پایان نامه کارشناسی ارشد ((M.S.c)) رشته مهندسی کشاورزی

گرایش : منابع آب

عنوان :

بررسی اثرات خودپالایی گونه‌های گیاهی بومی بر آلودگی ناشی از فلزات سنگین در محدوده منطقه آزاد تجاری و صنعتی رودخانه ارس

اساتید راهنما :

دکتر حسین خزیمه نژاد

دکتر احمد فاخری فرد

استاد مشاور :

مهندس عرفان ذوالفقاری

نگارش:

علی نقدی

سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲

سپاسگزاری

برخود لازم می‌دانم از راهنمایی ارزندهٔ اساتید بزرگوار جناب آقای دکتر حسین خزیمه نژاد و آقای دکتر احمد فاخری فرد که در تمام مراحل این تحقیق، حامی و راهنمای اینجانب بودند صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم.

از جناب آقای دکتر عرفان ذوالفقاری که راهنمایی ایشان همواره گره‌گشای مشکلات بودند، خالصانه سپاسگزارم.

از سرکار خانم دکتر فریده نقدی(استادیار دانشگاه آزاد واحد قزوین)، خانم دکتر طیبه طباطبایی(استادیار دانشگاه آزاد واحد بوشهر)، مهندس آرمانفر(مدیر دفتر محیط زیست و کیفیت منابع آب شرکت آب منطقه ای)، مهندس محمد باباپور و دکتر عمارت پرداز(مسئول آزمایشگاه خاک دانشگاه تبریز) که در طول کار پایان نامه راهنمایی‌های بی دریغشان کمک حال بنده در نگارش پایان نامه بوده است، تشکر می‌نمایم.

و از تمامی دوستان و خانوادهٔ عزیزم که در طول دوران پر مشقت تحصیل مشوق و یاریگر اینجانب بودند با تمام وجود سپاسگزارم و برای همهٔ آن‌ها از خداوند متعال آرزوی موفقیت، سلامتی و شادی می‌نمایم.

علی نقدی

تقدیم به:

آنانیکه همیشه سر لوحه زندگی شرافت مندانه هستند و در سایه نصایح آنان زندگی زیباتر رقم خواهد خورد و آنان کسانی نیستند جز:

رهبرم *حضرت* آیت‌الله‌العظمی سیدعلی *خامنه‌ای* (مدظله‌العالی)

روح پدرم که همیشه یار و پشتسبان من در تمامی مراحل زندگی بوده و هست

و

مادرم که زندگی با اون رنگ خوشبختی گرفته است

چکیده

رودخانه مرزی ارس اکوسیستم‌های منحصربه‌فرد و پیچیده تالاب‌های ساحلی را هم ازنظر نیاز آبی اکوسیستم و هم ازنظر چرخه مواد پشتیبانی می‌کند. این تالاب‌ها درمجموع مساحتی بیش از ۳۰۰ هکتار دارند و در مناطقی از رودخانه که سرعت آب کاهش می‌یابد و یا سدی احداث‌شده است، تشکیل‌شده‌اند. در حال حاضر نواحی گسترده‌ای از اراضی طبیعی و محیط‌زیست به فلزات سنگین آلوده هستند. این آلودگی‌ها عمدتاً از فعالیت‌های انسانی و پساب‌های کشاورزی، صنعتی و شهری نشأت می‌گیرد. در مطالعه حاضر رودخانه ارس ازنظر آلودگی مورد پایش قرار گرفت. بر این اساس پارامترهای فیزیکوشیمیایی در جهت تعیین شاخص کیفی جهانی و منطقه‌ای موردسنجش قرار گرفت. تعیین کیفیت آب بر اساس شاخص‌های جوامع ماکروبنتیک و همچنین بررسی غلظت فلزات سنگین در فاز آب و رسوب و گیاه انجام گرفت. بر اساس شاخص‌های مربوط به جوامع ماکروبنتیک آب رودخانه در محدوده متوسط قرار گرفت. رودخانه ارس ازنظر شاخص کیفی آبNSF و شاخص توسعه‌یافته کیفی آب برای منطقه موردمطالعه در وضعیت متوسط و بد قرار گرفت. همچنین آلودگی رودخانه به فلزات سنگین مس و سرب روی و کادمیوم نتیجه‌گیری شد. و بهترین عملکرد برای حذف آلودگی فلزات سنگین به روش گیاه‌پالایی، مربوط به درختچه گز گزارش گردید.

