

باسپاس از سه وجود مقدس

آنان که ناتوان شدند تا ما به توانایی برسیم

مویشان سپید شد تا ما رو سفید شویم

و عاشقانه سوختند تا کرم ما بخش وجود ما و رو سنگر را همان باشند

پدرانمان

مادرانمان

استادانمان

ماحصل آموخته هایم را تقدیم می کنم به آنان که مهر آسمانی شان آرام بخش آلام زمینی ام است

به استوارترین تکیه گاه زندگیم، دستان پر مهر پدرم

به سبزترین نگاه زندگیم، چشمان همیشه نگران مادرم

که هرچه آموختم در کتب عشق شما آموختم و هرچه بگو شتم قطره ای از دریای بی کران مهربانیان را

سپاس نتوانم بگویم

امروز، مستی ام به امید شامست و فردا کلید باغ بهستم رضای شما

و

خانواده می عزیزم که، همواره پشتیبان و یاور من بودند.

سپاسگذاری:

چه آرام بر نبر سخن تکیه می زنی تا شهاب ثاقب سخن را به سمت اهریمن سکون و سستی و رخوت
نشانه کنی، جواهر کلامت را بر سطحی از تاریکی تاباندی تا معرفت بگسترانی و رنگ رنگ بهار را بدیه
کنی. تو بهار مکرری که با حضور حیات بخش خویش زمستان جهل را پایان میدهی. به سخن که می ایستی
پنجره ای از امید می گشایی. دغدغه ات همیشه این است که حیات بشر، بر مدار ارزش ها و کرامت
انسانی بچرخد و شناخت خدا، مکتب و دین، همت اساسی آدمی باشد و وقتی کشتی عمر انسانی از مسیر
مدرسه عبور می کند، دستان تو لبریز از فانوس می شود و از امواج سسکلین ایام، عبورش می دهی و
چون نسیمی که کشتی را به سمت ساحل سعادت و محبتی هدایت می کند بر بلندای کلمه می ایستی و

«دیدار آشنا» را مرده اش میدهی. در عظمت یاد تو چه یادگاری عزیزتر و آسمانی تر از این دکتر تقدیر که از منبع فیض کلام، پیامبر مهر و رحمت و ارشاد، خلاصه دل و جان عالم، مقصد آفرینش و مقصود کیتتی گردون، اول انبیا در رتبت و آخر ایشان در رسالت، حضرت محمد مصطفی (ص) فرو تراویده که:

"انی بعثت معلماً"

با تقدیر و شکر شایسته از استاد فرهیخته و فرزانه ام سرکار خانم دکتر شمر رضوی که با نکته های دلاویز و گفته های ارزشمند، صحیفه های سخن را علم پرور نمود و همواره راهبنا و راه گشای اینجانب در اتمام و اكمال پایان نامه بوده است.

با سپاس بی دریغ خدمت استاد گران مایه ام جناب آقای دکتر علیرضا ایدر می، که بارها بنیانی های دلسوزانه، پدرانه، عالمانه و بی دریغشان مرا یاری نمودند:

...

امیدوارم این خردترین، بخششی از زحمات ایشان را پاس گوید.

نام خانوادگی دانشجو: چراغی	نام: زهرا
عنوان پایان نامه: منشایابی فلزات سنگین (سرب، مس و روی) در رسوب سطحی تالاب شادگان	
استاد راهنما: دکتر ثمر مرتضوی استاد مشاور: دکتر علیرضا ایلدرمی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: مهندسی منابع طبیعی گرایش: محیط زیست دانشگاه ملایر- گروه: محیط زیست تاریخ فارغ التحصیلی: آبان ۱۳۹۳ تعداد صفحات: ۹۸	
کلید واژه: منشایابی، فلزات سنگین، رسوب، تالاب شادگان	

چکیده:

