست و پساب در فصل سرد دی (ماه) ۲۰۱/۳۴، ۱۹۰/۶۲، ۱۹۷/۳۲، ۲۱۸/۴۷ و در فصل معتدل (اردیبهشت ماه) ۲۲۹/۱۵، ۲۳۸/۸۴، ۲۴۱/۲۱، ۲۴۸/۷۲ میلی گرم بر لیتر به دست آمد. نتایج بدست آمده از آزمون واریانس دو طرفه نشان داد که در هر دو فصل سرد و معتدل برای پارامتر TDS در چهار ایستگاه دارای اختلاف معنی داری می باشد و همچنین دارای اختلاف معنی دار با ایستگاه شاهد می شد. با توجه به نمودار ۱ میزان پارامتر TDS در چهار ایستگاه در فصل سرد میزان کمتری را نسبت به فصل معتدل نشان می دهد. کمترین میزان این پارامتر در فصل سرد مربوط به ایستگاه بالادست می باشد. و بیشتر میزان گیری شده در فصل معتدل مربوط به ایستگاه پساب می باشد.



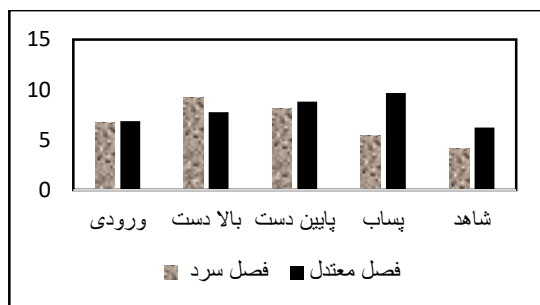
نمودار ۱: مقایسه پارامتر TDS در چهار ایستگاه اندازه گیری شده در مقایسه با ایستگاه شاهد در دو فصل سرد (دی) و معتدل (اردیبهشت)

• سنجش پارامتر دما

میزان پارامتر دما به ترتیب در ایستگاه ورودی، بالادست، پایین دست و پساب در فصل سرد دی (ماه) ۷/۶۵، ۷/۷۹، ۷/۹۷، ۸/۲۳ و در فصل معتدل (اردیبهشت ماه) ۲۲/۲، ۲۳/۴، ۲۴/۲۱، ۲۴/۳۶ میلی گرم بر لیتر به دست آمد. نتایج بدست

• سنجش پارامتر فسفات

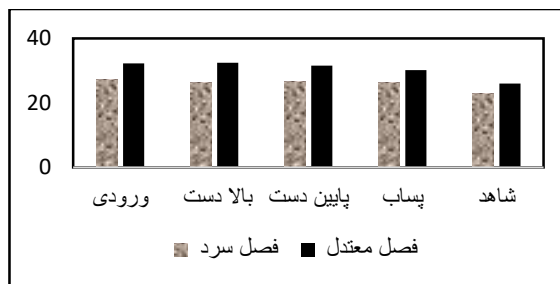
میزان پارامتر فسفات به ترتیب در ایستگاه ورودی، بالادست، پایین دست و پساب در فصل سرد دی (ماه) ۶/۷۶، ۹/۷۲، ۸/۱۵، ۵/۴ و در فصل معتدل (اردیبهشت ماه) ۶/۸۵، ۷/۷۵، ۸/۸، ۹/۶۶ میلی گرم بر لیتر به دست آمد. نتایج بدست آمده از آزمون واریانس دو طرفه نشان داد که در هر دو فصل سرد و معتدل برای پارامتر فسفات در چهار ایستگاه اختلاف معنی دار وجود دارد. با توجه به نمودار ۵ میزان این پارامتر در فصل سرد در ایستگاه های ورودی، پایین دست و پساب میزان کمتری نسبت به فصل معتدل دارند. ولی در ایستگاه بالادست در فصل سرد میزان بیشتری را نسبت به فصل معتدل دارد. بیشترین مقدار این پارامتر در فصل معتدل مربوط به ایستگاه پساب و کمترین مقدار در فصل معتدل مربوط به ایستگاه ورودی می باشد. همچنین بیشترین میزان فسفات اندازه گیری شده در فصل سرد مربوط به ایستگاه بالادست و کمترین میزان به دست آمده مربوط به ایستگاه پساب می باشد.