کلمات کلیدی: فلزات سنگین، شاخص کیفی NSF، گیاه پالایی، بنتوز

فهرست مطالب

چکیده .....

فصل اول – مقدمه و کلیات ۲

۱-۱- مقدمه ۳

۱-۲- اهمیت موضوع ۵

۱-۳- اهداف و فرضیات مطالعه ۸

۱-۴- معرفی منطقه آزاد تجاری- صنعتی ارس ۹

۱-۵- ضرورت مطالعه فاکتورهای فیزیکو شیمیایی آب ۱۰

۱-۶- اهمیت مطالعه شاخص کیفی آبNSF ۱۴

۱-۷- اهمیت مطالعه شاخص کیفی آب بر اساس روش سلسله مراتبی ۱۵

۱-۸- اهمیت مطالعات ماکروبنتوزها ۱۷

۱-۸- اهمیت بررسی استانداردهای جهانی ۲۵

۱-۱۰- اهمیت گیاه‌پالایی ۲۶

اصطلاحات و تعاریف ۳۲

فصل دوم – پیشینه تحقیق ۳۴

۲-۱- مقدمه ۳۴

۲-۲- بررسی منابع در زمینه فلزات سنگین و گیاه پالایی ۳۴

۲-۳- بررسی منابع در زمینه جوامع ماکروبنتیک ۳۵

فصل سوم – مواد و روش ها ۴۳

۳-۱- مقدمه ۴۴

۳-۲- مکان و زمان انجام تحقیق ۴۴

۳-۳- معیارهای انتخاب ایستگاه‌های نمونه‌برداری ۴۵

۳-۴- ابزارهای نمونه‌برداری ۴۷

۳-۵- روش نمونه‌برداری ٤٨
۳-۶- عملیات آزمایشگاهی ٤٩
۳-۷- اندازه گیری Cu، Zn ، Pb و Cd قابل استخراج باDTPA ٥١
۳-۸- عملیات آماده‌سازی نمونه‌های بنتوز ٥٣
۳-۹- شاخص کیفی آبNSF ٥٣
۳-۱۰- شاخص کیفی آب بر اساس روش سلسله‌مراتبی ٥٨
۳-۱۱- شاخص‌های تنوع ٥٩
۳-۱۲- استاندارد جهانی ٦٠
۳-۱۳- بررسی توان گیاه‌پالایی ٦٩
۳-۱۴- بررسی روند تغییرات مکانی و زمانی داده‌ها ٦٩
۲-۱۵- بررسی همبستگی بین داده‌ها ٧٠
فصل چهارم – بحث و نتیجه گیری ٧١
۴-۱- بررسی روند تغییرات مکانی و زمانی پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب ٧٢
۴-۲- بررسی روند تغییرات مکانی و زمانی شاخص کیفی آب NSF ٨٣
۴-۳- بررسی روند تغییرات مکانی و زمانی شاخص کیفی آب بر اساس روش سلسله مراتبی ٨٧
۴-۴- بررسی شاخص‌های تنوع و کیفی مربوط به جوامع ماکروبنتیک ٩١
۴-۵- بررسی روند تغییرات مکانی و زمانی فلزات سنگین ٩٨
۴-۶- بررسی میزان سمیت فلزات سنگین بر اساس استاندارد جهانی ١٠٧
۴-۷- همبستگی بین داده‌ها ١٢٠
۴-۸- همبستگی بین پارامترهای فیزیکو شیمیایی آب، رسوبات و شاخص‌های تنوع درشت بی مهرگان کفزی ١٢٢
فصل پنجم – نتیجه گیری کلی و پیشنهادات ١٢٤
۵-۱- مقدمه ١٢٥
۵-۲- تجزیه و تحلیل آب رودخانه جهت مصارف شرب ١٢٥

۵-۳- سنجش جوامع ماکروبنتیک و رتبه بندی کیفی آب..... ۱۲۵
۵-۴- تجزیه و تحلیل فلزات سنگین در آب رودخانه ارس ۱۲۶
۵-۵- تجزیه و تحلیل فلزات سنگین در رسوبات رودخانه ارس..... ۱۲۶
۵-۷- نتیجه گیری کلی ۱۲۷
۵-۸- پیشنهادات ۱۲۷
منابع و مأخذ ۱۳۸
فهرست منابع غیرفارسی ۱۴۲

فهرست جداول

جدول ۱-۱- مقادیر ترجیحات برای مقایسه های زوجی _____ ۱۶

جدول ۳-۱- موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری برای تعیین غلظت فلزات سنگین _____ ۴۵