با توجه به اهمیت تالاب شادگان در محیط زیست ایران و افزایش آلودگی‌های منطقه، در پژوهش حاضر غلظت کل و منشایابی فلزات سنگین در رسوب تالاب شادگان مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور نمونه برداری از رسوب سطحی ۱۰ ایستگاه با ۳ تکرار صورت گرفت. جهت تعیین غلظت کل فلزات رسوب از روش (Direct Aqua Regia) و برای آنالیز غلظت‌های فلزات در بخش‌های ژئوشیمیایی رسوب از روش استخراج پی در پی استفاده شد. آماده سازی نمونه‌ها با ترکیب ۱:۴ اسید نیتریک به اسید پر کلریک به کمک دستگاه هضم کننده انجام گرفت و در نهایت میزان غلظت عناصر مورد مطالعه با دستگاه جذب اتمی اندازه-گیری شد.

نتایج حاصل نشان می‌دهند که غلظت کل مس، سرب و روی به ترتیب ۱۹/۴۴۸، ۲۲/۲۵۱، ۲۷/۸۹۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد. مقایسه نتایج با کد ارزیابی ریسک در این مطالعه فلز مس را در محدوده‌ی Medium risk، فلز سرب را بین دو محدوده Medium - High risk و فلز روی را در بین محدوده‌های Low risk تا Medium risk گزارش می‌دهد. نتایج استخراج پی در پی نیز که در چهار مرحله و به منظور تعیین فرم‌های مختلف شیمیایی فلزات سنگین در رسوب انجام شد، نشان داد که غلظت مس در بخش‌های مختلف رسوب در همه ایستگاه‌ها به ترتیب از غلظت کم به زیاد عبارتند از: اکسیدهای آهن و منگنز > تبادلی > آلی > پایدار، همچنین غلظت سرب در بخش‌های مختلف رسوب در همه ایستگاه‌ها: پایدار > اکسیدهای آهن و منگنز > تبادلی > آلی و غلظت روی در بخش‌های مختلف رسوب در همه ایستگاه‌ها عبارتند از: تبادلی > اکسیدهای آهن و منگنز > آلی > پایدار می‌باشد. در نهایت نتایج بیانگر آن است که مس و روی در تالاب دارای منشا طبیعی و سرب دارای منشا انسانی می‌باشد.

کلید واژگان : فلزات سنگین، رسوب، منشایابی، تالاب شادگان.

فصل اول: مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه.....	۲
۲-۱- کلیات.....	۵
۱-۲-۱- تعریف و اهمیت بوم سازگان‌های آبی.....	۵
۲-۲-۱- تالاب‌ها و اهمیت آن.....	۶
۳-۲-۱- فلزات سنگین.....	۸
۴-۲-۱- عناصر مورد مطالعه.....	۱۰
۱-۲-۴-۱- سرب.....	۱۰
۲-۲-۴-۲- مس.....	۱۱
۳-۲-۴-۱- روی.....	۱۲
۵-۲-۱- رسوب.....	۱۲
۶-۲-۱- منشایابی با استفاده از رسوب.....	۱۶
۷-۲-۱- ضرورت پژوهش.....	۱۸
۸-۲-۱- اهمیت تالاب شادگان در منطقه و عوامل آلاینده.....	۲۰
۹-۲-۱- اهداف پژوهش.....	۲۱

۱-۲-۱۰- فرضیه‌ها/ پیش فرض‌ها..... ۲۱

۱-۲-۱۱- سوال‌های پژوهش..... ۲۲

فصل دوم: پیشینه‌ی پژوهش

۱-۲- پیشینه‌ی پژوهش در ایران..... ۲۴

۲-۲- پیشینه‌ی پژوهش در جهان..... ۲۷

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۱-۳- معرفی منطقه موقعیت جغرافیایی منطقه مورد بررسی..... ۳۲