دار ۵: - مقایسه پارامتر فسفات در چهار ایستگاه اندازه گیری شده در مقایسه با ایستگاه شاهد (در دو فصل سرد (دی) و معتدل (اردیبهشت)).

• سنجش پارامتر آمونیاک

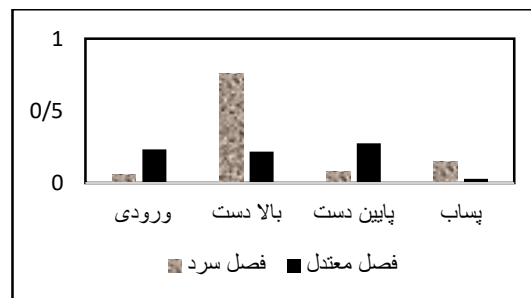
میزان پارامتر آمونیاک به ترتیب در ایستگاه ورودی، بالادست، پایین دست و پساب در فصل سرد دی (ماه) ۰/۰۶۹، ۰/۵۸، ۰/۴۱، ۰/۸۲ و در فصل معتدل (اردیبهشت ماه) ۰/۸۹، ۱/۴۲، ۱/۵۸، ۱/۴۴ میلی گرم بر لیتر به دست آمد. نتایج



نمودار ۳: مقایسه شوری در چهار ایستگاه اندازه گیری شده در مقایسه با ایستگاه شاهد در دو فصل سرد (دی) و معتدل (اردیبهشت).

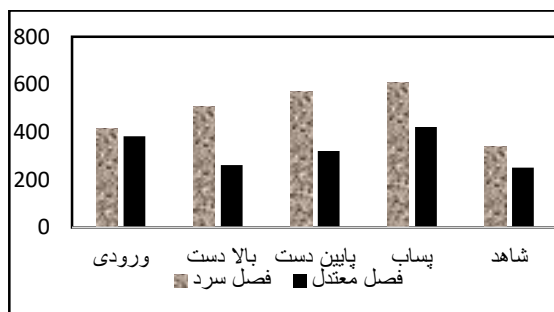
• سنجش پارامتر نیترات

میزان پارامتر نیترات به ترتیب در ایستگاه ورودی، بالادست، پایین دست و پساب در فصل سرد دی (ماه) ۰/۰۸، ۰/۷۶۴، ۰/۰۷۹، ۰/۱۴۹ و در فصل معتدل (اردیبهشت ماه) ۰/۲۳۱، ۰/۲۱۶، ۰/۲۷۱، ۰/۰۲۷ میلی گرم بر لیتر به دست آمد. نتایج بدست آمده از آزمون واریانس دو طرفه نشان داد که در هر دو فصل سرد و معتدل برای پارامتر نیترات در چهار ایستگاه دارای اختلاف معنی داری می باشد با توجه به نمودار ۴ میزان پارامتر نیترات در سه ایستگاه ورودی، بالادست و پایین دست در فصل سرد میزان کمترین را نسبت به فصل معتدل نشان می دهد. کمترین میزان این پارامتر در فصل سرد مربوط به ایستگاه ورودی و بیشترین مربوط به پساب می باشد. در فصل معتدل بیشترین میزان نیترات اندازه گیری شده مربوط به ایستگاه پایین دست و کمترین میزان مربوط به ایستگاه پساب می باشد.



نمودار ۴: مقایسه پارامتر نیترات در چهار ایستگاه اندازه گیری شده در مقایسه با ایستگاه شاهد در دو فصل سرد (دی) و معتدل (اردیبهشت).

کمترین میزان این پارامتر در فصل سرد مربوط به ایستگاه بالادست می‌باشد. و بیشتر میزان اندازه‌گیری شده در فصل معتدل مربوط به ایستگاه پساب می‌باشد.

