

نگرشی بر کیفیت شیمیایی تالاب شادگان

- * مهندس فروزان فرخیان
- ** دکتر احمد سواری
- *** دکتر کرامت الله ایماندل
- **** دکتر مجید عباسپور
- ***** مهندس برهان ریاضی

کلمات کلیدی:

آب، تالاب شادگان، فلزات سنگین، کیفیت شیمیایی

چکیده:

تالاب شادگان از جنبه‌های گوناگون اکولوژیکی، علمی، زیبایی شناختی، اقتصادی و هیدرولوژیکی دارای ارزش است. (نقشه شماره ۱) منابع تغذیه تالاب شادگان رودخانه جراحی، طغیان کارون و جزر و مد خلیج فارس از طریق خورهای ساحلی است.

چون تاکنون مطالعه مشخصی بویژه در مورد شناخت کیفیت آب تالاب به عمل نیامده بود لذا این بررسی از زمستان ۷۳ تا پائیز ۷۴ مورد اجرا گذارده شد و طی آن عوامل فیزیکوشیمیایی، اکسیژن مورد نیاز شیمیایی، اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی و فلزات سنگین در آب و رسوبات به مدت ۴ فصل، هر فصل ۷۲ نمونه و جمعاً ۴۸۸ نمونه برداشت و مورد آزمایش قرار گرفت.

این مطالعه نشان داد در طول چهار فصل BOD_5 بین ۲ تا $۱۲/۵$ میلی‌گرم در لیتر به ترتیب مربوط به زمستان و تابستان، COD بین $۲/۱$ تا $۲۸/۵$ میلی‌گرم در لیتر به ترتیب در فصول زمستان و پائیز DO بین ۴ تا $۹/۸$ میلی‌گرم در لیتر به ترتیب در فصول بهار و زمستان بوده بطور کلی عوامل آلاینده در فصول زمستان و پائیز به مراتب کمتر از بهار و تابستان بودند.

بررسی آلاینده‌های فلزی در آب این تالاب نشان داد که میانگین کادمیم ($۰/۰۳$)، سرب ($۰/۰۹$)، نیکل ($۰/۰۱۷$) و مس ($۰/۰۷$) میلی‌گرم در لیتر است که به ترتیب ۳۰ ، $۲۲/۵$ ، $۱/۹۴$ ، $۲۳/۳$ برابر بیش از حد مجاز برای آبزیان است.

میزان میانگین کادمیم و نیکل در رسوبات به ترتیب $۳/۶۲$ و $۵۳/۵۶$ میلی‌گرم در لیتر است که به ترتیب $۱/۸$ و $۱/۵$ برابر بیش از حد مجاز است.

بررسی کلی نتایج حاصل از آزمایشات نشان‌دهنده آلودگی تالاب شادگان به وسیله فاضلابهای شهری، کشاورزی، صنعتی و بارشهای جوی آلوده با توجه به محل قرارگیری واحدهای صنعتی و وزش باد غالب منطقه است.

-
- * کارشناس ارشد مدیریت محیط زیست واحد علوم و تحقیقات، اداره کل حفاظت محیط زیست خوزستان
 - ** استاد دانشکده علوم دریائی دانشگاه شهید چمران اهواز
 - *** استاد دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران
 - **** دانشیار دانشگاه صنعتی شریف
 - ***** کارشناس ارشد سازمان حفاظت محیط زیست

سوآغاز:

COD, BOD₅ از هر ایستگاه برای هر یک سه نمونه و جمعاً شش نمونه از هر ایستگاه و در هر بار نمونه برداری فصلی ۳۶ نمونه بر اساس اصول و ضوابط استاندارد آمریکا (۹) برداشت شد و پس از حفاظت و انتقال به آزمایشگاه، مورد آزمایش قرار گرفتند. جهت نمونه برداری از آلاینده‌های فلزی در آب و رسوبات تالاب، از هر ایستگاه سه نمونه برای آب و سه نمونه برای رسوب (با استفاده از گرب) و جمعاً شش نمونه از هر ایستگاه و در هر بار نمونه برداری فصلی ۳۶ نمونه برداشت شد. نمونه‌های آب برداشت شده با اسید نیتریک در محل حفاظت گردید و نمونه‌های رسوب در یخدان نگهداری شد.

بطور کلی، در هر بار نمونه برداری فصلی از هر ایستگاه دوازده نمونه و در یک فصل از شش ایستگاه ۷۲ نمونه و در چهار فصل ۲۸۸ نمونه برداشت شد.