۱-۳-۱- موقعیت شادگان در استان خوزستان..... ۳۳

۲-۳- روش پژوهش..... ۳۳

۳-۳- جمع‌آوری نمونه‌ها و جامعه آماری..... ۳۳

۴-۳- آماده سازی نمونه‌های رسوب..... ۳۶

۳-۵- آنالیز فلزات در رسوب با روش (Direct aqua regia).....	۳۶
۳-۶- آنالیز غلظت‌های فلزات در بخش‌های ژئوشیمیایی رسوب.....	۳۹
۳-۷- تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها.....	۴۲
۳-۸- شاخص‌های بررسی شده مربوط به رسوب.....	۴۳
۳-۸-۱- شاخص غنی شدگی.....	۴۳
۳-۸-۲- کد ارزیابی ریسک محیط زیستی.....	۴۳

فصل چهارم: نتایج

۴-۱- نتایج اندازه‌گیری غلظت فلزات سنگین در نمونه‌های رسوب.....	۴۶
۴-۱-۱- غلظت عنصر مس در نمونه‌های رسوب.....	۴۶
۴-۱-۲- غلظت عنصر سرب در نمونه‌های رسوب.....	۵۰
۴-۱-۳- غلظت عنصر روی در نمونه‌های رسوب.....	۵۴
۴-۲- نتایج اندازه‌گیری غلظت فلزات در بخش‌های ژئوشیمیایی رسوب.....	۵۸

۴-۲-۱- تعیین غلظت فلزات در فرم قابل تبادل.....	۵۸
۴-۲-۲- تعیین غلظت فلزات در فرم وابسته به عناصر احیا.....	۵۹
۴-۲-۳- تعیین غلظت فلزات در فرم وابسته به مواد آلی.....	۶۰
۴-۲-۴- تعیین غلظت فلزات در فرم پایدار.....	۶۱
۴-۳- نتایج همبستگی بین غلظت فلزات در بخش های ژئوشیمیایی رسوب.....	۶۳

فصل پنجم : بحث و نتیجه گیری

۵-۱- بحث.....	۶۵
۵-۱-۱- فلزات سنگین در رسوب.....	۶۵
۵-۱-۱-۱- فلز مس در رسوب.....	۶۵
۵-۱-۱-۲- فلز سرب در رسوب.....	۶۶
۵-۱-۱-۳- فلز روی در رسوب.....	۶۷
۵-۱-۲- همبستگی فلزات در رسوب.....	۶۸
۵-۱-۳- مقایسه داده های رسوب با استانداردهای جهانی.....	۶۹

۷۱	۵-۱-۴- نتایج مقایسه با استانداردهای جهانی برای رسوب.....
۷۲	۵-۱-۵- مقایسه داده‌های رسوب با داده‌های به دست آمده در مطالعه‌های دیگر.....
۷۴	۵-۱-۶- تحلیل شاخص‌های مربوط به رسوب.....
۷۴	۵-۱-۶-۱- شاخص غنی شدگی.....
۷۶	۵-۱-۵-۲- ارزیابی ریسک محیط زیستی.....
۷۸	۵-۲- نتیجه‌گیری.....
۸۰	۵-۳- پیشنهادها.....
۸۰	۵-۳-۱- پیشنهادهای برگرفته از این پژوهش.....
۸۱	۵-۳-۲- پیشنهادهای پژوهشی.....
۸۳	منابع.....

فصل سوم

- جدول ۳-۱- مختصات جغرافیایی و موقعیت ایستگاه‌های نمونه برداری..... ۳۵
- جدول ۳-۲- طبقه بندی کد ارزیابی ریسک محیط زیستی..... ۴۴