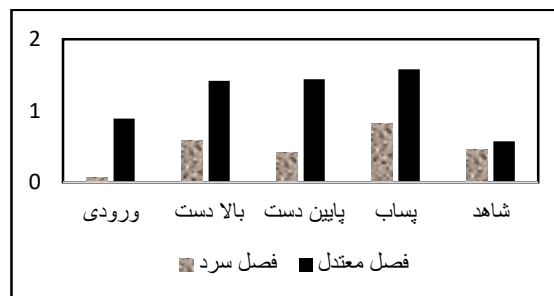


نمودار ۷: مقایسه پارامتر COD در چهار ایستگاه اندازه‌گیری شده در مقایسه با ایستگاه شاهد در دو فصل سرد (دی) و معتدل (اردیبهشت).

• سنجش پارامتر BOD

میزان پارامتر BOD به ترتیب در ایستگاه ورودی، بالادست، پایین دست و پساب در فصل سرد دی (ماه) ۴۵/۲۳، ۲۶/۱۱، ۱۷/۲۱، ۶۸ و در فصل معتدل (اردیبهشت ماه) ۴۴/۷، ۳۶/۳۵، ۳۱/۱۵، ۵۱ میلی گرم بر لیتر به دست آمد. نتایج بدست آمده از آزمون واریانس دو طرفه نشان داد که در هر دو فصل سرد و معتدل برای پارامتر BOD در چهار ایستگاه دارای اختلاف معنی‌داری نمی‌باشد. با توجه به نمودار ۸ میزان این پارامتر در ایستگاه‌های ورودی، بالادست و پایین دست میزان کمتری را نسبت به فصل معتدل نشان می‌دهد. کمترین میزان این پارامتر در فصل سرد مربوط به ایستگاه پایین دست می‌باشد و بیشترین میزان اندازه‌گیری شده در فصل معتدل مربوط به ایستگاه پساب و کمترین میزان مربوط به ایستگاه ورودی می‌باشد.

بدست آمده از آزمون واریانس دو طرفه نشان داد که در هر دو فصل سرد و معتدل برای پارامتر آمونیاک در چهار ایستگاه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد، با توجه به نمودار ۶ میزان پارامتر آمونیاک در چهار ایستگاه در فصل سرد میزان کمتری را نسبت به فصل معتدل نشان می‌دهد. میزان پارامتر آمونیاک در چهار ایستگاه در فصل سرد میزان کمتری را نسبت به فصل معتدل نشان می‌دهد. همچنین کمترین میزان آمونیاک اندازه‌گیری شده در فصل سرد مربوط به ایستگاه پایین دست و بیشترین میزان در فصل سرد مربوط به ایستگاه پساب می‌باشد. در فصل معتدل بیشترین میزان آمونیاک اندازه‌گیری شده این پارامتر مربوط به ایستگاه پساب بود و کمترین میزان آن در فصل معتدل مربوط به ایستگاه ورودی می‌باشد.



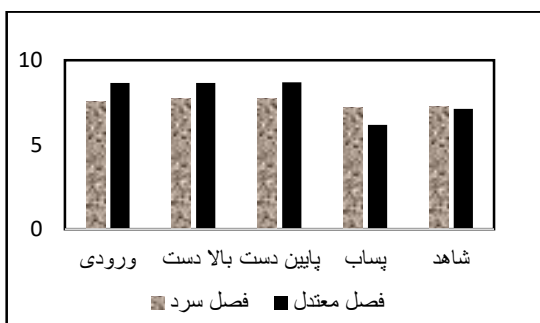
نمودار ۶: مقایسه پارامتر آمونیاک در چهار ایستگاه اندازه‌گیری شده در مقایسه با ایستگاه شاهد در دو فصل سرد (دی) و معتدل (اردیبهشت).