جهت آزمایش آلاینده‌های فلزی نمونه‌های آب و رسوب از دستگاه جذب اتمی مدل PYE UNICAME SP9 استفاده شد. (در این دستگاه برای آنالیز تکنیک طیف سنجی شعله‌ای بکار می‌رود). طیف سنجی شعله‌ای تکنیکی تجزیه‌ای برای اندازه‌گیری کمی و کیفی عنصر در نمونه است. در این روش نمونه به شکل مایع هموزن به شعله وارد می‌شود و بر اثر واکنشهای شیمیایی و حرارتی اتمهای آزاد بوجود می‌آیند که قادرند جذب، نشر یا فلورسانس را در طول موجهای مشخص انجام دهند.

برای سنجش میزان فلزات سنگین در آب، نمونه‌های آب ابتدا فیلتر شده، سپس تا حد ممکن تبخیر گردیدند تا میزان فلزات در آب قابل سنجش باشد. نمونه‌های آب از ایستگاههای مختلف به دستگاه داده شد و طبق راهنمای دستگاه با استفاده از استانداردهای فلزات، عناصر کادمیم، سرب، مس و نیکل سنجیده شد.

برای سنجش میزان فلزات سنگین در رسوب، نمونه‌ها به دو بخش دانه‌های با قطر کمتر از ۶۳ میکرون و دانه‌های با قطر بزرگتر از ۶۳ میکرون با استفاده از تور غیر فلزی و پلانکتون جدا سازی شدند.

نمونه‌ها در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد به مدت ۸ ساعت قرار داده شدند تا کاملاً خشک شوند، سپس پودر شدند، بین ۵/۰ تا ۱ گرم رسوب برداشت شده، ۱۰ cc اسید نیتریک افزوده و به مدت

تالابها اکوسیستم‌های آبی مهمی هستند که از نعمات خدادادی آنها، انسانها بهره‌مند می‌شوند و محیط زندگی بسیاری از موجودات می‌باشند که حیاتشان به طبیعی ماندن آنها بستگی دارد اما به مرور زمان، با افزایش جمعیت و گسترش علوم و تکنولوژی به دلیل مدیریت نادرست، این منابع آبی و موجودات زنده آن مورد تهدید قرار می‌گیرند.

تالاب شادگان به دلیل مهاجرت پرندگان متنوع از نواحی شمالی کره زمین به آن در فصول زمستان و اوایل بهار توسط سازمان حفاظت محیط زیست به عنوان پناهگاه حیات وحش اعلام شده است، (۱) و در تاریخ ۲۳ ژوئن ۱۹۷۵ توسط کنوانسیون رامسر به عنوان تالاب دارای اهمیت بین‌المللی بویژه از لحاظ پرندگان آبی به ثبت رسیده است. (نقشه‌های شماره ۱ و ۲) این تالاب در منطقه‌ای با آب و هوای گرم و خشک واقع است و در برخی از سالها در فصول گرم با کم آبی و یا بخش عمده‌ای از آن با خشکی مواجه می‌گردد و جانداران طی سالها خود را با این شرایط اکولوژیکی تطبیق داده‌اند.

تالاب شادگان به دلیل جنگ تحمیلی و دخل و تصرفهای بی رویه در آن و ورود فزاینده فاضلابهای شهری، صنعتی و کشاورزی، دستخوش تغییرات ناخوشایندی از دیدگاه زیست محیطی شده است اما هنوز از ارزشهای تالابی برجسته‌ای برخوردار است.

امید است که این بررسی کوتاه زیربنای مطالعات آتی دانش پژوهان و علاقه‌مندان به محیط زیست باشد.

نمونه‌گیری و روش بررسی:

جهت انجام این بررسی، شش ایستگاه نمونه برداری بر اساس ورود و خروج آب به تالاب انتخاب شد. این ایستگاهها (طبق نقشه‌های شماره ۳ و ۴) در نهر مارد، جاده آبادان - ماهشهر، خوردورق، رودخانه جراحی قبل از ورود به شهر، رودخانه جراحی پس از خروج از شهر، کنار دهستان خروسی و در منطقه رگبه واقع بودند. عوامل اکسیژن محلول، پ هاش هدایت الکتریکی، تیرگی، شوری و درجه حرارت در همان محل با دستگاه هوریا U10، اندازه‌گیری و برای شاخصهای آلودگی نظیر

شیرین و بخش میانی و جنوبی آن به علت مجاورت با خورهای ساحلی خلیج فارس دارای نواحی تالابی آب لب شور و شور می‌باشند.

نتایج حاصله از دوره آماری ۳۰ ساله (۱۳۶۴-۱۳۳۵) منتشر شده از سوی هواشناسی خوزستان، مؤید آن است که منطقه مطالعاتی دارای زمستانهای معتدل و تابستانهای فوق‌العاده گرم می‌باشد.