فصل چهارم

- جدول ۴-۱- غلظت مس در رسوب ایستگاه‌های مختلف..... ۴۶
- جدول ۴-۲- نتایج آزمون هموژنیتی..... ۴۸
- جدول ۴-۳- نتایج آنالیز واریانس یک طرفه..... ۴۸
- جدول ۴-۴- نتایج مربوط به آزمون دانکن با سطح معنی داری ۰/۰۵..... ۴۹
- جدول ۴-۵- غلظت سرب در رسوب ایستگاه‌های مختلف..... ۵۰
- جدول ۴-۶- نتایج آزمون هموژنیتی..... ۵۲
- جدول ۴-۷- نتایج آنالیز واریانس یک طرفه..... ۵۲
- جدول ۴-۸- نتایج مربوط به آزمون دانکن با سطح معنی داری ۰/۰۵..... ۵۳
- جدول ۴-۹- غلظت روی در رسوب ایستگاه‌های مختلف..... ۵۴
- جدول ۴-۱۰- نتایج آزمون هموژنیتی..... ۵۶
- جدول ۴-۱۱- نتایج آنالیز واریانس یک طرفه..... ۵۶

- جدول ۴-۱۲- نتایج مربوط به آزمون دانکن با سطح معنی‌داری ۰/۰۵..... ۵۷
- جدول ۴-۱۳- مقادیر همبستگی بین سه عنصر مس، سرب و روی..... ۶۳

فصل پنجم

- جدول ۵-۱- مقایسه‌ی غلظت فلزات مس، سرب، روی در رسوب با استانداردهای جهانی..... ۷۰
- جدول ۵-۲- مقادیر سطح معنی‌داری به دست آمده از مقایسه غلظت رسوب با استانداردهای جهانی..... ۷۱
- جدول ۵-۳- مقایسه غلظت گزارش شده فلزات سنگین در مطالعه‌های پیشین با نتایج پژوهش حاضر..... ۷۳
- جدول ۵-۴- شاخص غنی‌شدگی فلزات مختلف در رسوب..... ۷۴
- جدول ۵-۵- مقایسه طبقه‌بندی کد ارزیابی ریسک با نتایج پژوهش حاضر..... ۷۶

فصل سوم

- شکل ۳-۱- نقشه کشور ایران و استان خوزستان..... ۳۲
- شکل ۳-۲- موقعیت شهرستان شادگان در استان خوزستان..... ۳۳
- شکل ۳-۳- موقعیت ایستگاه‌های نمونه برداری در تالاب شادگان..... ۳۴
- شکل ۳-۴- قرار دادن نمونه‌ها در آون..... ۳۶
- شکل ۳-۵- نمونه‌های خشک شده ۳۶
- شکل ۳-۶- نمونه‌ها در دستگاه هضم کننده..... ۳۷
- شکل ۳-۷- صاف کردن نمونه‌های هضم شده ۳۸
- شکل ۳-۸- دستگاه جذب اتمی..... ۳۸
- شکل ۳-۹- وزن کردن نمونه‌ها بعد از خشک کردن..... ۴۰
- شکل ۳-۱۰- نمونه‌ها در شیکر..... ۴۰
- شکل ۳-۱۱- نمونه اکسید شده در حمام آبی..... ۴۰

فصل چهارم

- شکل ۴-۱- نمودار نرمالیتة فلز مس..... ۴۷
- شکل ۴-۲- نمودار نرمالیتة فلز سرب..... ۵۱
- شکل ۴-۳- نمودار نرمالیتة فلز روی..... ۵۵
- شکل ۴-۴- میانگین غلظت مس، سرب و روی در فرم قابل تبادل (برحسب میلی گرم بر کیلوگرم)..... ۵۸
- شکل ۴-۵- میانگین غلظت مس، سرب و روی در فرم وابسته به عناصر احیا (برحسب میلی گرم بر کیلوگرم)..... ۵۹
- شکل ۴-۶- میانگین غلظت مس، سرب و روی در فرم وابسته به مواد آلی (برحسب میلی گرم بر کیلوگرم)..... ۶۰
- شکل ۴-۷- میانگین غلظت مس، سرب و روی در فرم پایدار (برحسب میلی گرم بر کیلوگرم)..... ۶۱
- شکل ۴-۸- درصد غلظت فلزات مس، سرب و روی در بخش‌های مختلف ژئوشیمیایی رسوب (برحسب میلی گرم بر کیلوگرم)..... ۶۲

