Archive of SID

در
پژوهش و سازندگی
منابع طبیعی شماره ۷۳، زمستان ۱۳۸۵

مقایسه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب تالاب انزلی و رودخانه‌های ورودی و خروجی آن

• **شعبانعلی نظامی‌بلوچی**، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران
• **حسین خارا**، دانشگاه آزاد اسلامی‌لاهیجان ، گروه شیلات
• **فریبرز جمالزاده فلاح**، پژوهشکده محیط زیست گیلان، رشت
• **امیر اکبرزاده**، اداره کل حفاظت محیط زیست گیلان، رشت

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: مهر ماه ۱۳۸۴

Email: Sha _nezami2004@yahoo.com

چکیده

در بررسی سال ۱۳۸۱ ، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب تالاب انزلی رودخانه‌های ورودی و خروجی آن مورد مطالعه قرار گرفت. برای این منظور در طی چهار فصل از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی۱۹رودخانه ورودی به تالاب انزلی(رودخانه پیربازار، رمضان بکنده، قنادی، لله کا، بیجرود، نوخاله، هندخاله، سیاه درویشان ، گازرودبار، نرگستان، چومثقال، کلسر، شیجان، اسپند ، چکوور، مرغک خالکایی، بهمبر، شیله سر و کانال مادر)، دو روخانه خروجی (انزلی و غازیان) و چهار نقطه در تالاب انزلی (تالاب شرق ، تالاب غرب ، تالاب مرکزی و سیاه کشیم) نمونه‌برداری انجام شد. بر طبق داده های به دست آمده مشخص شد که میزان کدورت، اسیدیته، CO_2 کل ، ارتوفسفات، اکسیژن محلول، آمونیوم، نیتریت، نیترات، کلی فرم دفعی کل آب و کلی فرم دفعی انسان در رودخانه‌های ورودی ، کربنات ، CO_2 آزاد و سدیم در تالاب انزلی و هدایت الکتریکی، کل مواد جامد محلول، کل مواد جامد معلق، آلکالینیتی کل، فنل آلکالینیتی، بی کربنات، سختی کل، کلسیم، منیزیم، پتاسیم، کلراید، سولفات، فسفر کل، اکسیژن مورد نیاز بیولوژیک و اکسیژن مورد نیاز شیمیایی در رودخانه‌های خروجی بیش از جاهای دیگر می‌باشد. با در نظر گرفتن این اطلاعات می‌توان گفت که تالاب انزلی با توجه به شرایط اکولوژیک حاکم در این تالاب و وجود موجودات گیاهی و جانوری متنوع به عنوان مکانی جهت کاهش این فاکتورها مطرح می‌باشد نقش یک حد واسط فیلتر کننده را بین رودخانه‌های مذکور و دریای خزر ایفا می‌کند .

کلمات کلیدی: تالاب انزلی ، رودخانه ، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب

www.SID.ir

Archive of SID

Pajouhesh & Sazandegi No: 73 pp: 76-83

Survey factors of water physical and chemical in Anzali wetland , it`s inlet and outlet rivers

By: Sh. A. Nezami,Iranian Fisheries Research Organization, Tehran Iran, H. Khara ,Islamic Azad University – Lahijan Branch, Dept of Fisheries F. Jamalzadeh Fallah,Guilan Department Environment Rasht , Amir Akbarzadeh,Guilan Environment. Research Istitute, Rasht.

Physical and chemical factors were studied in Anzali wetland and it`s 19 inlet and 2 outlet rivers during four seasons of 1381.Results of this investigation showed that concenteration of Carbonat($CaCo_3^{--}$) , Free Co_2 and Sodium (Na) in Anzaly Wetland were higher than inlet and outlet rivers. Measured factors of turbidity , acidity , total Co_2 , Ortho phosphate(Po_4), O_2 , NH_4 , No_2 , No_3 ,Total feacal coliform of water and total feacal coliform of human of inlet rivers were more than Anzali wetland and outlet rivers.In comparison with Anzali wetland and inlet rivers higher amounts of conductivity , TSS , TDS , total alcalinity , Phenole alcalinity , HCo_3^- ,total hardness , Ca , Mg , Cl , K , So_4^{++} , total phosphat , BOD and COD in outlet rivers were considerable during this work . Lower rates of chemical and physical factors into Anzali wetland was interested due to ecological and biological situations of macrophytes and animals and their roles in control of these factors.

Key words: Anzali wetland , River , Physical and chemical Factors of water

مقدمه

در بین اکوسیستم‌های آبی ، تالاب‌ها و رودخانه‌ها از لحاظ اکولوژیک اهمیت به‌سزایی دارند . رودخانه‌ها به عنوان حامل‌های مـواد مغـذی و غیر مغذی وتالاب‌ها به‌عنوان مکان‌های پذیرنده این مواد نقش ایفا می‌کنند. حال اگر خود تالاب واسـطه‌ای بین رودخانه و اکوسیستم ایستایی دیگر باشد این تأثیرها محرزتر خواهد بود .