طی دوره مزبور حداکثر مطلق درجه حرارت هوا ۵۴ درجه سانتیگراد در تیر ماه و حداقل مطلق ۸/۸ - درجه سانتیگراد در آبان ماه به ثبت رسیده است. کل بارندگی سالیانه ۲۱۸/۶ میلیمتر و متوسط بارندگی دیماه که سردترین ماه سال می‌باشد ۵۶/۷ میلیمتر است. میانگین نم نسبی در دیماه ۷۳/۳ و در خردادماه ۲۷/۲ درصد می‌باشد. بر اساس آمار بیست ساله، (۱۳۶۳-۱۳۴۳) میزان تبخیر سالیانه ۳۱۴۸ میلیمتر می‌باشد. بنابراین، منطقه مورد مطالعه یکی از خشکترین مناطق ایران محسوب می‌شود.

در طول چهار فصل نمونه برداری اکسیژن محلول (DO) بین ۴ppm تا ۹/۸ppm بترتیب در فصول بهار و زمستان بود. برای ماهیان گرم آبی، اکسیژن محلول هیچگاه نباید کمتر از ۴ppm و برای ماهیان علفخوار کمتر از ۳ppm باشد. (۸)

در این مدت، دامنه BODs بین ۲ppm تا ۱۲/۵ppm به ترتیب در زمستان و تابستان بود، که بر اساس میزان آلودگی بر حسب BODs بین آب تمیز و آب تقریباً خیلی کثیف در نوسان است. COD بین ۲/۱ppm تا ۲۸/۵ppm به ترتیب در فصول زمستان و پاییز بود.

در طول چهار فصل دمای آب بین ۱۸ تا ۲۸/۶ درجه سانتیگراد به ترتیب در زمستان و تابستان، PH از ۷/۲ تا ۸/۵۸ به ترتیب در تابستان و زمستان و میزان شوری آب بین ۰/۷ppt تا ۴۷ppt به ترتیب در زمستان و پاییز، و هدایت الکتریکی بین ۱/۴۹ms/cm تا ۷۳/۸ms/cm به ترتیب در زمستان و پاییز در نوسان بود. (جدول ۱).

مقایسه مقدار میانگین کادمیم، سرب، نیکل و مس در آب تالاب با استاندارد حد مجاز (۱۰) کانادا نشان می‌دهد که به ترتیب ۳۰، ۲۲/۵، ۱/۹۴، و ۲۳/۳ برابر بیش از حد مجاز برای آبریان

۸ ساعت عمل هضم مکرر (Redigestion) صورت پذیرفت. پس از آن اسید، با استفاده از پلیت داغ مدرج تبخیر داده شد. به نمونه‌های هضم شده مقدار مشخصی اسید نیتریک ۴ درصد افزوده و سپس نمونه‌ها را فیلتر کرده و پس از آن، به حجم مورد نظر رسانده شدند. آنالیز نمونه‌های رسوب با استفاده از دستگاه جذب اتمی و شرایط ذکر شده در راهنمای دستگاه صورت پذیرفت).

یافته‌ها و گفتگو:

