بررسی و مقایسه تجمع فلزات سنگین در آب و خاک و گیاه تالاب بین‌المللی گاوخونی در سال‌های ۸۵-۱۳۸۱

مرضیه وحید دستجردی[۱]، سعید شنبه‌زاده[۲]، اسداله ذهب صنیعی[۳]، رضا روزگار[۴]

چکیده

مقدمه: تالاب گاوخونی یکی از مهم‌ترین تالاب‌های ایران است. در سال‌های اخیر به دلیل انجام فعالیت‌های صنعتی و کشاورزی در حوزه آبخیز تالاب، کیفیت محیط زیست آن تحت تأثیر قرار گرفته است. این تحقیق به منظور بررسی تعدادی از پارامترهای شیمیایی و غلظت فلزات سنگین در آب و خاک و گیاه تالاب گاوخونی و مقایسه نتایج با استانداردها و همچنین نتایج حاصل از بررسی‌های انجام شده در سال‌های گذشته، از طریق آنالیز نمونه‌های برداشت شده از محیط تالاب در اردیبهشت سال ۱۳۸۵ انجام گرفت.

روش‌ها: نمونه‌های آب پس از انتقال به آزمایشگاه جهت تعیین فلزات سنگین، pH، هدایت الکتریکی و کلراید مورد آنالیز قرار گرفت. نمونه‌های خاک برداشت شده از سطح و عمق ۱۰ سانتی‌متری به همراه نمونه‌های گیاهی بعد از خشک شدن در حرارت ۱۰۳ تا ۱۰۵ درجه سانتی گراد در مجاورت اسید سولفوریک و هیدروژن پراکسید هضم شدند (۹). این نمونه‌ها پس از هضم و عبور از فیلتر تا حجم معینی رقیق شدند و سپس جهت تعیین فلزات سنگین توسط دستگاه جذب اتمی بر اساس روش A ۳۰۳ استاندارد متد (۷) مورد آنالیز قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که میانگین غلظت فلزات Cd، Cr، Cu، Mn، Ni، Pb و Zn در آب نقاط تعیین شده از پل ورزنه تا کوه سیاه تالاب به ترتیب برابر ۰/۷۳، ۰/۰۵۴، ۰/۷۶، ۰/۰۵۸، ۰/۴۸، ۱/۱۴ و ۰/۰۷۵ میلی‌گرم بر لیتر می‌باشد که این مقادیر از استانداردهای مربوط به آب آشامیدنی و آب مناسب برای کشاورزی نیز بیشتر است. همچنین غلظت‌های به دست آمده برای فلزات مذکور در خاک و گیاه از حدود استاندارد مربوط بیشتر می‌باشد. مقادیر مربوط به هدایت الکتریکی و کلراید آب تالاب نیز بیانگر آلودگی شدید آن می‌باشند که در صورت تداوم فعالیت‌های پیش گفته و تجمع آلاینده‌ها، موجودیت تالاب تحت تأثیر و تخریب قرار خواهد گرفت.

نتیجه‌گیری: مقایسه نتایج حاصل از بررسی‌های انجام شده در سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۳، بیانگر روند افزایشی غلظت آلاینده‌های مذکور در آب و خاک تالاب می‌باشد، در حالی که مقایسه نتایج حاصل از این تحقیق و بررسی‌های فوق بیانگر وجود تغییراتی مبنی بر کاهش بعضی از پارامترها در آب و خاک تالاب نسبت به سال‌های گذشته است. دلیل این امر بارش مناسب و پر آب شدن تالاب در سال ۱۳۸۵ می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تالاب گاوخونی، فلزات سنگین، رودخانه زاینده‌رود.

نوع مقاله: *تحقیقی*

دریافت مقاله: ۸۹/۱۱/۲۰ *پذیرش مقاله: ۸۹/۱۲/۳*

۱- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (نویسنده مسؤول)
Email: vahid@hlth.mui.ac.ir

۲- کارشناس ارشد مهندسی محیط زیست، شبکه بهداشت و درمان مسجد سلیمان، اهواز، ایران.

۳- کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، سازمان آب منطقه‌ای اصفهان، اصفهان، ایران.