تالاب انزلی از این نوع اکوسیسـتم‌ها اسـت که از یک طرف پذیرای آب ۱۹ رودخانه به نام‌های رودخانه پیربازار، رمضان بکنده، قنادی، لله کا، بیجرود، نوخاله، هندخاله ، سـیاه درویشـان ، گازرودبار ، نرگسـتان ، چومثقال ، کلسر ، شیجان ، اسپند ، چکوور ، مرغک خالکایی ، بهمبر ، شیله سر و کانال مادر می‌باشد و از طرف دیگر از طریق ۲ خروجی به نام‌های انزلی و غازیان این آبها را به دریای خزر انتقال می‌دهد. این رودخانه‌ها با عبور از مناطق جنگلی ، شـهری و روسـتایی انواع مواد آلی ، معدنی، مواد رسوبی، پساب‌های خانگی و صنعتی را با خود حمل می‌نمایند. از طرفی با در نظر گر فتن مساحت حوزه آبریز تالاب انزلی (۳۷۴۰۰۰ هکتـار) و میانگیـن دبی سـالانه رودخانه های ورودی (بیش از ۳۰ متر مکعب در ثانیـه) نقش رودخانه های ورودی بارزتر می‌گردد. همچنین با توجه به وسعت قابل ملاحظه تالاب انزلی (۲۱۸ کیلومتر مربع) (۱۱) و با در نظر گرفتن مدت زمان طولانی توقف آب ورودی رودخانه‌ها به این تالاب و همچنین تنوع و فراوانی بالای جوامع گیاهی و جانوری می‌توان انتظار داشت که تالاب انزلی نقش مثبتی در کاهش بار مواد آلی و معدنی و در نهایت تعدیل خواص فیزیکی و شیمیایی آب ورودی به دریای خزر از طریق خروجی‌های خود دارد. به همین منظور جهت مشـخص نمودن این توان تالاب انزلی ، در سـال ۱۳۸۱ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب تالاب انزلی و رودخانه‌های ورودی و خروجی آن مورد مقایسه قرار گرفتند .

مواد و روش کار

تـالاب انزلـی در جنوب دریای خزر ، در اسـتان گیـلان و جنوب شهرسـتان بنـدر انزلی قرار دارد . این تالاب در محـدوده جغرافیایی ۳۷ درجـه و ۲۸ دقیقه شـمالی و ۴۹ درجـه و ۲۵ دقیقه طول شـرقی واقع می‌باشـد. مساحت تالاب انزلی بیش ۲۱۸ کیلومربع و مساحت حوزه آبریز آن ۳۷۴ هزار هکتار است. حداکثر عمق این تالاب ۳/۵ متر و متوسط عمق آن بیش از یک متر می‌باشـد. تالاب انزلی شـامل چهار منطقه به نام‌های تالاب غرب، تالاب شرق، تالاب مرکزی و سیاه کشیم است . رودخانه‌های ورودی بـه تالاب انزلی شـامل رودخانه پیربازار، رمضان بکنـده، قنادی، لله کا، بیجرود، نوخاله، هندخاله، سـیاه درویشـان، گازرودبار، نرگستان ، چومثقال، کلسـر، شیجان، اسـپند، چکوور، مرغک خالکایی، بهمبر، شیله سـر و کانال مادر و رودخانه‌های خروجی شامل رودخانه خروجی انزلی و غازیان می‌باشد(شـکل ۱)(۲).

جهـت بررسـی تغییـرات فیزیکی و شـیمیایی آب در سـال ۱۳۸۱ و بصـورت فصلی از محل اتصـال رودخانه‌هـای ورودی و خروجی و چهار نقطه از داخل تالاب انزلی نمونه‌برداری صورت گرفت. پس از نمونه‌برداری، نمونه‌ها به آزمایشـگاه منتقل شـده و بر طبق روش‌های معتبر فاکتورهای مختلـف فیزیکی و شـیمیایی آب اندازه‌گیری و در فرم‌هـای مربوطه ثبت

www.SID.ir

Archive of SID

می‌گردید (۶).

بعد از اتمام نمونه‌برداری‌ها اطلاعات حاصله وارد یارانه شده و به‌کمک نرم افزار آماری SPSS و آزمون‌های واریانس یک‌طرفه و توکی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند .

نتایج

مقادیر هر یک از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی در تالاب انزلی و رودخانه‌های ورودی و خروجی آن در جدول ۱ و شکل‌های ۲ تا ۹ ارائه شده است .

همانطور که مشخص است میزان کدورت، اسیدیته، CO_2 کل، ارتو فسفات، اکسیژن محلول، آمونیوم، نیتریت، نیترات، کلی فرم دفعی کل آب و کلی فرم دفعی انسان در رودخانه‌های ورودی بیش از تالاب انزلی و خروجی‌های آن است . در این میان بر اساس آزمون واریانس یک‌طرفه وجود اختلاف فقط در فاکتورهای آمونیوم ، نیترات و کلی فرم دفعی کل آب بین سه منطقه معنی‌دار می‌باشد(جدول ۲). ولی بر طبق آزمون توکی وجود اختلاف در فاکتورهای فوق معنی‌دار نبود.