• سنجش پارامتر COD

میزان پارامتر COD به ترتیب در ایستگاه ورودی، بالادست، پایین دست و پساب در فصل سرد دی (ماه) ۴۰۴/۱، ۵۰۸/۳۱، ۵۷۲/۶، ۶۰۷/۱۲ و در فصل معتدل (اردیبهشت ماه) ۳۸۲/۶، ۲۶۲/۳۱، ۳۲۱/۱۲، ۴۲۱/۲۱ میلی گرم بر لیتر به دست آمد. نتایج بدست آمده از آزمون واریانس دو طرفه نشان داد که در هر دو فصل سرد و معتدل برای پارامتر COD در چهار ایستگاه دارای اختلاف معنی‌داری نمی‌باشد با توجه به نمودار ۷ میزان پارامتر COD در چهار ایستگاه در فصل معتدل میزان کمتری را نسبت به فصل سرد نشان می‌دهد.

• سنجش پارامتر pH

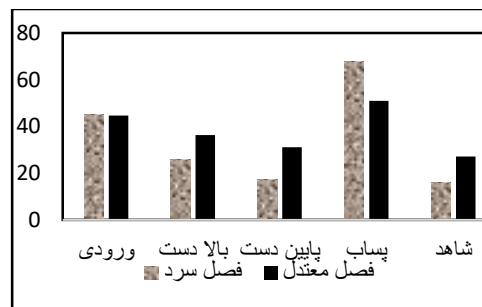
میزان پارامتر pH به ترتیب در ایستگاه ورودی، بالادست، پایین دست و پساب در فصل سرد دی (ماه) ۷/۷۱، ۷/۵۵، ۷/۷۲، ۷/۲۲ و در فصل معتدل (اردیبهشت ماه) ۸/۶۶، ۸/۶۷، ۸/۶۹ میلی گرم بر لیتر به دست آمد. نتایج بدست آمده از آزمون واریانس دو طرفه نشان داد که در هر دو فصل سرد و معتدل برای پارامتر مذکور در چهار ایستگاه دارای اختلاف معنی داری می باشند. با توجه به نمودار ۱۰ میزان پارامتر pH در چهار ایستگاه در فصل سرد میزان کمتری را نسبت به فصل معتدل به غیر از ایستگاه پساب نشان می دهد. کمترین میزان این پارامتر در فصل معتدل مربوط به ایستگاه پساب می باشد. و بیشترین میزان اندازه گیری شده در فصل معتدل مربوط به ایستگاه بالادست می باشد.



نمودار ۱۰: مقایسه پارامتر pH در چهار ایستگاه اندازه گیری شده در مقایسه با ایستگاه شاهد در دو فصل سرد (دی) و معتدل (اردیبهشت).

نتیجه گیری

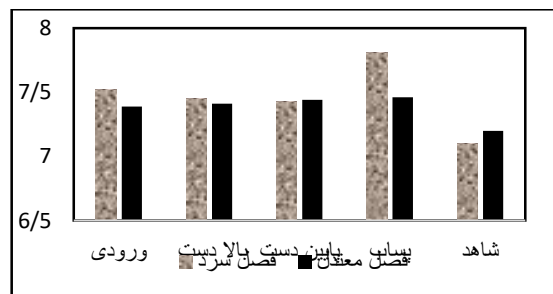
اهمیت حفاظت محیط زیست و اعمال معیارهای زیست محیطی به تدریج و با روند افزایشی در دو دهه اخیر مورد توجه قرار گرفته است. سیاست امروزه این موضوع که توسعه های اقتصادی باید با اهداف زیست محیطی مطابقت داشته باشند، مناسب است و مقبولیت عام یافته و این موضوع نیازمند ابعاد کاربردی زیست محیطی در فرآیند توسعه می باشد.



نمودار ۸: مقایسه پارامتر BOD در چهار ایستگاه اندازه گیری شده در مقایسه با ایستگاه شاهد در دو فصل سرد (دی) و معتدل (اردیبهشت).