۴- کارشناس بهداشت محیط، سازمان آب منطقه‌ای اصفهان، اصفهان، ایران.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-26]

www.mui.ac.ir

مقدمه

تالاب‌ها بوم سازگان‌های پیچیده و ارزشمندی هستند که از تک سلولی‌ها تا تکامل یافته‌ترین موجودات در آن‌ها زندگی می‌کنند. ارزش‌های گوناگون تالاب‌ها و اهمیت آن‌ها در تأمین نیازهای بشر سبب شده است که مؤسسات بین‌المللی متعددی در ارتباط با ویژگی‌های آن‌ها به تحقیق بپردازند (۱). فواید تالاب‌ها برای بشر از یک سو و اثرات سوء احتمالی ناشی از تخریب آن‌ها از سوی دیگر، سبب شده است که در دهه‌های اخیر تلاش‌های زیادی به منظور حفظ تالاب‌ها صورت گیرد. ایجاد شبکه ارتباطی وسیع، افزایش متخصصان در سطح آموزش عمومی و همچنین افزایش تحقیقات بیولوژیکی، شیمیایی، فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی از جمله این تلاش‌ها می‌باشند، اما با این وجود برای حفظ ارزش‌های تالاب‌ها در قرن ۲۱ سرمایه‌گذاری بیشتری لازم است (۱).

در ایران مساحت کل تالاب‌ها معادل با ۲ تا ۲/۵ میلیون هکتار می‌باشد که در این میان تالاب گاوخونی در مرکز ایران و در ۱۰۰ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان، مساحتی بالغ بر ۴۷ هزار هکتار را به خود اختصاص داده است. ارتفاع این تالاب از سطح دریا برابر ۱۴۷۷ متر می‌باشد. این تالاب به عنوان یک مخزن زیستی در منطقه است که اکوسیستم طبیعی آن دارای ویژگی‌های زیادی است. تالاب گاوخونی دارای بیش از ۳۰ گونه پوشش گیاهی از جمله تاغ، اشک، گون، علفزار، نیزار و ... و همچنین گونه‌های متنوع جانوری مثل فلامینگو، مرغابی، آنقوت، غاز خاکستری، آهو و گورخر می‌باشد. این تالاب در زمستان پذیرای بیش از ۲۰۰۰۰ پرنده مهاجر زمستان گذران در خود می‌باشد (۲). حیات و بقای این تالاب تحت تأثیر منابع تغذیه کننده آن به ویژه زاینده‌رود و فعالیت‌های انسانی و چگونگی توسعه در حوزه آبخیز تالاب می‌باشد. آب‌های سطحی و جاری حوزه، پساب‌های صنعتی، خانگی و کشاورزی جریانی از مواد غذایی، معدنی، آلی و سمی از جمله فلزات سنگین را روانه تالاب می‌کنند که به طور مستقیم بر تالاب و تنوع زیستی آن اثر می‌گذارند (۳). جاده کشی، احداث سد و تفریحگاه‌ها، برداشت آب و هدایت زهکش‌های کشاورزی بخش دیگری از برنامه‌های توسعه‌ای می‌باشند که به طور حتم به صورت مستقیم یا غیر مستقیم بر حیات تالاب اثر می‌گذارد و در طولانی مدت ضررهای جبران ناپذیری را به تالاب وارد می‌کنند و با تغییر فون فلور و آب تالاب در نهایت تنوع زیستی آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند و هر روز بر گونه‌های در خطر انقراض آن می‌افزایند (۱).

به لحاظ اهمیت حفاظت از تالاب گاوخونی و تنوع زیستی و بقای آن در سال ۱۳۷۹ و به طور جدی از سال ۱۳۸۱ در یک پایش دو سالانه توسط نگارنده (۶، ۵، ۴)، کیفیت آب و خاک و گیاه تالاب گاوخونی از نظر آلودگی به فلزات سنگین مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از بررسی‌ها در سال‌های گذشته، بیانگر آلودگی محیط تالاب به فلزات مذکور و نامناسب بودن آن می‌باشد. تحقیق حاضر به منظور بررسی کیفیت آب تالاب از نظر فلزات سنگین و تعدادی از پارامترهای شیمیایی و همچنین تجمع آن‌ها در خاک و گیاه تالاب در سال ۱۳۸۵، پس از یک دوره بارش‌های متناوب و پر آب شدن تالاب و مقایسه با نتایج حاصل از بررسی‌های انجام شده در دوره‌های قبلی انجام شد.