جدول ۳-۲- موقعیت ایستگاه نمونه‌برداری برای تعیین فاکتورهای فیزیکو شیمیایی _____ ۴۵

جدول۳-۳- پارامترهای مورداستفاده در شاخص کیفی NSF _____ ۵۴

جدول ۳-۴- فاکتور وزنی نهایی در NSFWQI _____ ۵۵

جدول ۳-۵- محدوده کیفی مختلف مورد در شاخص کیفی NSF _____ ۵۵

جدول ۳-۶- نظام طبقه‌بندی آب بر اساس شاخص کیفیت سالانه رودخانه‌ها _____ ۵۷

جدول ۳-۷- تعیین کیفیت آب بر اساس BMWP _____ ۶۰

جدول۳-۸- غلظت فلزات سنگین بر اساس استانداردهای جهانی _____ ۶۲

جدول۳-۹- دامنه تغییرات فاکتور آلودگی _____ ۶۳

جدول۳-۱۰- حدود فاکتور آلودگی _____ ۶۴

جدول۳-۱۱- محدوده درجه آلودگی _____ ۶۴

جدول۳-۱۲- طبقه‌بندی کیفیت رسوبات بر اساس شاخص تجمع ژئوشیمیایی مولر _____ ۶۶

جدول۳-۱۳- طبقه‌بندی کیفیت رسوبات بر اساس شاخص تجمع ژئوشیمیایی کرباسی _____ ۶۷

جدول۳-۱۴- محدوده فاکتور تجمع _____ ۶۸

جدول ۴-۱- تغییرات مکانی پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب رودخانه ارس در ایستگاه‌های موردمطالعه ۷۲

جدول ۴-۲- تغییرات مکانی پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب رودخانه ارس در ایستگاه‌های موردمطالعه ۷۲

جدول ۴-۳- شاخص کیفی آب برای فصل بهار _____ ۸۳

جدول ۴-۴- شاخص کیفی آب برای فصل تابستان _____ ۸۴

جدول ۴-۵- شاخص کیفی آب برای فصل پاییز _____ ۸۵

جدول ۴-۶- شاخص کیفی آب برای فصل زمستان _____ ۸۵

جدول ۴-۷- شاخص کیفی برای ایستگاههای مختلف در فصلهای مختلف _____ ۸۶

جدول ۴-۸- شاخص کیفی آب برای فصل بهار _____ ۸۷

جدول ۴-۹- شاخص کیفی آب برای فصل تابستان _____

جدول ۴-۱۰- شاخص کیفی آب برای فصل پاییز _____

جدول ۴-۱۱- شاخص کیفی آب برای فصل زمستان _____ ۸۹

جدول ۴-۱۲- شاخص کیفی برای ایستگاههای مختلف در فصلهای مختلف _____ ۹۰

جدول ۴-۱۳- کیفیت آب بر اساس شاخص کیفی BMWP _____

جدول ۴-۱۴- الگوی معرفی شده توسط ولچ (۱۹۹۲) _____ ۹۵

جدول ۴-۱۵- میزان استانداردهای جهانی غلظت فلزات سنگین درمحیط آبی _____ ۱۰۷

جدول ۴-۱۶- مقادیر مرجع فلزات سنگین در رسوبات برخی از مناطق مختلف جهان و میانگین غلظت در رسوبات رودخانه ارس _____ ۱۱۰

جدول ۴-۱۷- مقادیر فاکتور آلودگی و درجه آلودگی در ایستگاه‌های مختلف در رودخانه ارس در فصل پر آبی _____ ۱۱۰

جدول ۴-۱۸- مقادیر فاکتور آلودگی و درجه آلودگی در ایستگاه‌های مختلف در رودخانه ارس در فصل کم آبی _____ ۱۱۲

جدول ۴-۱۹- نتایج تجمع زمینی فلزات مختلف در ایستگاه‌های موردمطالعه _____ ۱۱۴

جدول ۴-۲۰- نتایج تجمع زمینی فلزات مختلف در ایستگاه‌های موردمطالعه _____ ۱۱۶

جدول ۴-۲۱- نتایج فاکتور تجمع فلزات مختلف در ایستگاه‌های موردمطالعه _____ ۱۱۷

جدول ۴-۲۲- استانداردهای جهانی غلظت فلزات سنگین در رسوب _____ ۱۲۰

جدول ۴-۲۳- مقایسه میانگین غلظت عناصر در شرایط فصول مختلف (کم‌آبی- پرآبی) _____ ۱۲۰