• سنجش پارامتر DO

میزان پارامتر DO به ترتیب در ایستگاه ورودی، بالادست، پایین دست و پساب در فصل سرد دی (ماه) ۷/۴۵، ۷/۵۲، ۷/۴۳، ۷/۸۱ و در فصل معتدل (اردیبهشت ماه) ۷/۳۹، ۷/۴۶، ۷/۴۱، ۷/۴۰ میلی گرم بر لیتر به دست آمد. نتایج بدست آمده از آزمون واریانس دو طرفه نشان داد که در هر دو فصل سرد و معتدل برای این پارامتر در چهار ایستگاه دارای اختلاف معنی داری نمی باشد. با توجه به نمودار ۹ میزان پارامتر DO در فصل معتدل در ایستگاه های ورودی، پایین دست و پساب نسبت به فصل سرد میزان کمتری را نشان می دهد. همچنین بیشترین میزان به دست آمده در فصل سرد مربوط به ایستگاه پساب و کمترین میزان مربوط به ایستگاه پایین دست می باشد و در فصل معتدل بیشترین میزان این پارامتر در ایستگاه بالادست می باشد.



نمودار ۹: مقایسه پارامتر DO در چهار ایستگاه اندازه گیری شده در مقایسه با ایستگاه شاهد در دو فصل سرد (دی) و معتدل (اردیبهشت).

محمودی و همکاران در سال ۱۳۹۶ که بر اساس سنجش پارامترهای کیفیت آب از جمله TDS در رودخانه اروند انجام گرفت، مطابقت دارد. براساس نتایج آنها میزان این پارامتر در حال افزایش می باشد که حاصل از آلودگی های وارده به این رودخانه است.

COD همان (اکسیژن خواهی شیمیایی) یکی از مهم ترین شاخص های سنجش آلودگی فاضلاب است. در این تحقیق بررسی میزان پارامتر COD در چهار ایستگاه در فصل معتدل میزان کمتری را نسبت به فصل سرد نشان می دهد کمترین میزان COD اندازه گیری شده در فصل سرد مربوط به ایستگاه ورودی و بیشترین میزان در ایستگاه پساب آمد. که دارای بدترین کیفیت آب می باشد که برای اغلب کاربردها نامناسب است و در فصل معتدل بیشترین میزان COD اندازه گیری شده مربوط به ایستگاه پساب و کمترین میزان مربوط به ایستگاه بالادست به دست آمد. در تحقیق حاضر همچنین میزان COD در هر دو فصل بالاتر از حد مجاز می باشد. این درحالی است که با توجه به مقادیر به دست آمده از مطالعه حاضر نشان می دهد که بیش از حد مجاز است و نشان از بار آلودگی منطقه است. این در حالی است که حد مجاز این پارامتر برای ورود به آب ۶۰ میلی گرم بر لیتر است. BOD نرخ مصرف اکسیژن در داخل آب توسط ارگانیزم-

ها است. اگر BOD کم باشد آب پاک و فاقد ارگانیسم است یا آنکه ارگانیزم های داخل آب مرده و نیازی به مصرف اکسیژن ندارند. BOD مقدار اکسیژن لازم برای ثبات بیولوژیکی در آب است. در حقیقت BOD تعیین کننده مقدار اکسیژن مورد لزوم برای ثبوت بیولوژیکی مواد آلی نمونه مورد نظر خواهد بود. اگر BOD آبی در حدود ۱ میلی گرم در لیتر باشد، آب خوب و اگر به حدود ۳ برسد مشکوک و بیشتر از ۵ آلوده است. اما اگر مقدار BOD از ۲۰ میلی گرم بر لیتر تجاوز کند سلامت عمومی مورد خطر واقع می شود. در تحقیق حاضر میزان BOD در ایستگاه های ورود، بالادست و پایین دست در

رودخانه ها از مهم ترین منابع آب های سطحی هستند کیفیت آب این منابع به عوامل مختلفی از جمله عوامل هیدرولوژیکی، فیزیکوشیمیایی و بیولوژیکی وابسته است شناخت کیفیت آب های سطحی جهت مصارف شرب، صنعتی و کشاورزی امری اجتناب ناپذیر به نظر می رسد. مقادیر متغیرهای فیزیکی اکوسیستم های آبی به طور عمده بازتابی از شرایط اکولوژیک در فصول مختلف و فعالیت های صنعتی، شهری و کشاورزی در مسیر رودخانه می باشد. تخلیه پساب صنایع یکی از عمده ترین منابع آلاینده، رودخانه ها به حساب می آید (۷). ورود پساب فاضلاب و رواناب شهری، کشاورزی و صنعتی به رودخانه ها، غلظت برخی از آلاینده ها و مواد سمی از جمله مواد مغذی و فلزات سنگین، کدورت و COD، BOD، TDS را افزایش داده و باعث مشکلاتی از قبیل اکسیژن محلول، افزایش مواد مغذی، افزایش غلظت فلزات سنگین و کاهش ذی توده آبزیان را دامن می زند (مظاهری و همکاران، ۱۳۸۹).