روش‌ها

به منظور انجام این تحقیق در محدوده پل ورزنه تا کوه سیاه واقع در ۳۲ کیلومتری عمق تالاب، نمونه‌هایی از نقاط تعیین شده مشابه با تحقیقات قبل، بر اساس روش استاندارد تهیه شد (۷) و پس از انتقال به آزمایشگاه شیمی آب دانشکده بهداشت، جهت تعیین فلزات سنگین، pH، هدایت الکتریکی و کلراید مورد آنالیز قرار گرفتند. نمونه‌های خاک در محدوده کوه سیاه بر طبق روش استاندارد (۸) از سطح و اعماق ۵ و ۱۰ سانتی‌متری تهیه و به همراه نمونه‌های گیاهی بعد از انتقال به آزمایشگاه و خشک شدن در حرارت ۱۰۵-۱۰۳ درجه سانتی گراد در مجاورت اسید سولفوریک و هیدروژن پراکسید در دستگاه هاضم (HACH) هضم شدند (۹). این نمونه‌ها پس از هضم و عبور از فیلتر تا حجم معینی رقیق شدند و سپس جهت تعیین فلزات سنگین توسط

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-26]

www.mui.ac.ir

دستگاه جذب اتمی پرکین المر مدل ۲۳۸۰ بر اساس روش A ۳۰۳ استاندارد متد (۷) مورد آنالیز قرار گرفتند. قابل ذکر است که از هر محل دو نمونه برداشته شد و هر نمونه سه بار آنالیز گردید.

یافته‌ها

نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌های آب، خاک، رسوب و گیاه منطقه تالاب گاوخونی در جداول ۱ تا ۳ آورده شده است.

جدول ۱: مقدار پارامترهای مختلف در آب منطقه تالاب گاوخونی

ردیف	محل نمونه‌برداری	pH	هدایت الکتریکی µmoh/cm	کلراید mg/l
۱	پل ورزنه	۸/۱	۹۹۱۰	۲۱۹۸/۵۲
۲	زهکش سجزی	۸/۳	۶۷۱۰۰	۱۶۸۲۷
۳	بند شاخ کنار	۸/۲	۲۷۳۰۰	۷۲۳۳/۸
۴	کوه سیاه	۸/۴	۲۹۵۰۰	۷۱۶۲/۹

جدول ۲: غلظت فلزات سنگین در آب منطقه تالاب گاوخونی (ppm)

ردیف	فلزات سنگین / نوع نمونه	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
۱	آب– پل ورزنه	۰/۱۱۹	۰/۰۳۵	۱/۶	۰/۱۱	۰/۱۲۲	۰/۳	۱/۶۹	۰/۰۶۱
۲	آب– زهکش سجزی	۱/۶۱	۰/۰۸۴	۱/۳۵	۰/۶۹	۰/۰۹۳	۰/۴۴	۰/۳۲	۰/۰۶۹
۳	آب- بند شاخ کنار	۰/۵۵۳	۰/۰۵۱	۰/۶۸	۰/۳	۰/۰۵۲	۰/۳۸	۰/۷۵	۰/۰۶۳
۴	آب– انتهای کوه سیاه	۰/۷۳	۰/۰۵۴	۰/۷۶	۰/۶۷	۰/۰۵۸	۰/۴۸	۱/۱۴	۰/۰۷۵
۵	آب– بعد از کوه سیاه	۱/۹۷	۰/۴۱	۱	۲/۲۱	۰/۳۶۲	۳/۸۱	۱/۶۳	۰/۱۸۳

جدول ۳: غلظت فلزات سنگین در خاک، رسوب و گیاه تالاب گاوخونی (ppm)