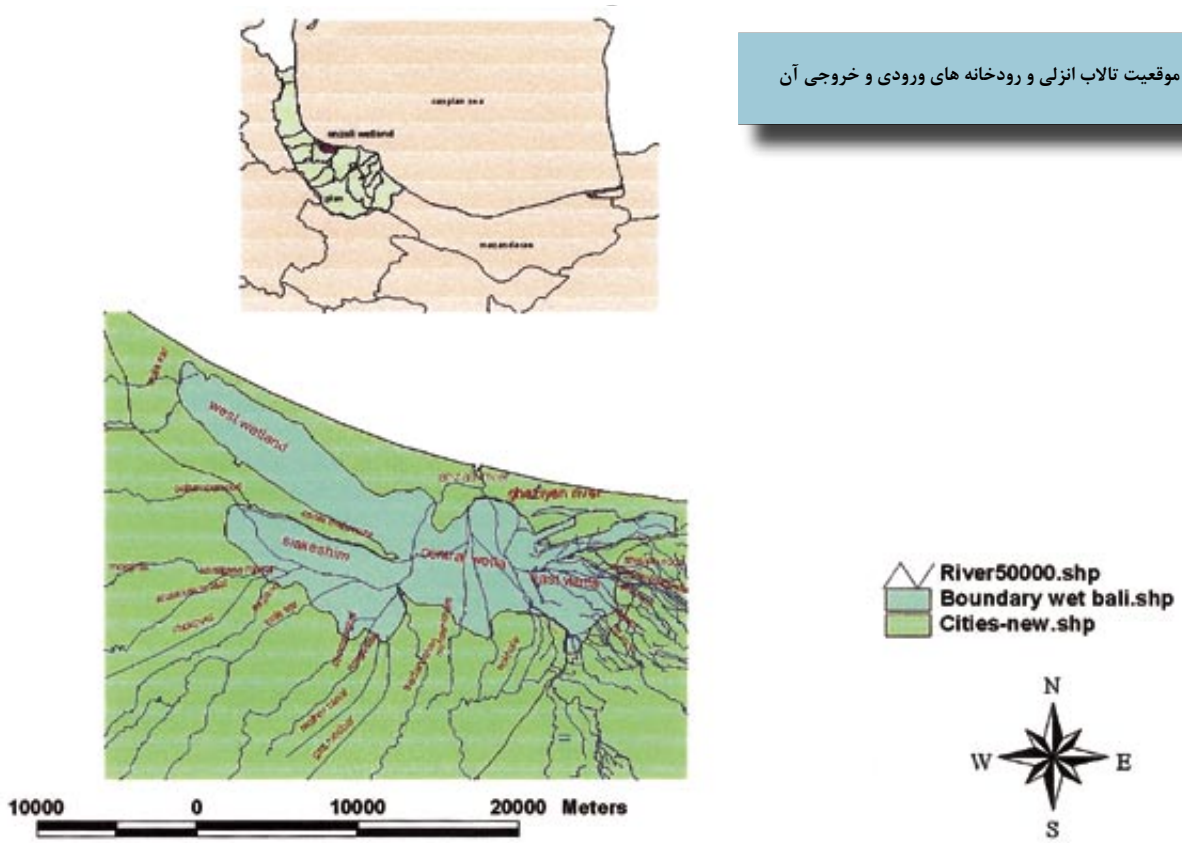
همچنین مقدار فاکتورهای کربنات ، CO_2 آزاد و سدیم در تالاب انزلی بیش از دو منطقه دیگر بود. با توجه به آزمون واریانس یک‌طرفه نیز وجود اختلاف در بین سه منطقه از لحاظ CO_2 آزاد معنی‌دار بود (جدول ۲) .

ولی بر اساس آزمون توکی نه تنها در میزان کربنات و سدیم ، بلکه از لحاظ میزان CO_2 آزاد کربنات در بین منطقه اختلاف معنی‌داری بدست نیامد .

سایر فاکتورها شامل هدایت الکتریکی ، کل مواد جامد محلول ، کل مواد جامد معلق ، آلکالینیتی کل ، فنل آلکالینیتی، بی کربنات ، سختی کل ، کلسیم ، منیزیم، پتاسیم، کلراید، سولفات، فسفر کل، اکسیژن مورد نیاز، بیولوژیک، اکسیژن مورد نیاز شیمیایی در قسمت رودخانه‌های خروجی تالاب انزلی بیشتر از دو منطقه دیگر بود . بر اساس آزمون واریانس یک‌طرفه مقادیر هدایت الکتریکی ، کل مواد جامد محلول، آلکالینیتی کل، بی کربنات، سختی کل، پتاسیم، کلراید و سولفات اختلاف معنی‌دار آماری بدست آمد (جدول ۲). بر طبق آزمون توکی نیز در مقادیر هدایت الکتریکی، کل مواد جامد محلول، سختی کل، کلسیم، منیزیم ، پتاسیم، کلراید، سولفات اکسیژن مورد نیاز بیولوژیک و اکسیژن مورد نیاز شیمیایی اختلاف معنی‌دار وجود داشت .

بحث و نتیجه‌گیری

تالاب انزلی به همراه رودخانه‌های ورودی و کانال‌های خروجی متصل کننده آن به دریای خزر، از منحصر به‌فردترین اکوسیستم‌های آبی ایران می‌باشد. با در نظر گرفتن اینکه رودخانه‌های ورودی تالاب انزلی در طی مسیر چندین کیلومتری (با حوزه آبریز ۳۷۴ هزار هکتار) مواد مغذی و غیر



شکل ۱ - موقعیت تالاب انزلی و رودخانه های ورودی و خروجی آن

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: میزان فاکتورهای فیزیکی و شیمیای مناطق مختلف تالاب انزلی