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه:

گسترش روز افزون جامعه‌های بشری، توسعه صنعتی و کاربری اراضی هر چند برتری هایی به همراه داشته، اما باعث بروز مشکل‌هایی نیز شده است. امروزه وارد شدن انواع فاضلاب های صنعتی، شهری، خانگی و کشاورزی و دفع غیر اصولی آنها سبب مشکلات زیادی در بوم سازگان‌های آبی شده است که مرگ و میر آبزیان، آلوده شدن منابع آب زیرزمینی، آلودگی آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها، از بین رفتن برخی از زمین‌های مرغوب کشاورزی و ازدیاد بیماری‌های انسان و دام ناشی از تاثیر آلاینده‌های محیط زیستی است (Hynes, 1998). با توجه به وابستگی زیاد انسان به محیط‌های آبی هر گونه تغییر در محیط‌های آبی می تواند بر زندگی انسان نیز تاثیرگذار باشد (باقری و همکاران، ۱۳۸۹).

تالاب‌ها بوم سازگان‌های آبی هستند که دارای ارزش‌های اقتصادی، اجتماعی، علمی، تفریحی و تفرجی می‌باشند و به عنوان بهبود دهنده کیفیت محیط زیست، زیستگاه جانوران و گیاهان آبی بوده و حافظ یک سوم گونه‌های جانوری در معرض تهدید و انقراض در جهان هستند (بهروزی، ۱۳۷۷). حفظ، نگه‌داری و بهره‌برداری‌های درست و معقول از آنها جهت پایداری محیط، مسأله‌ای الزامی است (عبادتی، ۱۳۸۱).

مقدمه و کلیات

امروزه تالاب‌ها در معرض طیف وسیعی از عوامل خطر هستند. آلودگی تالاب‌ها انواع مختلفی دارد که هر یک اهمیت خاص خود را داشته و هیچ یک را نمی‌توان نادیده گرفت (رحیم بلوچی و همکاران، ۱۳۹۱).

از مهم‌ترین انواع آلودگی می‌توان به فلزات سنگین اشاره نمود که تاثیر زیادی بر زندگی گیاهان و جانوران آبی دارند که در نهایت موجب آسیب به محیط زیست می‌گردند. آلودگی محیط زیست به فلزات سنگین تبدیل به یک مشکل جهانی شده است (Irbien et al., 1999). فلزات سنگین به دلیل سمیت، تجزیه‌ناپذیری و تجمع یکی از جدی‌ترین آلاینده‌ها در محیط طبیعی می‌باشند (Hoff, 2002). از طرفی دیگر ریزش‌های جوی و جاری شدن رواناب‌ها به سمت بوم سازگان‌های آبی مقادیر زیادی از فلزات سنگین تولید شده در بوم-سازگان‌های خشکی را که از فعالیت‌های انسانی و یا طبیعی ناشی می‌شود به بوم سازگان‌های آبی می‌رساند (Wang et al., 2000).

زمانی که فلزات وارد بوم سازگان‌های آبی می‌شوند، بیشتر آنها ته نشین می‌شود و با رسوب، مواد آلی، اکسیدهای آهن و منگنز، سولفیدها و رس‌ها ترکیب می‌شوند، بنابراین رسوب به عنوان جذب‌کننده فلزات سنگین محسوب می‌شود.

مقدمه و کلیات

در واقع رسوب شاخص مناسبی برای پایش آلودگی محیط‌های آبی می‌شود چرا که محل مناسبی برای ذخیره آلاینده‌ها و بخصوص فلزات سنگین می‌باشد. به همین دلیل در پژوهش‌ها و مطالعه‌هایی که برای ارزیابی وضعیت سلامت محیط و شناسایی منابع آلاینده بکار می‌روند، بسیار مورد توجه قرار می‌گیرد (USEPA, 2002).