ردیف	فلزات سنگین / نوع نمونه	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
۱	رسوب بستر رود– انتهای کوه سیاه	۳۸	۷۱/۵	۲۶/۶	۱۲۵۵۰	۴۶۸	۱۳۵۵	۵۶	۲۶۸
۲	رسوب سطحی– ابتدای کوه سیاه	۵۲	۴۳	۱۶	۱۰۵۰۰	۳۸۹/۵	۸۵	۶۱	۱۸۳
۳	رسوب عمق ۵ cm ابتدای کوه سیاه	۵۴	۴۳/۵	۱۸/۳	۱۱۱۰۰	۳۹۲/۵	۸۷	۶۸/۵	۱۹۹
۴	رسوب عمق ۱۰ cm ابتدای کوه سیاه	۵۵	۵۲	۲۸/۹	۱۱۵۰۰	۴۳۰	۹۰	۸۸	۲۰۱
۵	رسوب سطحی– انتهای کوه سیاه	۴۵	۵۹	۱۹/۹۵	۱۱۶۵۰	۳۷۵/۵	۸۳/۵	۳۷/۵	۲۴۵/۵
۶	رسوب عمق ۵ cm انتهای کوه سیاه	۴۶	۶۸/۵	۲۴/۷	۱۲۶۰۰	۳۸۹/۵	۸۵	۴۷	۲۹۴/۵
۷	رسوب عمق ۱۰ cm انتهای کوه سیاه	۴۸	۷۹/۵	۳۰/۷	۱۲۹۵۰	۴۴۷/۵	۱۰۴/۵	۶۸/۵	۳۰۰
۸	خاک خشک تالاب	۶۶	۸۸/۵	۱۹/۶	۱۱۴۰۰	۴۴۱	۸۸/۵	۷۸	۹۵
۹	گیاه خشک	۴۵/۵	۳	۹/۳	۴۲۵	۱۱۴/۵	۴۳	۷۰/۵	۳۳/۵
۱۰	گیاه تر	۴۸	۵	۷/۸	۵۵۰	۱۷۰/۵	۴۴	۵۴	۱۵۲

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-26]

www.mui.ac.ir

بحث

الف- در آب

pH آب از محل پل ورزنه تا آخرین ایستگاه نمونه‌برداری افزایش پیدا کرده است. همچنین مقدار هدایت الکتریکی از محل پل ورزنه تا آخرین نقطه نمونه‌برداری افزایش چشمگیری پیدا کرده است و در آخرین نقطه نمونه‌برداری مقدار املاح نمکی آب به اندازه‌ای زیاد است که حتی گیاهان موجود در آب این منطقه به طور کامل به صورت کریستالین در آمده‌اند. مقدار کلرور آب از اولین تا آخرین نقطه نمونه‌برداری (به استثنای محل ریزش زهکش سجزی)، به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش داشته است که با نمکی بودن منطقه تالاب قابل توجیه می‌باشد.

فلزات سنگین

در آب تمام ایستگاه‌های نمونه‌برداری، مقادیری از فلزات سنگین وجود دارد که به شرح زیر اعلام می‌گردد.

در آب رودخانه در پل ورزنه مقادیری از فلزات سنگین وجود دارد که با توجه به مقادیر استاندارد برای آب آشامیدنی و کشاورزی، این آب برای مصارف شرب و کشاورزی مناسب نمی‌باشد، همچنین در آب زهکش سجزی، که در واقع آب زهکش مناطق کشاورزی اطراف تالاب است (حجم قابل ملاحظه‌ای آب)، میانگین غلظت فلزات سنگین Cr، Ni، Cd، Fe و Zn بیشتر از مقادیر مربوط در آب پل ورزنه می‌باشد. به این ترتیب علاوه بر جریان زاینده‌رود و آلودگی‌های مربوط به آن، جریان آلاینده دیگری که همان آب زهکش سجزی است، به منطقه تالاب گاوخونی وارد می‌شود. با ورود این جریان در ابتدای تالاب، آلودگی آب رودخانه بیشتر می‌گردد و در نتیجه آن دسته از فلزاتی که غلظت آن‌ها در آب زهکش بیشتر از آب رودخانه است، آب محل بند شاخ کنار را تحت تأثیر قرار می‌دهند و باعث افزایش میانگین غلظت فلزات Cr، Ni، Cd، Fe و Zn در آب بند شاخ کنار نسبت به آب پل ورزنه افزایش می‌شوند.