جدول ۴-۲۴- مقایسه میانگین فلزات مختلف به تفکیک فصل آبی در گیاهان گز و نی _____ ۱۲۲

جدول ۴-۲۵- همبستگی بین پارامترهای فیزیکوشیمیایی و شاخص های پراکندگی جوامع ماکروبنتیک _____ ۱۲۳

جدول(۱) گونه های بنتوزی در فصل پر آبی _____ ۱۳۰

جدول(۲) گونه های بنتوزی در فصل کم آبی _____ ۱۳۱

جدول (۳) شاخص‌های تنوع ایستگاه‌های مختلف در فصل پرآبی و کم آبی _____ ۱۳۱

جدول(۴) همبستگی بین پارامترهای فیزیکوشیمیایی و شاخص تنوع بنتوز _____ ۱۳۲

جدول(۵) آزمون نرمال بودن متوسط داده های فصل بهار _____ ۱۳۳

جدول(۶) آزمون تجزیه واریانس فصل بهار برای ایستگاه های مختلف _____ ۱۳۳

جدول(۷) آزمون نرمال بودن متوسط داده های فصل تابستان _____ ۱۳۴

جدول(۸) آزمون تجزیه واریانس فصل تابستان برای ایستگاه های مختلف _____ ۱۳۴

جدول(۹) آزمون نرمال بودن متوسط داده های فصل پاییز _____ ۱۳۵

جدول(۱۰) آزمون تجزیه واریانس فصل تابستان برای ایستگاه های مختلف _____ ۱۳۵

جدول(۱۱) آزمون نرمال بودن متوسط داده های فصل زمستان _____ ۱۳۶

جدول(۱۲) آزمون تجزیه واریانس فصل زمستان برای ایستگاه های مختلف _____ ۱۳۶

جدول(۱۳) آزمون تجزیه واریانس برای فصول مختلف _____ ۱۳۷

فهرست اشکال

شکل ۱-۱- یک مدل AHP برای حل مسئله با m سطح،مأخذ(نصیری، ۲۰۰۷) _____ ۱۵

شکل ۳-۱- موقعیت ایستگاههای نمونهبرداری و منابع آلاینده در محدوده منطقه موردمطالعه _____ ۴۴

شکل ۳-۲- نمای عمومی ایستگاههای مرزی با جمهوری آذربایجان _____ ۴۶

شکل ۳-۳- نمای عمومی ایستگاه مرزی جمهوری ارمنستان _____ ۴۶

شکل۳-۴- نمودار تغییرات فاکتورهای فیزیکو شیمیایی آب _____ ۵۷

شکل ۴-۱- تغییرات اسیدیته آب در ایستگاه‌های موردمطالعه به تفکیک فصلهای مختلف سال _____ ۷۳

برای کل محدوده زمانی نمونه‌برداری از نظر تغییرات زمانی می‌توان تغییرات اسیدیته را روندی کاهشی در نظر گرفت (شکل ۴-۲). بالاترین میزان اسیدیته مربوط به فصل تابستان و پایین‌ترین میران مربوط به فصل زمستان است به‌نوعی می‌توان میزان اسیدیته را مرتبط با دمای حوضه در نظر گرفت. _____ ۷۳

شکل ۴-۲- تغییرات اسیدیته آب در فصلهای مختلف _____ ۷۳

شکل ۴-۳- تغییرات اسیدیته آب در ایستگاههای مختلف در کل سال _____ ۷۴

شکل ۴-۵- تغییرات اکسیژن محلول آب در فصلهای مختلف _____ ۷۵

شکل ۴-۱۰- تغییرات کدورت آب در ایستگاه‌های موردمطالعه به تفکیک فصلهای مختلف سال _____ ۷۸

شکل ۴-۱۱- تغییرات کدورت آب در فصلهای مختلف سال _____ ۷۹

شکل ۴-۱۲- تغییرات کدورت آب در ایستگاههای مختلف _____ ۷۹

شکل ۴-۱۳- تغییرات نیترات آب در ایستگاه‌های موردمطالعه به تفکیک فصلهای مختلف سال _____ ۸۰