تحقیق حاضر با هدف بررسی کیفیت آب رودخانه اروند و تأثیر آلودگی رودخانه بر چگونگی تغییرات پارامترها (سنجش پارامترهای فیزیکوشیمیایی همچون نیترات، فسفات، شوری، آمونیاک BOD، pH، DO، COD) انجام گرفت.

TDS یکی از مهم ترین پارامترهای کیفیت آب می باشد. TDS شامل هر ذره جامد محلول به غیر از مولکول های خالص آب است. که شامل نمک ها، فلزات، مواد معدنی و مواد آلی است (۸). بررسی میزان TDS در این تحقیق نشان داد که پارامتر TDS فصل های سرد و معتدل در ایستگاه های مختلف دارای تفاوت معنی داری هستند. میزان پارامتر در چهار ایستگاه در فصل سرد میزان کمتری را نسبت به فصل معتدل نشان می دهد، که نشان دهنده افزایش این پارامتر در فصل معتدل نسبت به فصل سرد می باشد. یعنی میزان ناخالصی آب رودخانه در فصل معتدل افزایش یافته است. تحقیقات

پساب در وضعیت مطلوبی قرار دارد و حدود تغییرات متعارف آبهای جاری است. و در دیگر ایستگاهها در وضع مناسبی قرار ندارد.

فصل سرد نسبت به فصل معتدل مقدار کمتری نشان می‌دهد، کمترین میزان این پارامتر در فصل سرد مربوط به ایستگاه پایین‌دست و بیشترین مقدار مربوط به ایستگاه پساب بود. در فصل معتدل نیز میزان این پارامتر در ایستگاه پساب دارای بالاترین مقدار و در ایستگاه پایین‌دست دارای کمترین مقدار بود در هر دو فصل مقدار اندازه‌گیری شده برای پارامتر مذکور از حد مجاز بیشتر بود و فقط تنها در ایستگاههای پایین‌دست و بالادست در حد مجاز می‌باشد. که با نتایج نظری و همکاران فقط در دو ایستگاه پساب و پایین‌دست در فصل سرد بیشتر از فصل معتدل است مطابقت دارد. نظری و همکاران، ۱۳۹۶ نیز با اندازه‌گیری میزان COD در رودخانه ارونند به این نتیجه رسیدند که میزان مواد آلی وارد شده به رودخانه از طریق فاضلابها و روان آب خصوصاً در فصل زمستان در حد مجاز نمی‌باشد و آب رودخانه را برای آبیان نامناسب کرده است. با توجه به میزان COD و BOD به دست آمده می‌توان نتیجه گرفت که میزان مواد آلی وارده شده به رودخانه از طریق فاضلابها و روان آبها به ویژه در فصل معتدل در حد مجاز نمی‌باشد و کیفیت آب رودخانه را برای آبیان نامناسب کرده است.

DO به اکسیژن محلول در آب گفته می‌شود و این اکسیژن محلول با اکسیژنی که در فرمول شیمیایی آب وجود دارد، کاملاً متفاوت است. ماهی‌ها و سایر آبیان از این اکسیژن محلول جهت تنفس استفاده می‌کنند. میزان این پارامتر در هر دو فصل از حد مجاز بالاتر بود و این گویای شرایط نامطلوب است. آن چنان که نیازهای موجودات اکوسیستم رودخانه را به راحتی تأمین نمی‌کند که نشان‌دهنده وضعیت نامطلوب رودخانه از این نظر می‌باشد، بعلاوه نشان‌دهنده تأثیر فراوان فاضلاب پایشگاه بر پارامتر مذکور است.