در آخرین ایستگاه نمونه‌برداری آب (۲ کیلومتر بعد از کوه سیاه)، مقدار غلظت فلزات سنگین به طور قابل ملاحظه‌ای نسبت به غلظت‌های مربوط در بند شاخ کنار افزایش یافته است. این نقطه در واقع نقطه توقف زاینده‌رود و تراکم آلودگی‌ها است. نتایج، بیانگر کمترین غلظت مربوط به کروم (۰/۰۳۵ ppm) در محل پل ورزنه و بیشترین غلظت مربوط به نیکل (۳/۸۱ ppm) در آخرین ایستگاه نمونه‌برداری می‌باشد. میانگین غلظت فلزات سنگین در آب منطقه تالاب بدین ترتیب می‌باشد: Cu < Cd < Fe < Mn < Cr < Zn < Pb < Ni

مقایسه میانگین غلظت فلزات سنگین در آب تالاب درمحل کوه سیاه با مقادیر استاندارد این فلزات برای آب آشامیدنی، آب کشاورزی و آب مناسب برای حیات آبزیان نشان می‌دهد که آب تالاب برای کاربرد جهت سه مورد اشاره شده مناسب نمی‌باشد و غلظت فلزات سنگین در آب بسیار بیشتر از حدود استاندارد است.

در مقایسه با استاندارد غلظت فلزات سنگین برای آب کشاورزی در ایران، به جز Zn، Cr و Fe، سایر فلزات دارای غلظتی بیش از حد استاندارد می‌باشند.

جدول ۴: مقایسه میانگین غلظت فلزات سنگین در آب تالاب گاوخونی با مقادیر استاندارد (ppm)

ردیف	فلزات سنگین / نوع نمونه	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
۱	آب تالاب در منطقه بعد از کوه سیاه	۱/۶۷	۰/۴۱	۱	۲/۲۱	۰/۳۶۲	۳/۸۱	۱/۶۳	۰/۱۸۳
۲	استاندارد آب آشامیدنی (۱۰)	۰/۰۰۵	۰/۰۵	۱/۳	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۰۰	۵
۳	استاندارد آب آشامیدنی ایران سازمان محیط زیست برای کشاورزی	۰/۰۱۰	۱/۰۰	۰/۲۰	۵	۰/۲	۰/۲	۱	۲
۴	استاندارد آب برای کشاورزی (۱۱)	۰/۰۰۵	۰/۱	۰/۲	–	۲	۰/۲	۵	۲
۵	استاندارد آب مناسب برای حیات آبزیان (۱۲)	۰/۰۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	–	۰/۱	–	۰/۰۵	> ۰/۱

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-26]

www.mui.ac.ir

ب- در خاک و رسوب

در رسوب بستر رودخانه غلظت اکثر فلزات مورد اندازه‌گیری، بیشتر مقدار آن‌ها در رسوب کنار رودخانه (رسوب سطحی و عمق ۵ سانتی‌متری انتهای کوه سیاه) می‌باشد که این به دلیل تماس مداوم بستر رودخانه با آب حاوی فلزات سنگین است که این فلزات از طریق به دام افتادن در رسوب یا ترسیب در بستر قرار می‌گیرند. در نمونه‌های رسوب مربوط به ابتدا و انتهای کوه سیاه اغلب غلظت فلزات سنگین در رسوب مربوط به عمق ۱۰ سانتی‌متری به ترتیب بیشتر از غلظت آن‌ها در رسوب عمق ۵ سانتی‌متر و رسوب سطحی می‌باشد. غلظت فلزات مورد اندازه‌گیری در خاک خشک تالاب نیز قابل توجه می‌باشد و در این مورد کمترین غلظت مربوط به Cu برابر ۱۹/۶ میلی گرم در کیلوگرم و بیشترین غلظت مربوط به Fe برابر ۱۱۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم است.