فاکتور / مکان	تالاب شرق	تالاب مرکزی	تالاب غرب	تالاب سیاکشیم
دمای آب(درجه سانتی گراد)	۱۸/۷۵	۲۰	۱۹/۷۵	۱۹/۷۵
کدورت(F.T.U)	۶/۱۷	۱۳/۳۸	۴/۹۵	۴/۸۵
هدایت الکتریکی(میکرو موس بر سانتی متر)	۳۰۶۶/۷۵	۲۴۹۳/۳۸	۴۵۴۲/۶۳	۱۰۰۴/۹
کل مواد جامد محلول(میلی گرم در لیتر)	۱۲۱۸/۵	۱۰۵۰/۵	۲۱۰۱/۲۵	۶۵۷/۵
کل مواد جامد معلق(میلی گرم در لیتر)	۹۵/۵	۶۶/۲۵	۵۰/۷۵	۶۷/۷۵
pH	۷/۶۷	۸/۱۶	۸/۴۴	۷/۹۹
اسیدیته(میلی گرم در لیتر)	۷/۵	۳/۵	۲	۶/۵
آلکالینیتی کل(میلی گرم در لیتر)	۵۶	۵۰/۵	۵۳	۴۸
فنل آلکالینیتی(میلی گرم در لیتر)	۱/۵	۳/۵	۷/۵	۴
بی کربنات(میلی گرم در لیتر)	۵۵/۶۸	۴۹/۶۵	۵۱/۱۷	۴۷/۰۱
کربنات(میلی گرم در لیتر)	۰/۲۸	۰/۷۴	۱/۶۵	۰/۴۳
CO_2 آزاد(میلی گرم در لیتر)	۲/۶۱	۰/۶۶	۰/۴۹	۱/۰۱
CO_2کل(میلی گرم در لیتر)	۴۹/۱۲	۴۴/۰۳	۴۵/۷۶	۴۱/۵۶
سختی کل(میلی گرم در لیتر)	۵۸۶	۴۶۳	۸۱۹	۳۶۵
کلسیم(میلی گرم در لیتر)	۴۵/۷۱	۸۸/۹۶	۱۴۲/۰۱	۷۱/۰۲
منیزیم(میلی گرم در لیتر)	۱۱۶/۲۶	۵۸/۵۲	۱۱۲/۳۱	۴۵/۵۶
پتاسیم(میلی گرم در لیتر)	۷/۷۵	۹۵۲۰/۲۵	۱۸/۰۵	۴/۲۵
سدیم(میلی گرم در لیتر)	۳۸۵	۲۷۶	۱۲۹۳۳/۷۵	۱۲۹/۷۵
کلراید(میلی گرم در لیتر)	۶۵۶/۵۷	۵۴۱/۹	۱۰۲۳/۷۳	۲۸۸/۵۸
سولفات(میلی گرم در لیتر)	۳۱۵/۶۲	۲۷۹/۲۵	۶۳۳/۸۸	۱۳۶/۲۵
فسفسات کل(میلی گرم در لیتر)	۰/۱۲	۰/۳۰	۰/۰۸	۰/۲۱
آمونیم(میلی گرم در لیتر)	۰/۷۷	۰/۴۹	۰/۴۵	۰/۶۳
نیتزیت(میلی گرم در لیتر)	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۱
نیترات(میلی گرم در لیتر)	۰/۲۷	۰/۸	۰/۱۷	۰/۶۳
آکسیژن محلول(میلی گرم در لیتر)	۶/۰۵	۹/۶۵	۹/۹۸	۷/۷۲
اکسیژن موردنیاز بیولوژیک(میلی گرم در لیتر)	۵/۵	۵/۲۵	۶	۵/۵
اکسیژن موردنیاز شیمیایی(میلی گرم در لیتر)	۳۶/۴	۴۰/۲۸	۵۸/۳۷	۲۲/۱۱
کای فرم دفعی کل آب (تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر)	۷۵۴۰	۲۹۵۰	۶۶۱/۵	۱۴۵۵/۷۵
کلی فرم دفعی انسان (تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر)	۴۲۹/۲۵	۶۰/۵	۱۲۹	۵۱۰/۷۵
ارتوفسفات(میلی گرم در لیتر)	۰/۰۲	۰/۹۶	۰/۰۱	۰/۰۱