در بررسی کیفیت آب رودخانه ارونند و بررسی میزان pH در فصل معتدل در تمام ایستگاههای اندازه‌گیری شده در وضعیت مناسبی قرار دارد ولی در فصل سرد فقط در ایستگاه

Protecting the Gulf Marine Ecosystems from pollution, Birkhauser Publishers, Verlage/Switzerland. 2008; 207-222.

8. Glavzer BA, Glayzer DT, Smythe KR. The marine mollusca of Kuwait, Persian Gulf J Conch. 2017; 31: 311-330.

مراجع

۱. اکبری، م. ح.، صمدی، م.، رضایی، ن. ۱۳۹۸. بررسی کیفیت آب رودخانه قرهسو اردبیل در محدوده کارگاههای پرورش ماهی قزل آلاي رنگين کمان. دوره ۲، شماره ۲۷، ص ۱-۱۲.
۲. امینی، ک. و جهانگیر، م. ۱۳۹۵. پهنه بندی کیفی منابع آب شهری، صنعتی و کشاورزی در منطقه جنوب شرقی استان سیستان و بلوچستان. علوم دوره ، مهندسی آب و فاضلاب دوره ۳، شماره ۴، ص ۱-۱۳.
۳. آگاه، ز.، سلطانی، ب.، میرزایی، ی. ۱۳۹۷. تأثیر پساب شهری بر ساختار ماهیان در رودخانه سقز، استان کردستان. مجله علم شیلات ایران. جلد ۲۴، شماره ۴، ص ۵-۱۷.
۴. مظاهری، م.، کمانگر، ی.، احمدی، ت. ۱۳۸۹. تعیین پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب رودخانه جراحی و بررسی روند تغییرات سالیانه آن. علوم و تکنولوژی محیط زیست. دوره ۵، شماره ۲، ص ۲۳-۳۱.
۵. محمودی، ح.، حسنی، م.، نکویی، ی. ۱۳۹۶. بررسی آلودگی ناشی از تغییرات فیزیکوشیمیایی در خلیج فارس. توسعه و محیط زیست. دوره ۶، شماره ۷، ص ۲۱-۲۹.
- ۶ نظری، ب.، رحمانی، ب.، افضل، ط. ۱۳۹۶. آلودگی های صنعتی و روشهای جلوگیری از آن. زیست شناسی دریا. دوره ۴، شماره ۴، ص ۹-۱۴.
7. Al- Yamani F. Importance of the freshwater influx from the Shatt-Al-Arab River on the Gulf Marine environment. In Abuzinada et al. (eds),

Investigating and estimating the pollution from coastal industries on Arvand river water quality based on physicochemical parameters.

Delaram Ali Dekht^{*1}, Ahmad Sawari², Mohammad Ali Salari², Faideh Amini², Kamal

Ghanmi³

1*- Master's degree student, Department of Marine Biology, Faculty of Marine and Ocean Sciences, Khorramshahr University of Marine Sciences and Technologies

2- Department of Marine Biology, Faculty of Marine and Ocean Sciences, Khorramshahr University of Marine Sciences and Technologies

3-Department of Marine Chemistry, Faculty of Marine and Ocean Sciences, Khorramshahr University of Marine Sciences and Technologies

Corresponding Author:delaramalidokht@gmail.com

Abstract

As a very important region, Arvand River has a special position and is of great strategic importance. Unfortunately, its value has been neglected and it has been used as a dumping ground for urban, hospital, and industrial wastes, as well as refinery and petrochemical wastes in Abadan. In the present research, the estimation of pollution from coastal industries and its effect on Arvand water quality was investigated. To study the target area, five stations (one station as a control) were selected on the Arvand River in the area between Minoshahr and Abadan. Sampling was done in two cold (January) and moderate (May) seasons. To check the river water quality, the parameters of pH, BOD, COD, TDS, DO, phosphate, nitrate, ammonia, salinity, and temperature were compared in four measuring stations and compared with the control station. There was a significant difference between different parameters in different stations, and there was also a significant difference in the measurement of different parameters in two seasons.

Keywords: Arvand River, Pollution, Cold and temperate season.