ج- در گیاه

در نمونه‌های گیاهی به صورت تر و خشک مقادیری از فلزات سنگین وجود دارد که در گیاه تر غلظت فلزات مذکور بیشتر از غلظت آن‌ها در گیاه خشک می‌باشد.

مقایسه نتایج این تحقیق با نتایج به دست آمده از تحقیقات انجام شده در سال‌های ۸۳-۱۳۸۱

الف- در آب

جدول ۵: مقایسه میانگین مقدار pH، هدایت الکتریکی غلظت کلراید در آب تالاب

پارامتر سال	pH	هدایت الکتریکی µmoh/cm	کلراید mg/l
۸۱	۸	۶۷۱۱۰	۵۹۵۶۵
۸۳	۷	۹۱۱۰۰	۶۲۱۱۶۸
۸۵	۸/۴	۲۹۵۰۰	۷۱۶۲/۹

بر اساس نتایج فوق، با وجود افزایش قابل توجه در هدایت الکتریکی و کلرور آب تالاب در سال ۱۳۸۳، در سال ۱۳۸۵ این مقادیر بسیار کم شده است. دلیل این امر بارش باران فراوان در حوضه آبریز زاینده‌رود وتالاب گاوخونی (افزایش مقدار آب در تالاب و غرقاب شدن محل نمونه‌برداری) می‌باشد. علاوه بر این با توجه به نتایج به دست آمده از بررسی انجام شده در سال ۱۳۸۳ و نتایج حاصل از این تحقیق معلوم می‌گردد که متوسط غلظت همه فلزات سنگین مورد نظر به جز Cr در محل پل ورزنه و در محل بند شاخ کنار در داخل تالاب در سال ۱۳۸۵ نسبت به غلظت‌های مربوط در سال ۸۳-۱۳۸۱ افزایش یافته است. در محل کوه سیاه متوسط غلظت Cr همانند سایر فلزات نسبت به سال‌های پیش افزایش یافته است. در این مورد کم شدن سرعت جریان آب در محل کوه سیاه مؤثر می‌باشد (۱۳).

ب- در رسوب سطحی تالاب

جدول ۶: مقایسه میانگین غلظت فلزات سنگین در رسوب سطحی تالاب در محل کوه سیاه (ppm)

فلز سنگین سال	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
۸۱	۱۲۳/۳	۹۱/۵	۱۹/۳	-	۲۲۱/۵	۱۱۹	۱۲۳/۴	-
۸۳	۱۰/۱	۹۹/۱	۱۹/۶۵	-	۲۵۸/۵	۱۴۰/۵	۱۵۶/۷۵	۶۴/۸
۸۵	۴/۵	۵۹	۱۹/۹۵	۱۱۶۵۰	۳۷۵/۵	۸۳/۵	۳۷/۵	۲۴۵/۵
استانداردهای رسوب (۱۴)	۵/۱	۲۶۰	۳۹۰	-	-	-	۴۵۰	-

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-26]

www.mui.ac.ir

با توجه به نتایج مندرج در جدول ۶ به جز Cr، Ni و Pb، غلظت سایر فلزات در رسوب سطحی نسبت به سال ۱۳۸۳ افزایش یافته است. علت کم شدن غلظت بعضی فلزات در رسوب، شسته شدن این فلزات از رسوب به واسطه بارش و غرقاب شدن زمین در منطقه مورد نمونه‌برداری است.

ج- در خاک سطحی

در سال ۱۳۸۵ به جز غلظت Ni، Pb و Zn، میانگین غلظت سایر فلزات در خاک سطحی نسبت به غلظت‌های مربوط در سال ۱۳۸۳ افزایش یافته است و میانگین غلظت همه فلزات در سال‌های مختلف تحقیق، از محدوده معمول در خاک برای هر فلز بیشتر می‌باشد.

د- در گیاه

میانگین غلظت Cd و Mn نسبت به غلظت‌های مربوط در بافت گیاهی در سال ۱۳۸۳ افزایش یافته است و سایر فلزات غلظت کمتری داشته‌اند.