www.SID.ir

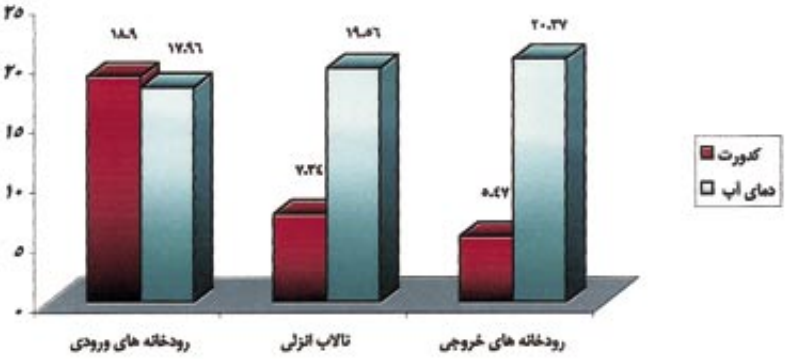
Archive of SID

مغذی متعددی و در مـواردی آلاینده ها رابا خود حمل می‌کنند (۲)، بنابرایـن می‌توانند باعث تغییر در کیفیت خواص فیزیکی و شـیمیایی آب تـالاب انزلی گردند . از طرفـی با توجه به جوامع گیاهی و جانوری بسـیار غنی در تـالاب انزلی (۱)، انتظار چنین اسـت که تالاب انزلی بتواند تغییرات وارده را تعدیل نماید. در این راستا برخی از فاکتورها مثل کدورت، اسیدیته، CO_2 کل، ارتوفسفات، اکسـیژن محلول، آمونیـوم، نیتریت، نتیـرات، کلی فرم دفعـی کل آب و کلی فرم دفعی انسـان در تالاب انزلی کمتـر از رودخانه‌های ورودی بود و جالب این اسـت که این مقادیر در رودخانه‌های خروجی نیز روندی کاهشـی داشـت. در این حالت نقـش جوامع گیاهـی و جانوری به همراه سـطح وسـیع، عمق آب و زمان توقف طولانی در تالاب انزلی به‌وضوح مشـخص می‌گـردد. به‌خصوص گیاهان یعنی فیتوپلانکتون‌هـا و گیاهان عالی با مصرف مـواد مغذی فسـفر و نیتروژن در طی فرآیند فتوسـنتز باعث کاهش و تعدیل میزان این عناصر می‌شـوند. ادامه این چرخه مصرف در نهایت موجب کاهش سـایر عوامل مثل اسـدیتی آب می‌گردد. ضمن اینکه کاهش کدورت آب هم ناشی از رسوب مواد حمل شده از رودخانه درون تالاب انزلی است .

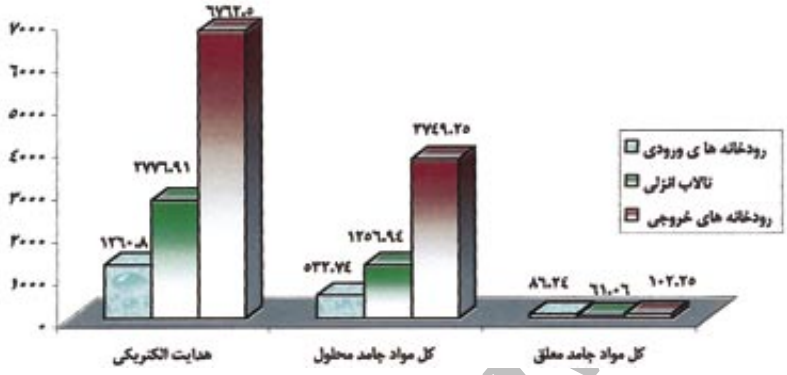
بـر طبق مطالعات صورت گرفته توسـط محققین در سـایر نقاط جهان مشـخص شـده اسـت گیاهان و جانوران آبزی با ایجاد شبکه‌ای مرتبط در فرآیند تولید و مصـرف باعث ایجـاد تعادل در اکوسیسـتم‌های آبی می‌گردنـد(۱۴،۱۳،۱۲،۶،۴).

از طرف دیگر به‌غیر از فاکتورهای فوق چهار فاکتور کربنـات ، CO_2 آزاد ، pH و سـدیم که در تـالاب انزلی بیـش از دو ناحیه ورودی و خروجـی تالاب انزلی بودند، سایر فاکتورها در خروجی تالاب انزلی بیش تر بودند. در این بین بالا بودن میزان سـدیم، کلیسم، پتاسیم، کلراید می‌تواند ناشـی از ورود جریان آب شـور دریای خزر به تالاب انزلی در نتیجه افزایش سـطح آب این دریا باشـد که در سالیان اخیر به همراه روند صعودی افزایش سطح آب دریای خزر بیشتر نیز شده است. به تبع بالا بودن این عناصر باعث افزایش مقادیر سختی کل ، آلکالینیتی کل ، فنل آلکالینیتی و هدایت الکتریکی می‌گردد. ضمن اینکه Nath(۱۰) و Bhatlacharya همکاران(۵) پدیده افزایش میزان آلکالینیتی در نتیجه کاهش فعالیت های میکروبی رابیان نمودند که این موضوع بایسـتی بیشـتر بررسـی گردد. از طرفی افزایش بیش از حد سـختی آب می‌تواند اثرات مضری بر روی موجودات زنده داشته باشد(۸).

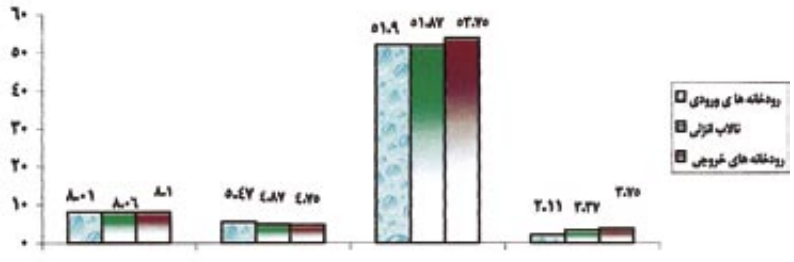
افزایـش مقادیر کل مـواد جامد محلـول و معلق نیز ناشـی از مرگ جوامع گیاهی اعم از فیتوپلانکتون‌ها و گیاهـان و جوامع جانوری اسـت. از میان این ها مرگ



شکل ۲ - مقایسه میزان کدورت(F.T.U) و دمای آب (درجه سانتی گراد) در رودخانه‌های ورودی ، تالاب انزلی و رودخانه های خروجی در سال ۱۳۸۱