از آنجایی که اندازه‌گیری غلظت کلی عناصر نمی‌تواند تصویر واقعی از آلودگی در یک محیط را فراهم سازد. لذا انجام تفکیک شیمیایی به منظور دستیابی به منشا و نوع آلاینده‌های ناشی از فلزات سنگین در محیط زیست ضروری می‌باشد (باقری و همکاران، ۱۳۹۲).

جهت تعیین منشاء فلزات سنگین در محیط زیست، می‌بایست علاوه بر تعیین غلظت‌های کل آنها، نسبت‌های حضور فلزات در بخش‌های گوناگون ژئوشیمیایی رسوب (پایدار و ناپایدار) نیز سنجیده شوند (Karbassi, 2008).

۱-۲-۱- کلیات

۱-۲-۱- تعریف و اهمیت بوم سازگان‌های آبی

بوم سازگان‌های آبی، بوم سازگان‌هایی باز هستند که انرژی، آب و مواد غذایی را از محیط اطراف می‌گیرند به همین جهت صدمه‌پذیری آنها بیشتر می‌باشد (کردوانی، ۱۳۷۴). بوم سازگان آبی جز مناطقی است که باید بیشتر تحت نظارت و کنترل باشد (Yilmaz, 2006). فرآیندهای طبیعی و انسانی، به خصوص توسعه شهری و فعالیت‌های کشاورزی منجر به وخامت اوضاع بوم سازگان‌های آبی در سراسر جهان شده است (Muller et al., 1989).

در دهه‌های گذشته آلودگی محیط‌زیست یکی از چالش‌های مهم در این پهنه‌های آبی بوده است (salamons, 1984). همچنین رشد روز افزون جمعیت، توسعه‌ی جوامع و تولیدهای صنعتی و کشاورزی، مصرف مواد شیمیایی گوناگون و نادیده گرفتن مسائل محیط‌زیستی، سبب ورود هرچه بیشتر مواد آلاینده‌ی شهری، روستایی و کشاورزی به منابع آبی شده است. این امر به خصوص در محیط‌هایی که در نزدیکی محدوده‌ی شهرها یا روستاهای پرجمعیت واقع شده‌اند، بیشتر مشاهده می‌گردد (کمالی و تاتینا، ۱۳۸۹).

در نتیجه با توجه به اهمیت بوم سازگان‌های آبی و خطرات ناشی از آلاینده‌های معدنی و آلی در این محیط‌ها، نظارت پیوسته این مناطق، جهت تعیین وضعیت آنها و انجام اقدام‌های احتمالی برای پایداری این محیط‌ها امری ضروری به نظر می‌رسد (حبیبی و همکاران، ۱۳۹۱).

۱-۲-۲- تالاب‌ها و اهمیت آن

تالاب‌ها شامل نواحی علفزار تالابی، مانداب و تورب‌زارها به صورت طبیعی یا مصنوعی دائمی یا موقت دارای آب ساکن یا جاری شیرین لب شور و شور و همچنین مناطق دریایی که در جزر کمتر از ۶ متر عمق دارند، هستند (Ramsar, 2007). تالاب‌ها یکی از مهم‌ترین بوم سازگان‌ها در زمین هستند: آنها از اثرهای متقابل اکولوژیکی بین زمین و سیستم‌های آبی تشکیل شده‌اند، و خدمات‌های اکولوژیکی بی‌عوضی را به عنوان یک بوم سازگان برای جامعه انسانی فراهم می‌کنند (Zedler et al., 2005; Kim et al., 2011).

آنها هم چنین برای انتقالات بیوشیمیایی، ذخیره، تولید در جامعه گیاهی، جانوری و برای تجزیه مواد معدنی مهم هستند (USEPA, 2002; clarkson et al., 2003). تالاب‌ها خدمات‌های اکولوژیکی ارزشمندی نظیر حفظ تنوع زیستی، حفظ کیفیت آب، جلوگیری از سیل و خشکسالی کاهش آلودگی‌ها و زیستگاه حیات وحش را فراهم می‌کنند (Kim, 2011).