نتیجه‌گیری

اگر چه نتایج حاصل از تحقیق حاضر بیانگر کاهش هدایت الکتریکی و کلراید آب و همچنین غلظت برخی فلزات سنگین در آب و خاک تالاب در سال ۱۳۸۵ می‌باشد، اما آنچه مسلم است، جریان آلاینده‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی، به طور مداوم به سوی تالاب ادامه دارد و غلظت پارامترهای مورد بررسی حتی در زمان پر آبی تالاب از مقادیر استاندارد مربوط بیشتر است و همچنان بقا و حیات تالاب مورد نگرانی و تردید است.

پیشنهاد می‌گردد از انهدام و تخریب تالاب از طریق جلوگیری از فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و توسعه شهری در محدوده زاینده‌رود ممانعت به عمل آید. در جهت حفاظت تالاب سرمایه‌گذاری لازم انجام شود و به کاربری‌های تالاب و انجام مطالعات زیرسازی، خاک شناسی و انسانی و نیز مشکلات مدیریتی تالاب مانند صید بی‌رویه، توجه کافی شود. برای این که بتوان مکانیزم مصرف منابع تالابی را تهیه و در جهت احیای تالاب سرمایه‌گذاری نمود، لازم است مطالعات اقتصادی- اجتماعی در منطقه مربوط انجام گیرد. همچنین باید مطالعات زیست محیطی و مهندسی رودخانه و بهینه کردن برداشت آب از آن انجام گردد.

سپاس‌گزاری

از همکاری مسؤولین سازمان آب منطقه‌ای که تسهیلات لازم برای انجام این تحقیق را فراهم نمودند، کمال تشکر را دارد.

جدول ۷: مقایسه میانگین غلظت فلزات سنگین در خاک سطحی تالاب در محل کوه سیاه (ppm)

سال / فلز سنگین	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
۸۱	۱۲۷	۲۰۱	۱۹/۸	–	۲۲۲	۱۱۷/۵	۱۰۸/۸	–
۸۳	۱۱	۵۸/۳۵	۲۴/۲	–	۳۲۳/۵	۱۳۸	۱۳۹/۴۵	۶۱/۰۵
۸۵	۶۶	۸۸/۵	۱۹/۹۵	۱۱۴۵۰	۴۴۱	۸۸/۵	۷۸	۹۵
غلظت معمول در خاک (۱۵)	۰/۰۶	۱۰۰	۲۰	–	۸۵	۴۰	۱۰	–

جدول ۸: مقایسه میانگین غلظت فلزات سنگین در گیاه تالاب (ppm)

سال / فلز سنگین	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
۸۱	۱۰۸/۵	۹۶/۵	۱۳/۵	–	۴۶/۴	۸۹/۸	۹۸/۵	–
۸۳	۸/۷۵	۴/۱۵	۱۰/۴۵	–	۴/۱۵	۷۴/۵	۹۳/۵	–
۸۵	۴۵/۵	۳	۹/۳	۴۲۵	۱۱۴/۵	۴۳	۷۰/۵	۳۳/۵
محدوده غلظت در بافت گیاهی (۱۵)	۰/۲-۰/۸	۰/۲-۱	۲-۱۵	–	۱۵-۱۰۰	۱-۱۰	۰/۱-۱۰	–

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-26]

www.mui.ac.ir

References

1. Rad B. Marshes in 21th century. [Persian]. Environmental Scientific Quarterly Journal 1999; 25-7.
2. Majnoniyan H. Marshes classification and protection. [Persian]. Green Circle Publisher; 1998.
3. Clark RB. Sea pollution. 1st ed. Publishing Nasagh: 2000.
4. Vahid Dastjerdi M, Shahmansoori MR, Zahabsaniee A. Investigation of orthophosphates and heavy metals concentrations in the soil of the bed of Zayandehrood. [Persian]. Yazd: 4th National Congress on Environmental Health; 2001 p. 772.
5. Vahid Dastjerdi M, Shahmansoori MR, Zahabsaniee A. Effect of effluent contain heavy metals on the soil of the bed of Zayandehrood. [Persian]. Ahwaz: First congress on Environmental Critical; 2004 p. 327.
6. Vahid Dastjerdi M, Shanbehzadeh S, Zahabsaniee A. Investigation of heavy metal concentrations in the water and plants of Gavkhooni marsh. [Persian].: First congress on Zayandehrood and Gavkhooni marsh and watershed; 2004 p. 21-2.
7. Clescerl LS, Greenberg AE, Eaton AD. Standard Methods for Examination of Water & Wastewater (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater). 20th ed. Amer Public Health Assn; 1999.
8. Rump HH. Laboratory manual for the examination of water, waste water, and soil. New York: VCH Publishers; 1988.
9. Hatch the analytical methods company. Instruction manual digestion apparatus, model (23130-20.21). 1990.
10. EPA. Cleaning Up and Revitalizing Communities [Online]. 2005 [cited 2005].Available form:URL:http://www.epa.gov
11. Montana Bureau of Mines and Geology Montana Tech of the University of Montana. Groundwater Information Center [Online]. 2003. Available form:URL:http://mbmggwic.mtech.edu/
12. Pollution Control Department. Water quality standards [Online]. 1994. Available form:URL:http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_water04.html
13. Bentivegna CS, Alfano JE, Bugel SM, Czechowicz K. Influence of Sediment Characteristics on Heavy Metal Toxicity in an Urban Marsh. Urban Habitats 2004; 2(1): 92-4.
14. http://www.ecy.wa.go/programs/tcp/smu/sed chem.htm. [Cited in 2006].
15. Stuart PG, Takashi A. Irrigation with Reclaimed Municipal Wastewater--A Guidance Manual. California: Lewis Publishers, Inc., Chelsea, MI; 1985.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-26]

www.mui.ac.ir

Investigation of heavy metals concentration in water, soil and plants in Gavkhooni marsh in the years of 2002 and 2006

***Marzieh Vahid Dastjerdi*[1], *Saeid Shanbezadeh*[2], *Asadolah Zahab Saniee*[3], *Reza Rozegar*[4]**

Abstract

Background: Gavkhooni marsh is one of the most important marshes in Iran. In the recent years, natural conditions of this marsh have been affected by agricultural and industrial activities in Zayandehrood river catchment areas. This research was carried out in 2006 to assess some chemical parameters and the heavy metals concentration in water, soil, and plants in the area and to compare the results to the standard values and also with the previous researches conducted in the years of 2002 and 2004.

Methods: The samples were taken and transferred to the water laboratory of Isfahan University of Medical Sciences. The water samples were analyzed for pH, chloride, EC, alkalinity, heavy metals. Soil was sampled from depth of 5 cm (as surface sample) and 10 cm (as depth samples). Both soil and plant samples were digested with H2O2 and H2SO4 after drying. The digested samples were analyzed for the heavy metals by the Atomic Adsorption on Standard Methods, part: 303A.

Findings: The findings indicated that the average concentration of Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, and Zn in the water samples were 0.73, 0.054, 0.76, 0.058, 0.48, 1.14, and 0.075 mg/L, respectively. These findings were higher than the standard values in drinking water and water for agricultural use. The values for EC and chloride indicated extreme pollution of the marsh. The continuing of this trend in the future may cause accumulation of the pollutants that could affect the marsh and destruct it.

Conclusion: Comparing the results of researches in the years 2002 and 2004 indicated increasing process of the pollutants aggregation in the marsh's water and soil. However, the evaluation of the achieved results from this research and also from 2002 and 2004 indicated that some parameters in water and soil were decreased compared to the measured values in the previous years due to suitable rainfall in 2006.

Key words: Gavkhooni Marsh, Heavy Metals, Zayandehrood River

1- MSc, Environment Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (Corresponding Author)
Email: vahid@hlth.mui.ac.ir
2- MSc of Environmental Engineering, Masjed Soleyman Health and Treatment Center, Ahvaz, Iran.
3- MSc of Environmental Health Engineering, Local Water Organization of Isfahan, Isfahan, Iran.
4- BSc of Environmental Health, Local Water Organization of Isfahan, Isfahan, Iran.

[Downloaded from hsr.mui.ac.ir on 2026-10-26]

www.mui.ac.ir