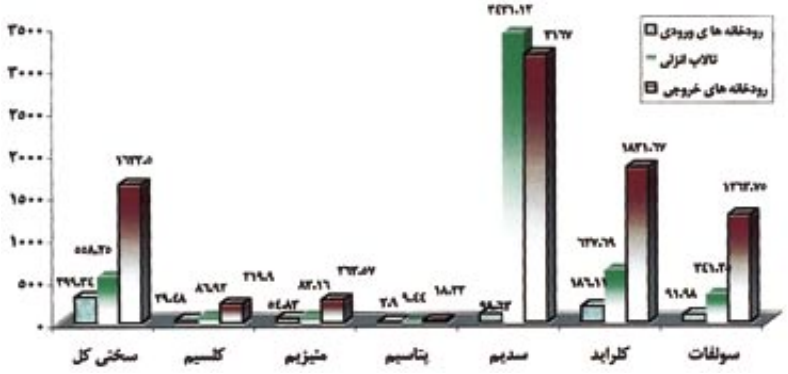
شکل ۳- مقایسه میزان هدایت الکتریکی (میکرو موس بر سانتی متر)، کل مواد جامد محلول (میلی گرم در لیتر) و کل مواد جامد معلق (میلی گرم در لیتر) در رودخانه‌های ورودی ، تالاب انزلی و رودخانه‌های خروجی در سال ۱۳۸۱



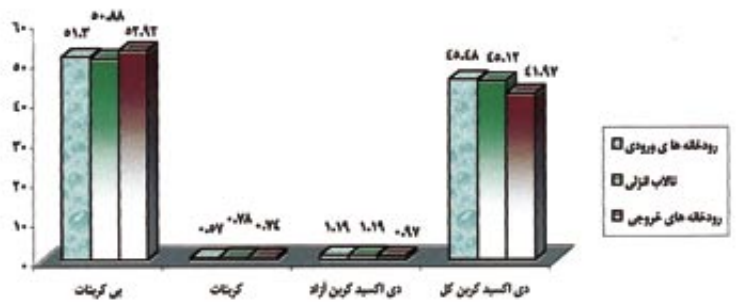
شکل ۴ - مقایسه میزان pH ، اسیدیته (میلی گرم در لیتر)، آلکانیتی کل (میلی گرم در لیتر) و فنل آلکانیتی (میلی گرم در لیتر) در رودخانه‌های ورودی ، تالاب انزلی و رودخانه های خروجی در سال ۱۳۸۱

www.SID.ir

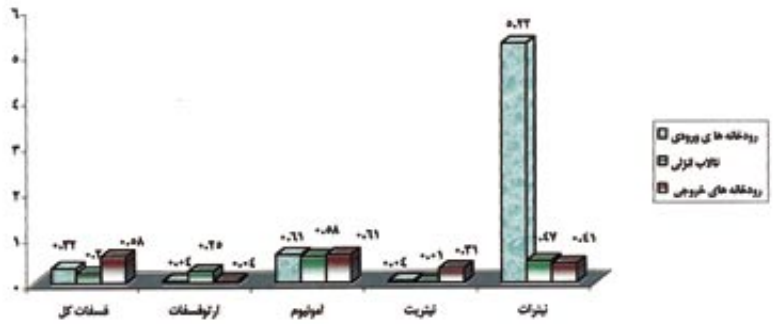
Archive of SID



شکل ۵ - مقایسه میزان دی اکسید کربن (میلی گرم در لیتر)، دی اکسید کربن آزاد (میلی گرم در لیتر) ، کربنات (میلی گرم در لیتر) و بی کربنات (میلی گرم در لیتر) در رودخانه های ورودی ، تالاب انزلی و رودخانه های خروجی در سال ۱۳۸۱



شکل ۶- مقایسه میزان سختی کل (میلی گرم در لیتر)، کلسیم (میلی گرم در لیتر)، منیزیم (میلی گرم در لیتر) ، پتاسیم (میلی گرم در لیتر) ، سدیم (میلی گرم در لیتر) ، کلراید (میلی گرم در لیتر) و سولفات (میلی گرم در لیتر) در رودخانه‌های ورودی ، تالاب انزلی و رودخانه های خروجی در سال ۱۳۸۱



شکل ۷ - مقایسه میزان فسفات کل (میلی گرم در لیتر) ، ارتو فسفات (میلی گرم در لیتر)، آمونیوم (میلی گرم در لیتر) ، نیتریت (میلی گرم در لیتر و نیترات (میلی گرم در لیتر) در رودخانه های ورودی ، تالاب انزلی و رودخانه های خروجی در سال ۱۳۸۱

جوامع پلانکتونی در نتیجه پدیده یوتر و فیکاسیون(۱۱)، خداپرست (۳) و آزولا (۱۱) تأثیر گذارتر می‌باشد . افزایش مرگ و میر موجودات تالاب انزلی و در نتیجه افزایش لاشه مرده این جانوران باعث افزایش میزان اکسیژن مورد نیاز بیولوژیک و شیمیایی می‌گردد که در نتیجه ما شاهد افزایش مقادیر این عناصر در خروجی‌های تالاب و حتی درون تالاب نسبت به رودخانه های ورودی هستیم. چنین وضعیتی توسط Mc Bride و Rutherford (۹) بیان شده‌اند. این درحالی است تعدادی از رودخانه‌های ورودی مثل پیربازار حاوی مواد آلی و معدنی بسیار مضری می‌باشند.

افزایش سولفات در قسمت خروجی تالاب انزلی نیز در نتیجه کاهش اکسیژن محلول و ایجاد شرایط بی‌هوازی در سطح رسوبات تالاب انزلی است که باعث افزایش بسیار زیاد این فاکتور در درون تالاب انزلی و در نتیجه قسمت خروجی آن شده است . چنین پدیده ای توسط Nath و Bhatlacharya و همکاران(۵) بیان شده است .

در مجموع می‌توان گفت که اگر چه برخی از فاکتورها در طی ورود به تالاب انزلی و تحت تأثیر شرایط حاکم در این تالاب روندی صعودی بخود می‌گیرند ، اما تالاب انزلی به‌دلیل عمق مناسب، سطح وسیع و تنوع مناسب جانوری و گیاهان هنوز هم به‌عنوان یک عامل ایجاد کننده تعادل اکولوژیک بین رودخانه‌های ورودی و دریای خزر عمل می‌کند، هر چند خود تالاب نیز آلوده می‌شود.

امید آنکه با اجرای یک الگوی مدیریت صحیح زیست محیطی ، توان تعادل کننده اکولوژیک و بیولوژیک این تالاب بیش از بیش افزایش یابد .

تشکر و قدردانی

در انجام این تحقیق جناب آقای مهندس سید حسن جعفری، سید فرشید فلاح، علیرضا علایی، علیرضا احمدی، علی اصغر روشنی، زینب قدیری، مریم کاظمیان، مژگان نیرومند، ناهید کاظمی و صفیه علی‌پور ما را یاری نمودند که از همه این سروران نهایت تشکر و سپاس را داریم .

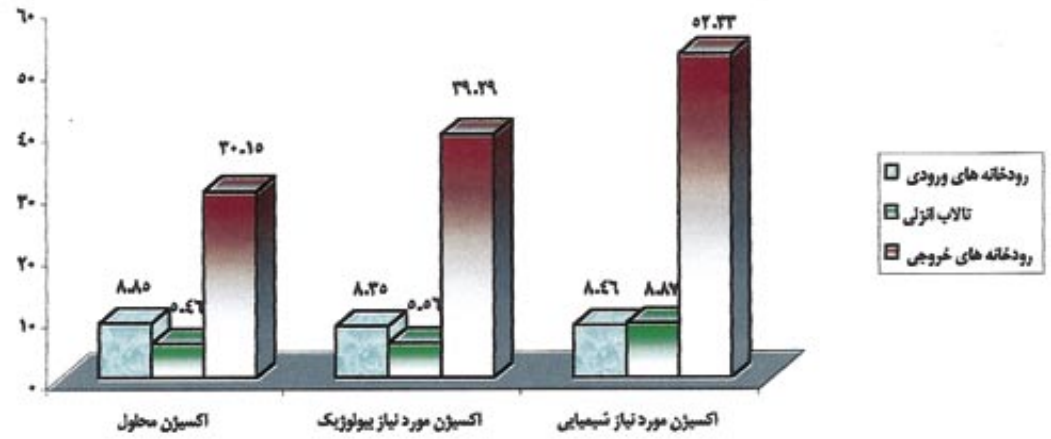
منابع مورد استفاده

۱- ثابت رفتار ، ک . ۱۳۷۴؛ طرح حفاظت و بازسازی تالاب انزلی . دانشگاه گیلان ، معاونت پژوهشی . ۹۸۷ صفحه .

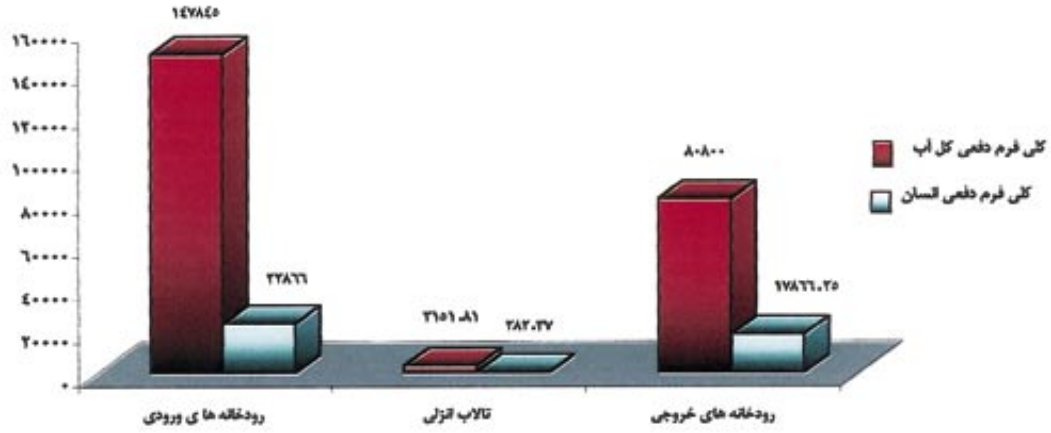
۲- غلامی،ح .۱۳۸۰؛ بررسی وضعیت آلودگی آب رودخانه‌های استان گیلان. چهارمین همایش تخصصی آلاینده های محیط زیست. دانشگاه گیلان . ۶ اردیبهشت ۱۳۸۰ . صفحات ۳۳۴ ۳۲۷ .

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۸ . مقایسه میزان اکسیژن محلول (میلی گرم در لیتر) ، اکسیژن مورد نیاز بیولوژیک (میلی گرم در لیتر) ، اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (میلی گرم در لیتر) در رودخانه های ورودی ، تالاب انزلی و رودخانه های خروجی در سال ۱۳۸۱



شکل ۹- مقایسه میزان کلی فرم دفعی کل آب (تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر) و کلی فرم دفعی انسان (تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر)در رودخانه های ورودی ، تالاب انزلی و رودخانه های خروجی در سال ۱۳۸۱

۳- خداپرست ، س . ح ؛ وطن دوست ، م و بابایی ، ه . ۱۳۸۰؛ تأثیر پدیده یوتریفیکاسیون بر کیفیت آب تالاب انزلی . اولین همایش ملی ماهیان استخوانی دریای خزر . بندر انزلی ۸ تا ۹ دی ماه ۱۳۸۰ . صفحه ۵۴ .

4-Bais , V . S ; Ratheesh , S and Agarwas , N . C. 1993; Evaluation of the trophic status of Saugar lake . proc . Acad . Environ . Biol . , 2 (1) : 127 – 131 .

5-Bhattacharya , A . K ; Chowdhury , A and Mitra , A . 2002; A study on seasonal variation of physico – chemical parameters and their biological significance around the haldia port – cum – industrial Complex . Kul Bhushan Nangia . A . P . H . Publishing corporation . 5 , Ansari Road , Darya Ganj . New Delhi – 110002 . p 99-103 .

6-Greenberg , A.E ; Clesceh , L.S and Eaton , A . O . 1992 . Standard methods , for examination of water and waste water . American Public Health Association , 1015 fifteenth street , NW, Washington , DC 20005 . 18 th Edition . P 943 .

7-Lakshminarayana , R and Somashekar , R . K . 2002; Primary productivity of a riverine ecosystem in relation to pollution Stress . Kul Bhushan Nangia . A . P . H . publishing Corporation . 5 , Ansari Road , Darya Ganj . New Delhi – 110002 . P51 – 60 .

8-Mishra , S . R and Saxena , D . N . 1989; Industrial effluent pollution at Birla Nagar , Gagar , Gwalior . Poll . Res . No . 8 (2) : 77 – 86 .

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ نتایج آزمون واریانس یک‌طرفه فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب در سه منطقه(رودخانه‌های ورودی، تالاب انزلی و رودخانه‌های خروجی)

فاکتور	Sig.level	F	فاکتور	Sig.level	F
کدورت	۰/۱۰۷	۱/۴۶۲	پتاسیم	۰/۰۰۲	۲/۴۶۲
هدایت الکتریکی	۰/۰۰۱	۲/۶۸۷	سدیم	۰/۴۸۰	۰/۹۹۹
کل مواد جامد محلول	۰/۰۰۰	۳/۸۹۳	کلراید	۰/۰۰۰	۲/۹۲۹
کل مواد جامد معلق	۰/۲۵۵	۱/۲۱۶	سولفات	۰/۰۰۰	۳/۴۷۰
pH	۰/۱۵۸	۱/۳۵۷	فسفات کل	۰/۲۸۹	۱/۱۷۷
اسیدیته	۰/۳۵۳	۱/۱۱۲	ارتوفسفات	۰/۴۳۲	۱/۰۳۹
آلکالینیتی کل	۰/۰۰۰	۳/۲۷۴	آمونیوم	۰/۰۰۰	۸/۴۵۲
فنل آلکالینیتی	۰/۰۰۰	۳/۴۳۱	نیتریت	۰/۰۰۳	۲/۳۱۷
بی کربنات	۰/۰۰۰	۳/۳۸۲	نیترات	۰/۵۴۹	۰/۹۴۳
کربنات	۰/۱۲۵	۱/۴۲۰	اکسیژن محلول	۰/۰۱۶	۱/۹۳۰
CO_2 آزاد	۰/۰۲۹	۱/۷۸۷	اکسیژن مورد نیاز بیولوژیک	۰/۳۷۰	۱/۰۹۵
CO_2 کل	۰/۰۰۰	۲/۹۴۱	اکسیژن مورد نیاز شیمیایی	۰/۴۲۸	۱/۰۴۳
سختی کل	۰/۰۰۰	۳/۶۸۱	کلی فرم دفعی کل آب	۰/۰۰۰	۳/۳۴۳
کلسیم	۰/۱۹۱	۱/۳۰۲	کلی فرم دفعی انسان	۰/۴۳۸	۱/۰۳۴
منیزیم	۰/۰۰۹	۲/۰۶۳			

9-MC Bride , A .B and Rutherford , J . C . 1983; Hand book on estimating dissolved oxygen deploin in polluted river , Wellington . ? .

10-Nath , D . 1998; Zonal distribution of nutrients and their bearing on primary production in Hoognly estuary , J . Inland Fish . Soc . India , 30 (2) , 1998 : 64-74 .

11-Nezami,B.S.A. 1993; Nutrient load , community structure and metabolis in the eutrophying Anzali lagoon , Iran Ph.D. Thesis . L . Kossuth university and Fish Culture Research Institute Debreven – Szarvas , Hungary . 139pp .

12-Pollinger , V . T ; Berman , B . Kaleen and Schart , D . 1988; Lake kinnert phytoplankton : Response to N and P enrichments in experiments and in nature . Hydrobiologia , 166 : 65 – 75 .

13-Schindler , D . W and Fee , E . J . 1973; Diurnal variations of dissolved inorganic carbon and its use in estimating primary productin and CO2 invasion in Lake , 227 . J . Fish . Res . Bd . Can . 30 : 1501 – 1510 .

14-Wetzel , R . G . 1975; Limnology , WB . Saunders Co . , Philadelphia , PP . 743 .

www.SID.ir