شکل ۴-۱۴- تغییرات نیترات آب در فصلهای مختلف _____ ۸۱

شکل ۴-۱۵- تغییرات نیترات آب در ایستگاههای مختلف _____ ۸۱
شکل ۴-۱۶- تغییرات فسفات آب در ایستگاه‌های موردمطالعه به تفکیک فصلهای مختلف سال برای کل محدوده _____ ۸۲
شکل ۳-۱۷- تغییرات فسفات آب در فصلهای مختلف _____ ۸۲
شکل ۴-۱۸- تغییرات فسفات آب در ایستگاههای مختلف _____ ۸۳
شکل ۴-۲۰ جدول امتیازدهی به پارامترهای مربوط به کیفیت آب رودخانه ارس بر اساس روش سلسله مراتبی _____ ۸۷
شکل ۴-۲۱- شاخص کیفی آب برای ایستگاه‌های مختلف برای تمامی فصول سال _____ ۹۱
شکل ۴-۲۲- تغییرات تعداد گونه‌های ماکرو بنتوزی در ایستگاه‌های مختلف در فصل کم‌آبی _____ ۹۱
شکل ۴-۲۳- تغییرات تعداد گونه‌های ماکرو بنتوزی در ایستگاه‌های مختلف در فصل پرآبی _____ ۹۲
شکل ۴-۲۴- تغییرات تعداد گونه‌های ماکرو بنتوزی در فصل کم‌آبی و پرآبی _____ ۹۲
شکل ۴-۲۶- تغییرات شاخص BMWP در ایستگاه‌های مختلف در فصل کم‌آبی _____ ۹۳
شکل ۴-۲۷- تغییرات شاخص BMWP در فصول مختلف _____ ۹۳
شکل ۴-۲۹- تغییرات شاخص تنوع شانون در ایستگاه‌های مختلف در فصل کم‌آبی ___ ۹۴
شکل ۴-۳۰- تغییرات شاخص تنوع شانون در فصل پرآبی و کم‌آبی _____ ۹۵
شکل ۴-۳۱- تغییرات شاخص تنوع سیمپسون در ایستگاه‌های مختلف در فصل پر آبی ۹۵
شکل ۴-۳۲- تغییرات شاخص تنوع سیمپسون در ایستگاه‌های مختلف در فصل کم آبی ۹۶
شکل ۴-۳۳- تغییرات شاخص تنوع سیمپسون در فصل پرآبی و کم‌آبی _____ ۹۶
شکل ۴-۳۴- تغییرات شاخص تنوع مارگالف در ایستگاه‌های مختلف در فصل پر آبی __ ۹۷
شکل ۴-۳۵- تغییرات شاخص تنوع مارگالف در ایستگاه‌های مختلف در فصل کم آبی _ ۹۷
شکل ۴-۳۶- تغییرات شاخص تنوع مارگالف در فصل گرم و سرد _____ ۹۷

شکل ۴-۳۷- تغییرات مکانی و زمانی فلز مس در آب _____ ۹۸
شکل ۴-۳۸- تغییرات مکانی و زمانی فلز کادمیوم در آب _____ ۹۹
شکل ۴-۳۹- تغییرات مکانی و زمانی فلز سرب در آب _____ ۹۹
شکل ۴-۴۰- تغییرات مکانی و زمانی فلز روی در آب _____ ۱۰۰
شکل ۴-۴۱- تغییرات مکانی و زمانی فلز مس در رسوب _____ ۱۰۰
شکل ۴-۴۲- تغییرات مکانی و زمانی فلز کادمیوم در رسوب _____ ۱۰۱
شکل ۴-۴۳- تغییرات مکانی و زمانی فلز سرب در رسوب _____ ۱۰۲
شکل ۴-۴۴- تغییرات مکانی و زمانی فلز روی در رسوب _____ ۱۰۲
شکل ۴-۴۵- تغییرات مکانی و زمانی فلز مس در گز _____ ۱۰۳
شکل ۴-۴۶- تغییرات مکانی و زمانی فلز کادمیوم در گز _____ ۱۰۳
شکل ۴-۴۷- تغییرات مکانی و زمانی فلز سرب در گز _____ ۱۰۴
شکل ۴-۴۸- تغییرات مکانی و زمانی فلز روی در گز _____ ۱۰۴
شکل ۴-۴۹ تغییرات مکانی و زمانی فلز مس در نی _____ ۱۰۵
شکل ۴-۵۰- تغییرات مکانی و زمانی فلز کادمیوم در نی _____ ۱۰۶
شکل ۴-۵۱ تغییرات مکانی و زمانی فلز سرب در نی _____ ۱۰۶
شکل ۴-۵۲ تغییرات مکانی و زمانی فلز سرب در نی _____ ۱۰۷
شکل ۴-۵۳- مقایسه غلظت مس با استانداردهای کشاورزی و آبزی‌پروری _____ ۱۰۸
شکل ۴-۵۴- مقایسه غلظت کادمیوم با استانداردهای آب سطحی و کشاورزی و آبزی‌پروری _____ ۱۰۸
شکل ۴-۵۵- مقایسه غلظت سرب با استانداردهای آب سطحی و آبزی‌پروری _____ ۱۰۹
شکل ۴-۵۶- مقایسه غلظت روی با استاندارد آبزی‌پروری _____ ۱۰۹
شکل ۴-۵۷- نمودار مربوط به مقادیر ضریب آلودگی (C_f) - پرآبی _____ ۱۱۱