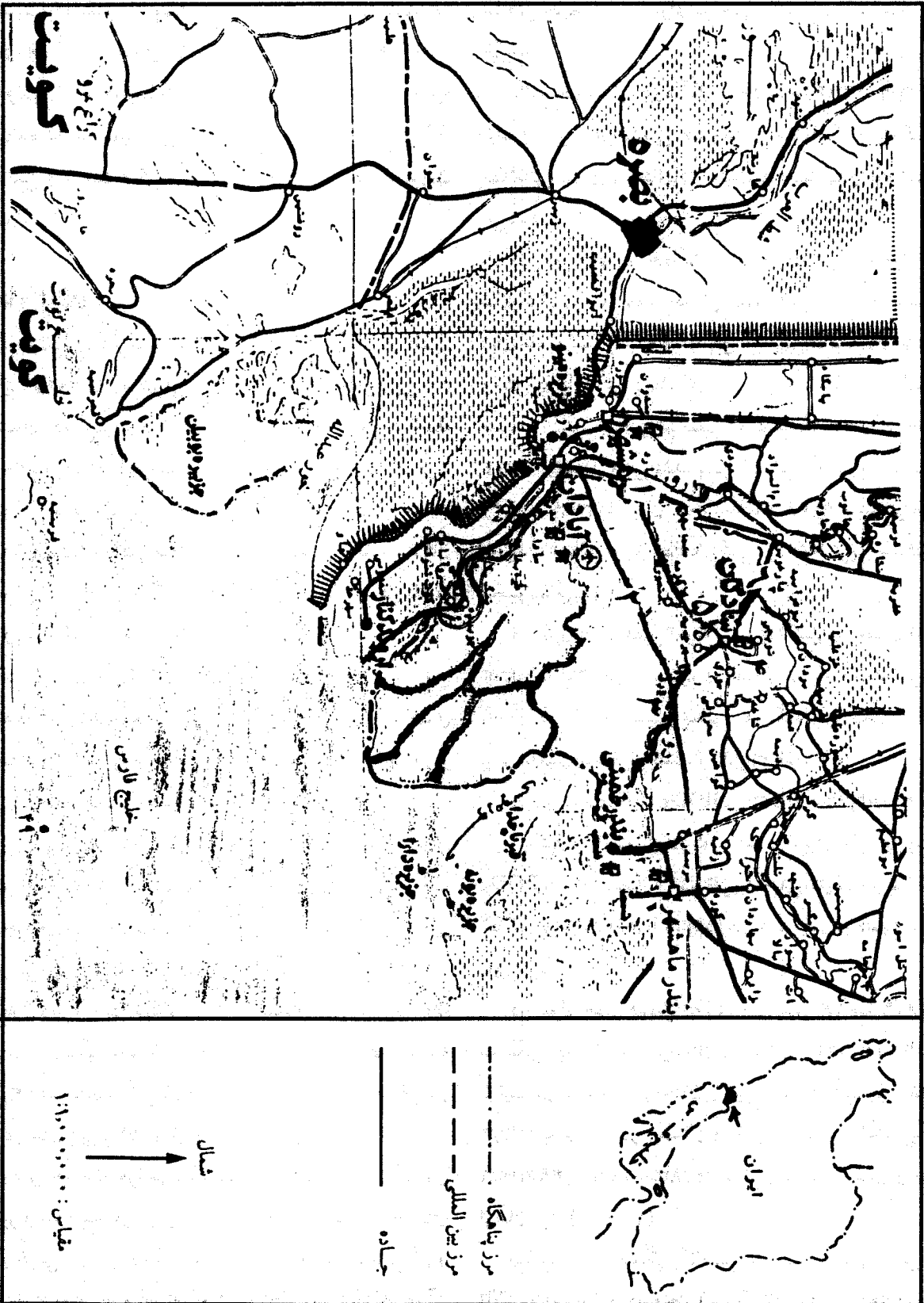
تالاب شادگان به وسعت تقریبی ۲۹۰ هزار هکتار در طول جغرافیایی ۴۸/۵ درجه شرقی گرینویچ و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه شمال خط استوا و در انتهای جنوب غربی ایران و به فاصله حدود ۴۰ کیلومتر از شهرستان اهواز و از غرب به جاده اهواز - آبادان و از جنوب شرقی به جاده آبادان - ماهشهر و از قسمت شرقی به شهرستان شادگان محدود گردیده، همچنین جاده شادگان - دارخوین از میان آن می‌گذرد. در برخی از نقاط حداقل فاصله آن تا رودخانه کارون حدود یک کیلومتر است.

تالاب شادگان عمدتاً تحت تأثیر رودخانه جراحی است. این رودخانه دارای رژیم سیلابی است و حداکثر دبی آن در ماههای بهمن، اسفند و فروردین و حداقل آن در ماههای مرداد، شهریور و مهر جریان دارد. بخش عمده آب تابستانه جراحی صرف امور کشاورزی می‌شود و تالاب از آن بهره‌اندکی می‌برد. از سوی دیگر در اواخر فصل زمستان و اوائل بهار قسمت اعظم آب طغیانی جراحی وارد تالاب شده تمامی یا بخش اعظم آن را به زیر آب فرو می‌برد (۲).

در طول دوره یازده ساله (۷۴-۶۳) سنجش دبی آب رودخانه جراحی در ایستگاه شادگان، حداکثر دبی متوسط سالیانه ۱۴/۴m³/s در سالهای آبی (۷۱-۷۰) و (۷۲-۷۱) و حداقل آن ۵m³/s در سال آبی (۷۳-۷۲) بوده است (۳).

علاوه بر رودخانه جراحی، طغیانهای زمستانی رودهای کارون و بهمشیر و مدخلیج فارس از طریق خورهای ساحلی در بخشهای جنوبی و غربی آن و رودخانه فصلی مالح در قسمت شمالی آن و نزولات جوی به عنوان منابع تغذیه کننده تالاب در شکل‌گیری آن مؤثرند. به همین دلیل بخش شمالی تالاب دارای مناطق تالابی آب

نقشه موقعیت پناهگاه وحش شادگان



۱- بارز ۲- جاده آبادان، ماهشهر ۳- خور درویش ۴- جراحی ۵- خروسی ۶- رگی

می‌باشند. (جدول ۲).