شکل ۴-۵۸- نمودار مقادیر درجه آلودگی (C_d) - پرآبی _____ ۱۱۱
شکل ۴-۵۹- نمودار مربوط به مقادیر ضریب بار آلوده (PLI) در فصل پر آبی _____ ۱۱۲
شکل ۴-۶۰- نمودار مربوط به مقادیر ضریب آلودگی (C_f) - کم‌آبی _____ ۱۱۳
شکل ۴-۶۱- نمودار مقادیر درجه آلودگی (C_d) - پرآبی _____ ۱۱۳
شکل ۴-۶۲- نمودار مربوط به مقادیر ضریب بار آلوده (PLI) _____ ۱۱۴
شکل ۴-۶۳- شاخص تجمع زمینی مولر برای عناصر مختلف به تفکیک فصل‌های سال ۱۱۵
شکل ۴-۶۴- شاخص تجمع زمینی مولر به تفکیک ایستگاه‌های مختلف در فصل‌های مختلف _____ ۱۱۵
شکل ۴-۶۵- شاخص تجمع زمینی کرباسی برای عناصر مختلف به تفکیک فصل‌های سال _____ ۱۱۶
شکل ۴-۶۶- شاخص تجمع زمینی کرباسی به تفکیک ایستگاه‌های مختلف در فصل‌های مختلف _____ ۱۱۷
شکل ۴-۶۷- فاکتور تجمع برای عناصر مختلف به تفکیک فصل‌های سال _____ ۱۱۸
شکل ۴-۶۸- فاکتور تجمع به تفکیک ایستگاه‌های مختلف در فصل‌های مختلف _____ ۱۱۸
پیوست الف – نقشه‌های کمکی _____ ۱۲۹
تصویر ۱- نقشه های منطقه مورد مطالعه(پیوست) _____ ۱۲۹
تصویر ۲- نحوه جداسازی ماکروبنتوزها(پیوست) _____ ۱۲۹
شکل ۴- نمونه برداری از ایستگاههای مورد مطالعه(پیوست) _____ ۱۳۰

فصل اول

مقدمه و کلیات

مقدمه

اهمیت موضوع

اهداف و فرضیات مطالعه

معرفي منطقه آزاد تجاری و صنعتی ارس

ضرورت مطالعه فاکتورهاي فیزیکو شیمیایي آب

اهمیت مطالعه شاخص کیفی آبNSF

اهمیت مطالعه شاخص کیفی آب بر اساس روش سلسله مراتبی

اهمیت مطالعات ماکروبنتوزها

اهمیت بررسی استانداردهای جهانی

اهمیت گیاه‌پالایی

اصطلاحات و تعاریف

۱-۱- مقدمه

پدیده آلودگی عمدتًا نتیجه توسعه تکنولوژی، بویژه در قرن حاضر می‌باشد که با مسائل سیاسی، اقتصادی و اجتماعی گره خورده است (کلارک، ۱۹۹۲).گرچه طبیعت در مقابل آلاینده‌های مختلف از قابلیت و توان خود پالایی معینی برخوردار است، اما کثرت و فزونی مواد آلوده کننده در اغلب موارد این خاصیت بهینه سازی را از آن سلب می‌کند و سبب تغییراتی اساسی در اکوسیستم و نابودی بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری مطلوب انسان‌ها و غیر قابل استفاده شدن آب، هوا و خاک می‌شود(افیونی، ۱۳۷۹). تأثیر این آلاینده‌ها بر موجودات با توجه به نوع و حجم ورودی آن‌ها متفاوت است. این اثرات در بالاترین سطوح امکان دارد که موجب از بین رفتن فون و فلور (تنوع جانوری و گیاهی) منطقه شود و در میزان‌های کم موجب حذف گونه‌های حساس از منطقه و حضور فراوان گونه‌های مقاوم می‌شود. با توجه به اینکه گونه‌های مقاوم در این مناطق کم تحرک و وابسته به بستر هستند، لذا توسط محققین زیادی به عنوان شاخص‌های زیست محیطی بحران‌ها و پایش اثرات آلودگی‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند(مک لاسکی، ۱۹۹۰ و آندره، ۱۹۹۶). با توجه به محدود بودن منابع و ذخایر آب شیرین, رشد جمعیت و همچنین توسعه شهری، صنعتی و کشاورزی در اطراف رودخانه‌ها، استفاده صحیح از منابع آب موجود، ضروری به نظر می‌رسد. از میان انواع منابع آلاینده، فلزات سنگین به علت اثرات سمی در محیط و تجمع زیستی در گونه‌های مختلف آبزیان از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. فلزات سنگین از جمله سرب، کادمیوم و ... از عناصر طبیعی می‌باشند که در محیط اطراف ما وجود دارند و برخی ازآنها نیز از عناصر ضروری برای رشد موجودات می‌باشند. تحولات ایجاد شده در بخش‌های صنعتی و کشاورزی و ارتقاء سطح زندگی بشر در سال‌های اخیر، کاربرد فلزات سنگین را در زمینه‌های مختلف اجتناب ناپذیر

نموده است. فلزات سنگین که به روش‌های مختلف نظیراستخراج، فرآیند ذوب، احتراق مواد سوختی و صنعتی شدن به محیط زیست راه یافته‌اند، از مسیرهای گوناگون مانند نزولات جوی، تخلیه مواد زائد، نشت اتفاقی، تخلیه آب توازن کشتی‌ها، تخلیه فاضلاب‌های صنعتی،کشاورزی و خانگی و فرسایش خاک به محیط‌های آبی، منتقل می‌شوند (فیلیزی و همکاران،۲۰۰۳). مطالعه پیرامون نقش فلزات سنگین در محیط زیست از دیرباز مورد توجه بسیاری از پژوهشگران بوده است فلزات سنگین به دلیل برخورداری از خاصیت تجمع پذیری و عدم تجزبه پذیری پس از ورود به محیط قادرند در چرخه حیات به حرکت خود ادامه داده و بتدریج در بافتهای بدن مصرف کنندگانی مانند انسان ذخیره شده و از این راه موجب بروز بیماری‌های حاد و مزمن و حتی ایجاد اثرات ژنتیکی در موجودات شوند. بنابراین بررسی و پیگیری نحوه ورود این عناصر به منابع پذیرنده بسیار مهم است. از مزایای بررسی تغییرات اکوسیستم‌های آبی ناشی از دخالت‌های انسانی، از طریق مطالعه بر روی جوامع کفزی نسبت به سایر روش‌های به کار گرفته شده می‌توان به موارد زیر اشاره کرد؛ از جمله اینکه موجودات کفزی به مدت طولانی اثرات ناشی از تخریب در محیط زیست خود را به صورت تغییر در ترکیب یا تراکم منعکس می‌کنند. در حالی که اندازه‌گیری شیمیایی تنها بلافاصله بعد از بروز تغییر و تا زمان حضور یک ماده در محیط می‌توانند مشخص کننده وضعیت آن محیط باشد. از طرف دیگر کفزیان به علت تحرک کم نسبت به دیگر موجودات آبزی برتری داشته و می‌توانند به عنوان ابزاری کارآمد در این جهت به کارگرفته شوند. در سالهای اخیر ماکروبنتوزهای رسوبات دریایی به دلیل دارا بودن پتانسیل بالا در مطالعات پایش زیستی مورد توجه بیشتری قرار گرفته‌اند (ولدارسکا و وسلاوسکی، ۲۰۰۱)[۱]. عوامل متفاوتی بر تراکم، پخش، پراکنش و تنوع ماکروبنتوزها دخیل هستند که از جمله می‌توان به ساختار بستر، میزان مواد آلی موجود

[۱]- Wlodarska & Weslawski (2001)

در بستر، دما، شوری، اکسیژن محلول و pH اشاره نمود (مک لاسکی، ۱۹۹۰).