که به مقادیری پساب صنعتی، شهری و کشاورزی ناشی از رودخانه‌های فصلی مالخ (محل ریزش پساب صنایع فولاد اهواز) و کوپال آمیخته می‌باشد توسط چندین آبراهه وارد قسمتهای مرکزی تالاب می‌شود.

نهر مارد (ایستگاه شماره ۱) به دلیل ارتباط با رودخانه کارون که یکی از رودخانه‌های آلوده ایران است، شدیداً تحت تأثیر انواع آلاینده‌های فلزی قرار دارد.

خوردورق (ایستگاه شماره ۳) نیز در ارتباط با خور موسی و خلیج فارس بوده و دریافت کننده آلودگی آنها (ناشی از نفتکشها، صنایع پتروشیمی و...) است.

بر اساس نتایج استخراج شده از منابع موجود (۴) در حوزه رودخانه جراحی عمده‌ترین منبع تغذیه تالاب، ۳۷/۷۶ میلیون متر مکعب فاضلاب شهری و روستایی، ۲۶۷/۸ میلیون متر مکعب پساب کشاورزی و ۱/۶ میلیون متر مکعب پساب صنعتی در سال تولید می‌شود. هیچ یک از شهرهای حوزه آبریز جراحی مشتمل بر بهبهان، رامهرمز، رامشیر و شادگان مجهز به سیستم تصفیه فاضلاب نیستند و فاضلاب خام شهری به اضافه پسابهای کشاورزی و صنعتی وارد نهرهای منتهی به تالاب می‌شود.

علاوه بر این، پساب صنایع فولاد و کربن سیاه اهواز که آلودگی شدید آنها محرز است از طریق رودخانه فصلی مالخ وارد قسمت شمالی تالاب می‌شود. پسابها و آلودگیهای ناشی از واحدهای نمکزدایی نفت مارون وارد رودخانه فصلی کوپال شده و در مواقع سیلابی قسمتهای شمالی تالاب را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

همچنین در بالادست تالاب چشمه‌هایی وجود دارد که نفت و مواد هیدروکربوری با دبی کم از آنها خارج شده وارد رودخانه می‌شود.

عبور خط لوله نفت از میان تالاب گاهگاه سبب انتشار نفت به درون تالاب می‌شود. از آن گذشته، عبور و مرور وسائط نقلیه در جاده‌های مواصلاتی درون تالاب جریان دارد. این جاده‌ها موجب دو نیمه شدن تالاب به دو قسمت شمالی و جنوبی شده و بار آلودگی سرب در تالاب را افزایش می‌دهند.

همچنین به نظر می‌رسد با توجه به محل استقرار صنایع در استان خوزستان و سمت بادهای منطقه که غالباً غربی و شمال

اما با مقایسه میانگین عوامل یاد شده با استاندارد حد مجاز آلاینده‌های فلزی برای آبیاری و مصرف حیوانات اهلی هنوز در محدوده قابل قبولی قرار دارند، گو اینکه در برخی از نقاط و در برخی از فصول از حد مجاز بیشتر بودند. از سوی دیگر، در رسوبات، میزان کادمیم و نیکل به ترتیب $1/8$ و $1/5$ برابر بیش از حد مجاز بود اما مقادیر سرب و مس در رسوبات در محدوده مطلوب قرار داشت (جدول ۳).

فلزات سنگین قابلیت تجمع یافتن در رسوبات را دارند. نتایج تحقیقات حاضر نیز نشاندهنده این تجمع می‌باشد به گونه‌ای که مقدار فلزات سنگین در رسوبات بیش از مقدار موجود در آب می‌باشد. این مسئله موجودات کفزی را با خطرات بیشتری روبرو می‌سازد. همچنین فلزات سنگین توسط آبریزان نیز جذب می‌گردد و طبق پدیده تجمع یابی (Bioaccumulation) به تدریج بر میزان آن در زنجیره غذایی افزوده می‌گردد.

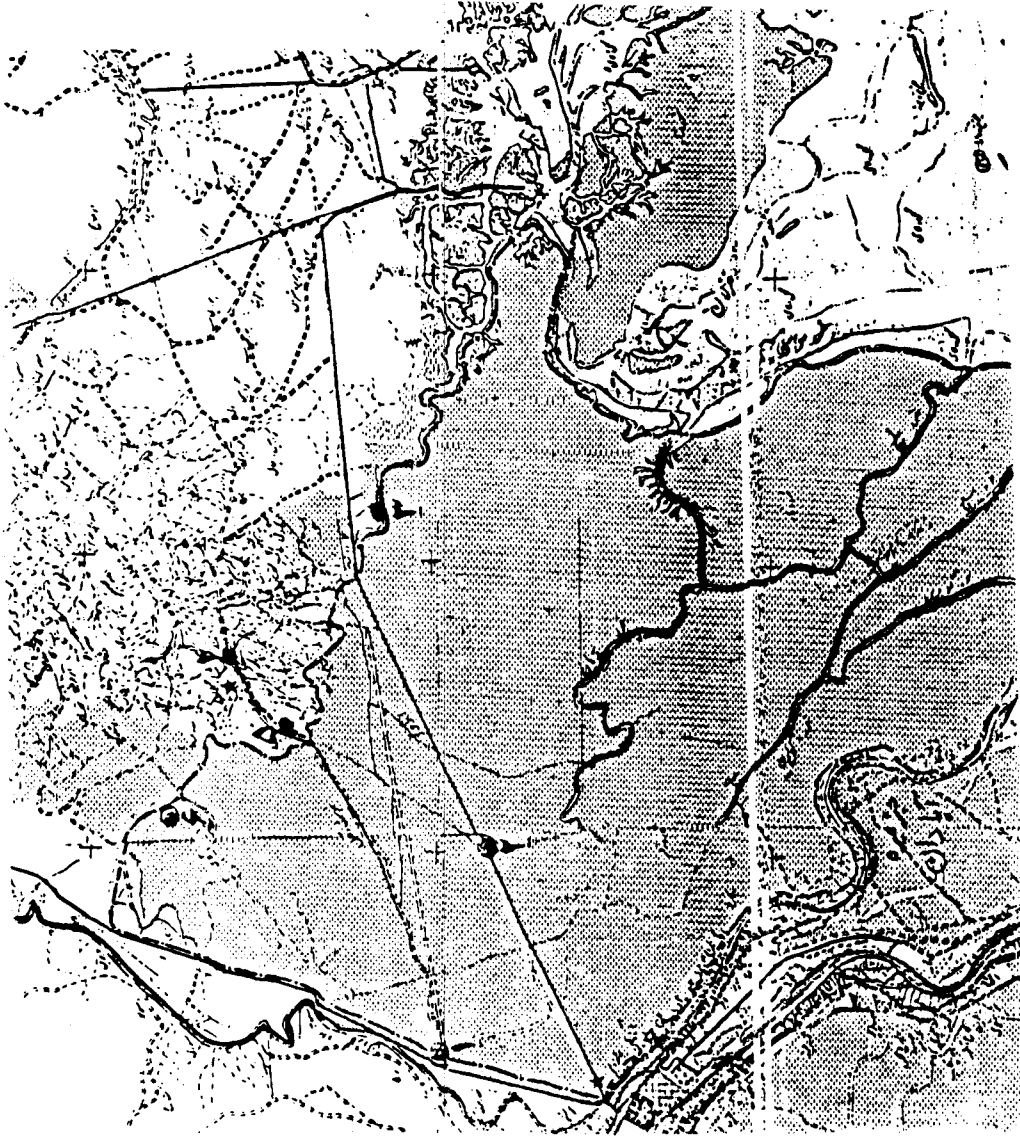
بطور کلی بیشترین آلودگی در آب و رسوب مربوط به نیکل با $0/17\text{ppm}$ در آب و $53/56\text{ppm}$ به رسوب تعلق داشت. از نظر میزان آلاینده‌های فلزی در آب با مقایسه با استاندارد حد مجاز برای آبریزان در زمستان ایستگاه واقع در قسمت شمالی تالاب (رگبه) با عناصر کادمیم، مس و نیکل که به ترتیب ۲۳، ۲۶ و $1/5$ برابر بیش از حد مجاز و در بهار ایستگاه واقع در قسمت شرقی (خور دورق) با عناصر کادمیم، سرب و نیکل به ترتیب ۳۰، ۲۸ و $1/7$ برابر بیش از حد مجاز، و در پاییز ایستگاه واقع در قسمت غربی تالاب (نهر مارد) با عناصر کادمیم، مس، نیکل و سرب به ترتیب ۱۳۶، ۳۳، $10/34$ و $90/25$ برابر بیش از حد مجاز نسبت به سایر مناطق آلودگی نشان داده‌اند.

نتیجه گیری:

با توجه به میزان مشاهده فلزات سنگین در آب و رسوبات تالاب شادگان نسبت به استانداردهای جهانی باید اذعان نمود که فلزات سنگین خطر تهدید کننده‌ای برای منطقه می‌باشد و همچنین مقادیر نسبتاً بالای BOD_5 در برخی از نقاط، موجب پدیده یوتریفیکاسیون و پیری زودرس تالاب می‌شود.

در منطقه رگبه (ایستگاه شماره ۶) آب قسمتهای شمالی تالاب

محل قرارگیری ایستگاههای نمونه برداری در تالاب شادگان



شمال

مقیاس : ۱:۱۰۰,۰۰۰

مرز پناهگاه حیات وحش شادگان
 اراضی مورد نظریان آب

- ۱- مارد
- ۲- جاده آبادان ، ماهشهر
- ۳- خور دورق
- ۴- جراحی
- ۵- خروسی
- ۶- رگبه

جدول شماره ۱ - میانگین فصلی عوامل تالاب شادگان در شش ایستگاه در سال ۷۴-۱۳۷۳

عامل فصل	PH	هدایت الکتریکی mm/cm	کدورت N.T.U	دما C	شوری ‰	اکسیژن محلول mg/l	اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی mg/l	اکسیژن مورد نیاز شیمیایی mg/l
زمستان	۸/۱	۳/۲	۱۴/۶	۱۸/۹۲	۱/۷۴	۷/۵۸	۳	۹
بهار	۸	۵/۷	۲۵/۷۵	۲۵/۳	۳/۵۵	۶/۸	۴/۴	۸/۲
تابستان	۷/۸	۱۸/۲	۸۴/۲۵	۲۷/۸۵	۱۱/۵	۶/۱	۸/۵	۱۳/۵
پائیز	۷/۹	۲۱/۲	۱۰۴/۵	۲۱/۲	۱۳/۱۷	۷/۵	۵/۴	۱۱/۲۶

جدول شماره ۲ - میانگین ۷۲ نمونه برداشت شده فلزات در آب تالاب شادگان در طول چهار فصل سال ۷۴-۷۳ و مقایسه آن با استاندارد حد مجاز پیشنهادی کانادا برای مصارف آبیاری، حیوانات اهلی و آبیاری بر حسب میلی گرم بر لیتر.

میانگین غلظت فلزات در تالاب شادگان	میانگین غلظت فلزات برای مصارف		
	آبیاری	آبزیان	حیوانات
کادمیم	۰/۱	۰/۰۰۲-۰/۰۱۸	۰/۰۲
سرب	۰/۲	۰/۰۰۱-۰/۰۰۷	۰/۱
نیکل	۰/۲	۰/۰۲۵-۰/۱۵	۱/۰
مس	۰/۲-۱/۰	۰/۰۰۲-۰/۰۰۴	۰/۵-۵/۰

جدول شماره ۳ - میانگین ۷۲ نمونه برداشت شده فلزات در رسوبات تالاب شادگان در طول چهار فصل سال ۷۴-۷۳ و مقایسه آن با حد مجاز پیشنهادی بر حسب میلی گرم بر کیلوگرم

فلز	میانگین غلظت رسوبات در تالاب شادگان	حد مجاز
کادمیم	۳/۶۲	۲
مس	۱۵/۰۷	۳۶
نیکل	۵۳/۵۶	۳۵
سرب	۱۱/۶۲	۵۳

بر هم زدن نوسانات طبیعی دبی ورودی آب تالاب و کاهش میزان آن در نتیجه احداث سد های انحرافی و مخزنی بلاادست، پیامدهای مخربی از جمله افزایش غلظت آلاینده ها، کاهش مساحت، شور شدن تالاب و اختلال در وسعت و فصول رشد پوشش گیاهی و بالطبع، تأثیر بر جانداران را در پی دارد. مدیریت صحیح ایجاب می نماید که بیوسفر به عنوان یک سیستم واحد تلقی شود. هر گونه دخالت بشر در بیوسفر موجب اثرات نامطلوب در زیر سیستم ها و یا در کل سیستم در دراز مدت خواهد بود.

غربی است تالاب از بارش های جوی آلوده نیز نمی تواند در امان بماند.

طبق بررسی انجام شده در دریاچه گرایف سوئیس، واقع در منطقه زوریخ که صنایع دارای تصفیه آب خروجی هستند، آلودگی سرب، کادمیم و مس، بیشتر از طریق جو وارد شده است تا از طریق فاضلابها (۶).

به طور کلی، در برخی از نقاط تالاب، میزان آلاینده ها بیشتر از حد مجاز بوده و کنترل یا محدود ساختن پسابها ضروری است.

جدول شماره ۲ - نتایج برخی از شاخصهای آماری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی تالاب شادگان (زمستان ۷۳ تا پائیز ۷۴)

COD		BOD ₅			DO			SAL			TEMP			TURB			COND			PH			فصل			
PPM		PPM			PPM			‰S			°C			N. T. U			mm/cm									
S	S ²	\bar{x}	S	S ²	\bar{x}	S	S ²	\bar{x}	S	S ²	\bar{x}	S	S ²	\bar{x}	S	S ²	\bar{x}	S	S ²	انحراف	واریانس	میانگین	انحراف	واریانس	میانگین	
۶/۶	۳۳/۸	۹	۰/۸	۱/۵	۳/۸۲	۷/۵۸	۱/۰۲	۱/۰۹	۱/۳۳	۱۸/۸۲	۳/۵	۱۲/۶	۱/۷	۳/۱	۴/۶	۰/۷۸	۰/۰۸	۸/۱	۰/۸	۰/۰۸	۰/۷۸	۰/۰۸	۴/۶	۰/۷۸	۰/۰۸	۸/۱
۵/۶	۳۱/۴	۸/۲	۱/۴	۱/۱	۲/۸	۶/۸	۲/۷	۱۸/۳۳	۴/۵۵	۲۵/۴	۱/۷	۲۵/۷۵	۵/۹	۳۵/۱	۵/۷	۰/۲۲	۰/۰۵	۸	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۲۲	۰/۰۵	۵/۷	۰/۲۲	۰/۰۵	۸
۶/۶	۳۳/۵	۱۳/۵	۲/۴	۰/۷۷	۰/۶	۶/۱	۱۶/۰	۲۵۳/۰	۱۱	۲۷/۵۵	۶۸/۱۴	۳۶۳۱/۵	۳۷/۰۵	۳۳۱/۸	۱۸۱/۶	۰/۴	۰/۱۹	۷/۸	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۴	۰/۱۹	۱۸۱/۶	۰/۴	۰/۱۹	۷/۸
۱۱/۵	۱۳۳/۴	۱۱/۲۶	۱/۰۹	۰/۶۴	۰/۴۱	۷/۵	۲۷/۵	۵۰۹/۱	۱۳/۱۷	۹/۸۲	۹/۰۳	۸۱/۶	۳۵	۱۲۲۹/۶	۲۱/۶	۰/۰۷	۰/۰۵	۷/۸	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۲۱/۶	۰/۰۷	۰/۰۵	۷/۸



تالاب شادگان

- برای حفظ فرایندهای اساسی حیات، حفظ طبیعی تنوع زیستی و بهره برداری پایدار از منابع زنده تالاب، لازم است به نتایج حاصله از عملکرد پروژه‌هایی مانند احداث شهرک صنعتی، احداث سد، به زیرکشت بردن اراضی وسیع و هرگونه دخل و تصرف در مرزهای اکولوژیکی تالاب و... به عنوان دخالت در اکوسیستم تالاب شادگان با دیدی وسیع و همه جانبه نگریست و اثرات زیست محیطی آنها را بر محیط زیست تالاب شادگان مدنظر داشت.

منابع:

- ۵- شرکت سهامی شیلات ایران. ۱۳۶۸. طرح اجمالی مطالعه هور شادگان و بررسی امکان پرورش ماهی در اراضی حاشیه آن. مهندسین مشاور یکم.
- ۶- منزوی، م.ت. ۱۳۷۲. تصفیه فاضلاب. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
- ۷- کردوانی، پ. ۱۳۷۲. اکوسیستمهای طبیعی (جلد اول). مرکز فرهنگی و انتشاراتی پالیز. ۱۳۷۲
- 8 - Bond, G. Straub C. P. 1973. Handbook of Environmental Control.(1973) Volume III Water Supply Treatment, by the Chemical Rubber Publisher co.
- 9 - Greenberg A. E., Clesceri I. S., Eaton A. D. 1992. Methods for the Examination of water and Wastewater, 18th Edition. Washington, DC.
- 10 - World Health Organization Global Fresh Water Quality Assessment. 1988. Geneva. Switzerland.
- ۱- دفتر حقوقی سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۳۷۲. قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست.
- ۲- سازمان آب و برق خوزستان. ۱۳۶۷. گزارش هیدرولوژیکی دشتهای جایزان - خلف آباد - شادگان.
- ۳- سازمان آب و برق خوزستان. ۱۳۷۴. آرشیو (گزارشات اندازه گیری دبی).
- ۴- سازمان حفاظت محیط زیست خوزستان. ۱۳۷۳. پروژه بررسی آلودگی و منابع آلوده کننده آب.

عکس ها از: فریبرز شکرانی