۱-۲- اهمیت موضوع

رودخانه ارس یکی از مهم‌ترین رودخانه‌های ایران در حوزه آبریز خزر است. این رودخانه از کوه‌های آرارات و هزار برکه ترکیه سرچشمه گرفته و در ناحیه شمال مرز بین جمهوری اسلامی ایران و کشورهای ترکیه، جمهوری آذربایجان و ارمنستان را تشکیل می‌دهد. این رودخانه در پارس‌آباد، مغان از مرز جدا و وارد خاک جمهوری آذربایجان می‌شود که پس از پیوستن به رودخانه کر به دریای خزر می‌ریزد. طولانی بودن مسیر، میزان آبدهی قابل‌توجه و ارتباط آن با دریای خزر، ارس را به یکی از غنی‌ترین محیط‌های آبی تبدیل نموده و زمینه را جهت حضور گونه‌های متعدد آبزیان و زیست‌مندان وابسته به آن فراهم نموده است. شیب این رودخانه از محل ورود به ایران (۳ کیلومتری شمال شرقی روستای دم قشلاق شهرستان ماکو) تا هنگام ورود به دشت مغان تقلیل یافته و در ناحیه دشتی به حداقل می‌رسد.

این رودخانه در ناحیه کم شیب حالت زیگزاگ به خود گرفته و در مسیر خود جزایر متعددی را ایجاد نموده است. حدود ۳۰ کیلومتر از مسیر این رودخانه در بخش‌های تقریباً کم شیب در محدوده ذخیره‌گاه بیوسفر و منطقه حفاظت‌شده ارسباران واقع‌شده است. این بخش از رودخانه که جزایر متعددی هم در آن شکل‌گرفته‌اند، به علت برخورداری از امنیت نسبی (واقع‌شدن در مرز، خالی از سکنه بودن منطقه در بخش شمالی، ممنوعیت شکار و صید در داخل منطقه حفاظت‌شده) و بستر مناسب برای تخم‌ریزی و تغذیه آبزیان جمعیت قابل‌توجهی از ماهی‌ها را در خود جای‌داده است که در صورت برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح امکان بهره‌برداری از این محیط آبی در این بخش از رودخانه فراهم است.

آلودگی‌های رودخانه ارس:

آلودگی دریا و رودخانه بر اساس تعریف گروه کارشناسان در جنبه های علمی حفاظت از محیط زیست دریایی (GESAMP[1]) عبارت است از:

« ورود انرژی یا مواد توسط انسان به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم به محیط‌زیست دریـایی و یا رودخانه‌ای که اثرات نامطلوبی در بر خواهد داشت و خطراتی برای سلامتی انسـان ایجـاد و موانعی در برابر فعالیت‌های انسانی نظیر ماهیگیری، کاهش کیفیت آب و کاهش سـازگاری‌ها را شامل می‌شود »

عمده‌ترین آلاینده‌های این رودخانه شامل ترکیبات نفتی، فنل‌ها، فلزات سنگین (به‌ویژه مس)، مواد شوینده،ترکیبات نیتروژنه و بقایای سموم آفت‌کش مصرفی در کشاورزی است.

به‌طورکلی آلودگی‌ها را در منطقه می‌توان به‌صورت زیر تشریح کرد:

الف: جوامع شهری- روستایی

بر اساس بررسی‌های انجام‌یافته، حوزه آبریز ارس در محدوده منطقه آزاد ارس جمعیتی بالغ بر ۵۱۰۰۰ نفر را شامل می‌گردد. با عنایت به اینکه مطالعات جامعی به‌منظور تعیـین کیفیـت و بـار آلودگی فاضلاب انسانی تولیدی جوامع شهری – روستایی واقع در این حوضـه آبریـز تـاکنون صورت نپذیرفته است، برای محاسبه میزان فاضلاب تولیدی و بار آلودگی ناشی از فاضلاب‌های انسانی تولیدی و تخلیه‌شده، از سرانه اعلامی مراجع ملی و بین‌المللی، برای برآورد بـار آلـی، ازت و فسفر استفاده شد. دراین‌ارتباط و در راستای برآورد میزان فاضلاب تولیدی، سـرانه آب مصرفی روزانه و ضریب تبدیل آب به فاضلاب را به ترتیب ۱۲۵ لیتر و ۰/۶ انتخاب گردیده است.

ب: فعالیت‌های کشاورزی

مصرف سموم آفت‌کش، نظیر حشره‌کش‌ها، کنه‌کش‌ها،جونده‌کش‌ها، نماتدکش‌ها، نرم‌تن‌کشها،

۱- Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection