بررسی معضل تولید گرد و غبار در سطح تالاب‌های رود شور و خورخوران استان هرمزگان

سعید نبی‌پی لشکریان*[۱]، علیرضا حبیبی[۲]، محسن محفوظی[۳]

۱*-کارشناس پژوهشی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (snabipay@gmail.com)

۲- کارشناس پژوهشی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی(habibi1354@yahoo.com)

۳- کارشناس پژوهشی، سازمان حفاظت محیط زیست، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (momahfouzy@gmail.com)

چکیده

به طور کلی، وضعیت پیش آمده برای تالاب‌ها ناشی از عوامل تهدیدکننده متعددی است که کارکردهای تالاب‌ها را مختل نموده و با بروز خشکسالی در سال‌های اخیر نیز تشدید شده است. در حال حاضر بخش‌های وسیعی از حاشیه تالاب‌ها که از آب بیرون آمده تبدیل به سطوح خشکی حاوی عناصر ریز دانه شده و دارای پتانسیل فرسایش بادی و تولید ریزگرد می‌باشند. بنابراین اگر چاره‌اندیشی اساسی صورت نگیرد در آینده نزدیک گسترش پدیده ریزگرد از یک طرف و توزیع نمک‌های بر جای مانده در سطح اراضی کشاورزی و مسکونی غیر قابل کنترل می‌شود. هدف اصلی تحقیق حاضر، بررسی معضل تالاب‌های رود شور و خوخوران در استان هرمزگان به‌منظور ارائه راهکارهای مدیریتی است. در راستای اجرای این تحقیق، از روش تصادفی سیستماتیک نمونه‌برداری سطحی انجام شد. بدین‌منظور، در عمق ۱۵-۰ سانتی‌متری کانون‌های احتمالی گرد و غبار و محدوده تالاب‌ها نمونه‌برداری انجام شد. انتخاب نمونه‌ها از مناطقی انجام شد که پتانسیل ایجاد گرد و غبار را داشته باشند. سپس، رسوبات برداشت شده برای انجام آنالیز غلظت مواد و شناسایی عناصر سنگین به آزمایشگاه منتقل شد. در مرحله بعد، با توجه به غلظت عناصر نمونه‌های برداشت شده و مقایسه آن‌ها با استانداردهای موجود، عناصر مضر و ناسالم (غیر بهداشتی) در منطقه شناسایی شد. نتایج حاصله بیان‌گر این مسأله می‌باشد که در هر دو منطقه تالاب رود شور و خورخوران شاهد فرسایش شدید بادی هستیم که رخساره‌های آن به صورت فرسایش سطحی سفید رنگ نمایان می‌باشد. نبود پوشش گیاهی، افزایش دما، تبخیر زیاد و کمبود بارش موجب گردیده که خاک سطحی مستعد فرسایش باشد. نتایج حاصل از آنالیز شیمیایی خاک در منطقه تالاب رود شور و خورخوران، مبین این واقعیت است که میزان عنصر سدیم در چندین نقطه نمونه‌برداری بالا بوده که در این نقاط بادبردگی نیز مشاهده می‌شود. میزان عناصر نیکل و کروم نیز در تمامی کل هر دو منطقه مورد مطالعه بالاتر از میزان استاندارد بوده که مشکلات عدیده‌ای را در مقیاس محلی و منطقه‌ای ایجاد می‌نماید. پیشنهاد می‌شود که ضمن جلوگیری از برداشت آب زیرزمینی توسط بهره‌برداران، اقدام به کاشت گیاهانی با ریشه بلند که باعث تثبیت خاک می‌شود، نماییم.

واژه‌های کلیدی: استان هرمزگان، تالاب، ریزگرد، فرسایش بادی.

مقدمه

پهنه‌های آبی به خصوص تالاب‌ها در تعدیل هوا و اکوسیستم یک منطقه نقش اساسی دارند. بر این اساس، تالاب‌ها به عنوان پهنه‌های آبی محصور در خشکی از دیرباز مورد توجه انسان‌ها بوده‌اند. خشکی و کم‌آبی کنونی دریاچه‌ها و تالاب‌ها، محصول عوامل طبیعی و انسان‌زاد است که در سال‌های اخیر به شدت بروز کرده است. باتوجه به وجود نیازهای آبی در حوزه آبخیز از یک طرف و پیامدهای زیست محیطی و انسانی ناشی از خشک شدن تالاب ها از طرف دیگر، ضرورت دارد تمهیدات لازم برای حفظ تالاب با سطح قابل قبول میزان برداشت‌ها و اجرای طرح‌های توسعه منابع آب در حوضه اتخاذ شود. در حال حاضر بخش‌های وسیعی از حاشیه تالاب‌ها که از آب بیرون آمده تبدیل به سطوح خشکی حاوی عناصر ریز دانه شده است و دارای پتانسیل فرسایش بادی و تولید ریزگرد می‌باشند. بنابراین اگر چاره‌اندیشی اساسی صورت نگیرد در آینده نزدیک گسترش پدیده ریزگرد از یک طرف و توزیع

نمک‌های برجای مانده در سطح اراضی کشاورزی و مسکونی غیرقابل کنترل می‌شود. اقدامات و روش‌های مختلفی در تثبیت رسوب و خاک ارائه شده است که هر کدام محدودیت خاص خود را دارا می‌باشد. بنابراین انتخاب روش یا روش‌های بهینه به صورت ترکیبی که هم هدف پایداری و تثبیت خاک و رسوب را فراهم نموده و هم دارای منافع اقتصادی باشد، به عنوان اقدام جامع و فراگیر می‌تواند مؤثر واقع شود (سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۹۶).

فرسایش بادی به دلیل گستره وسیع فعالیت خود معمولاً از عملکرد تخریبی خفیف‌تری نسبت به فرسایش آبی برخوردار است، ولی به علت تداوم و وسعت فرسایندگی در زمان و مکان، بیلان جابجایی توسط این نوع فرسایش در مناطق خشک و نیمه‌خشک به مراتب بیش‌تر از فرسایش آبی می‌باشد. از پیامدهای منفی اقتصادی-اجتماعی پدیده فرسایش بادی و به عبارتی دیگر، گرد و غبار می‌توان به کاهش حاصلخیزی و قدرت تولید خاک (Morgan، ۱۹۹۰، Sivakumar و همکاران، ۱۹۹۸)، تغییر در شکل ظاهری زمین، کاهش سطح زیر کشت، تغییر بافت خاک (Armbrust، ۱۹۸۲)،کاهش ظرفیت آب قابل دسترس گیاه (Daris و Condra، ۱۹۸۹ و Skidmore و Powers، ۱۹۸۲)، تخریب ساختمان فیزیکی خاک و کاهش یکنواختی شرایط خاک، کاهش دید و افزایش ناراحتی های تنفسی اشاره نمود. باد و ذرات حمل شده توسط آن می توانند، حیات، رشد، مقدار تولید و کیفیت محصولات زراعی و پوشش سبزینه گیاهان را کاهش دهند (Armbrust، ۱۹۸۴). از طرف دیگر، تهنشست‌های رسوبات فرسایش یافته بادی سبب کاهش ظرفیت ذخیره منابع آب، جلوگیری از جاری شدن جویبارها و عدم زهکشی مناسب، خسارت به سیستم‌های توزیع آب، گل‌آلود کردن آب‌های سطحی، افزایش هزینه آلایش آب و انتقال مواد شیمیایی کشاورزی (کودهای شیمیایی، علف‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها) به داخل سیستم های آب می شود. همچنین فرسایش خاک تهدید جدی برای کشاورزی پایدار است زیرا که خاک مهمترین منبع برای اطمینان از پایداری است و تلفات خاک سطح‌الارض در اثر فرسایش و کاهش حاصلخیزی خاک و عدم جایگزینی مواد غذایی می تواند باعث عدم پایداری شود (مالک، ۱۳۷۴).

عوامل ایجاد طوفان‌های گرد و غبار بسیار گسترده و پیچیده هستند. در حقیقت پدیدار شدن دوران‌های خشکی و بروز پدیده‌های اقلیمی خاص از یکسو و افزایش ناگهانی جمعیت و بهره‌برداری‌های ناصحیح از منابع آب و خاک از سوی دیگر در نهایت به تشدید فرسایش بادی و ایجاد بیابان‌زایی در کشور دامن زده است (مارصفری و همکاران، ۱۳۹۰).

چشمه‌خاور و همکاران (۱۳۸۹) با هدف بررسی تغییرات زمانی و مکانی پوشش گیاهی تالاب هورالعظیم از تصاویر ماهواره‌ای TM (۱۹۹۱)، ETM^+ (۲۰۰۲)، IRS (۲۰۰۳، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۶) و از تصاویر طوفان‌های خاکی NOAA استفاده کردند. تغییرات زمانی و مکانی پوشش گیاهی نیز از طریق روش‌های نسبت‌گیری همچون شاخص NDVI بررسی شد و از شاخص NDWI برای بررسی تغییرات آب تالاب و از شاخص BSI برای بررسی وضعیت خاک بایر و بدون پوشش استفاده گردید. با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه، مشخص شد که وسعت پوشش گیاهی در سال ۱۹۹۱، ۱۴۹۸/۱۴ کیلومتر مربع بوده و در سال ۲۰۰۳، به ۶۰۶/۴۲ کیلومتر مربع کاهش پیدا کرده است. همچنین بر اساس آمار از سال ۲۰۰۳ به بعد نیز با افزایش طوفان‌های خاکی و فرسایش بادی مواجه بوده‌ایم. تخریب اراضی و بیابان‌زایی که این شرایط تحت تأثیر عوامل محیطی چون کمی بارندگی، افزایش دما، کاهش دبی‌های پایه کم به تالاب و و قطع آن‌ها و عوامل انسانی نظیر افزایش زهکشی‌ها، احداث سدهای انحرافی و آب‌برگردان‌ها، افزایش عملیات اکتشاف نفتی نیز بر شدت تخریب اراضی تالابی بی‌تأثیر نبوده و نه تنها سطح تالاب در حال کاهش بوده، بلکه توان اکولوژیکی تالاب را به حداقل خود رسانده‌اند.

محمدیان بهبهانی و همکاران (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای با توجه به نوع رخساره‌های موثر در تغذیه طوفان‌های گرد و خاک و همچنین کانال‌های تولید باد در منطقه برای کنترل جاده یزد- میبد از هجوم ماسه‌های روان به پیشنهاد و طراحی انواع عملیات بیولوژیک (ایجاد بادشکن و کمربند سبز گیاهی) و مکانیکی (استفاده از مالچ سنگریزه‌ای) اقدام نمود.

طبق اعلام اداره کل منابع طبیعی استان، ۱۹ کانون بحرانی فرسایش بادی در هرمزگان شناسایی شده که تولید غبار نموده و وسعتی معادل ۲۰۹ هزار هکتار را پوشانده است. همچنین طبق اعلام رئیس اداره کل محیط زیست استان هرمزگان و بررسی های انجام شده و گزارشات موجود، چهار ناحیه در استان هرمزگان پتانسیل ایجاد گرد و غبار را دارا می‌باشند که غرب شهرستان بندرعباس (جنوب گچین)، شرق شهرستان بندرعباس (منطقه قلعه‌قاضی)، شهرستان جاسک و شوره‌زارهای بندرلنگه از این مناطق

هستند (ایسنا، ۱۳۹۵).

به‌طور کلی، تحقیقات انجام گرفته حاکی از این می‌باشد بهره‌برداری ناصحیح از منابع آب و خاک منجر به فرسایش بادی شدید شده، ضمن این که توان اکولوژیک تالاب‌ها در حال کاهش بوده که مشکلات زیادی را برای ساکنان مناطق اطراف خود فراهم می‌سازند. کانون‌های فرسایش بادی تالاب‌های خورخوران و دلتای رود شور مسأله این تحقیق می‌باشند. هدف این پژوهش، بررسی معضل گرد و غبار در تالاب‌های خورخوران و دلتای رود شور و ارائه راهکارهای مدیریتی به منظور کاهش اثرات زیان‌بار گرد و غبار است.

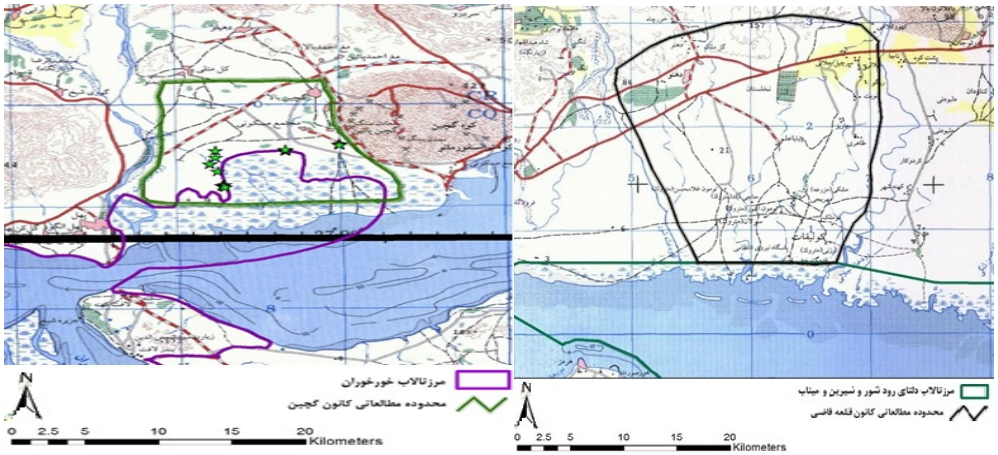
مواد و روش‌ها

دو منطقه اصلی گچین و قلعه‌قاضی در شهرستان بندرعباس در حاشیه دو تالاب خورخوران و دلتای شور قرار داشته و به عنوان کانون‌های اصلی برداشت رسوبات با منشأ داخلی شناخته شده‌اند. یکی از کانون‌های بحرانی، در منطقه قلعه‌قاضی در غرب شهرستان بندرعباس واقع شده است. دیگر کانون بحرانی گرد و غبار هم در شرق بندرعباس، در تالاب خورخوران و در جنوب گچین قرار گرفته است. شکل ۱، موقعیت محدوده مطالعاتی گچین و قلعه‌قاضی در استان هرمزگان را نشان می‌دهد.

در راستای اجرای تحقیق حاضر، پس از شناسایی محدوده مورد مطالعه، از محل کانون‌ها و تالاب‌ها با استفاده از روش تصادفی سیستماتیک، در عمق ۱۵-۰ سانتی‌متری کانون‌های احتمالی گرد و غبار و همچنین محدوده تالاب‌های متأثر اقدام به نمونه‌برداری سطحی شد. انتخاب نمونه‌ها از مناطقی انجام شد که پتانسیل ایجاد گرد و غبار را داشته باشند. سپس، رسوبات برداشت شده برای انجام آنالیز غلظت مواد و شناسایی عناصر سنگین به آزمایشگاه منتقل شد. روش استفاده شده در آزمایشگاه، دستگاه ICP-MS بوده که غلظت عناصر اصلی و عناصر سنگین در ترکیب گرد و غبار مشخص شد. عناصر مورد نظر در این تحقیق، آرسنیک، باریم، بریلیم ، کلسیم، کادمیم، کبالت، کروم، مس، منیزیم، سدیم، نیکل، سرب، گوگرد، آنتیموان، سلنیم، تالیم، وانادیم و روی می‌باشند. در مرحله بعد، با توجه به غلظت عناصر نمونه‌های برداشت شده و مقایسه آن‌ها با استانداردهای موجود، عناصر مضر و ناسالم (غیر بهداشتی) در منطقه شناسایی شد. همچنین نقشه‌های درون‌یابی عناصر سدیم، نیکل، کروم، گوگرد، باریم، سلنیم از روش کریجینگ در نهایت برنامه‌های مدیریتی و اجرایی با توجه به نتایج پژوهش به منظور مدیریت، کنترل و مقابله با معضل گرد و غبار با منشأ داخلی ارائه شد.

جدول ۱ – مقدار مجاز آلاینده‌های زیست‌محیطی (CCME، ۲۰۱۱)

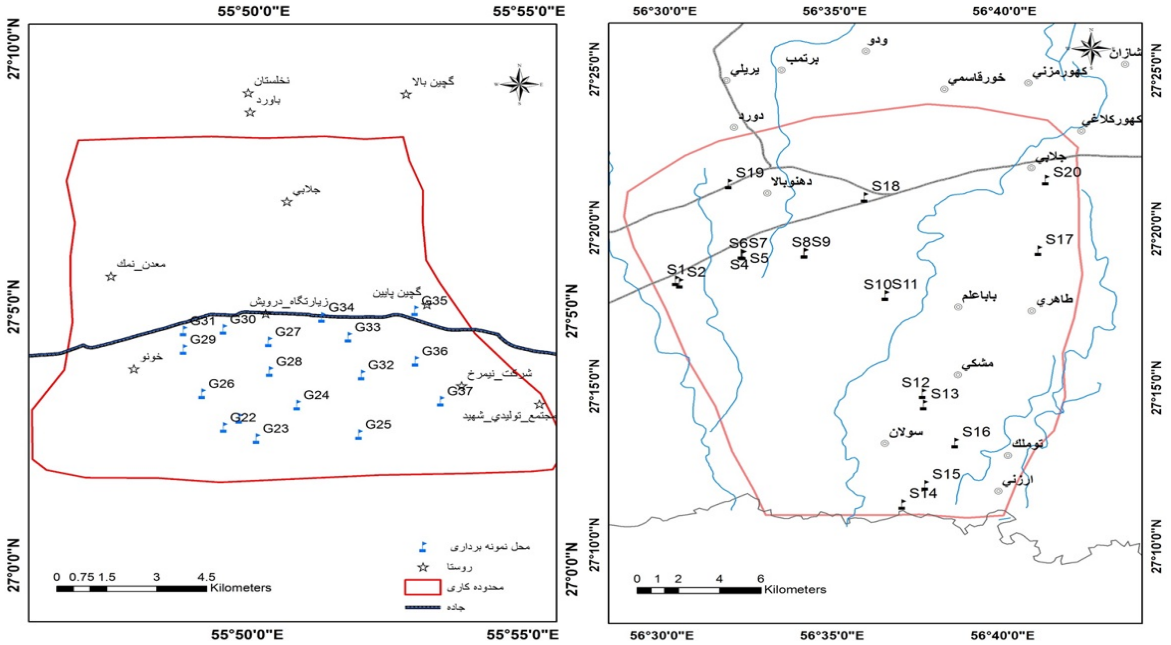
ردیف	عنصر مورد مطالعه	علامت اختصاری	حد مجاز
۱	آرسنیک	As	۱۰
۲	باریم	Ba	۵۰۰
۳	بریلیم	Be	۵
۴	کادمیم	Cd	۳/۹
۵	کبالت	Co	۲۰
۶	کروم	Cr	۶۴
۷	مس	Cu	۶۳
۸	نیکل	Ni	۵۰
۹	سرب	Pb	۳۰۰
۱۰	گوگرد	S	۵۰
۱۱	آنتیموان	Sb	۲۰
۱۲	سلنیم	Se	۱
۱۳	تالیم	Tl	۰/۹
۱۴	وانادیم	V	۱۳۰
۱۵	روی	Zn	۲۰۰



شکل ۱- موقعیت محدوده مطالعاتی مورد مطالعه

نتایج و بحث

نتایج بازدید از نمونه‌برداری‌های رود شور در شرق بندرعباس و تالاب خورخوران در غرب بندرعباس، حاکی از این است که این مناطق دارای رخ ساره‌های د شت سر فر سای شی همراه با د شت سیلابی با فر سایش سطحی زیاد بوده و علائم بادبردگی در این رخ ساره‌ها کاملاً م شهود ا ست. پو شش گیاهی در بیش‌تر مناطق، تنک می‌با شد. شوری خاک ب سیار زیاد بوده و ارا ضی پف‌کرده، تکیرها، د شت‌های سیلابی و جلگه‌های ر سی در این مناطق به خوبی م شهود ا ست. برای جمع‌آوری نمونه‌های ته‌نش ست شده از تله‌های رسوبگیر گیاهی (نبکا) استفاده شد. همچنین در مواردی، اقدام به جمع‌آوری رسوب گردید. شکل ۲، نقشه‌های نمونه‌برداری در تالاب‌های رود شور و شیرین و خورخوران را نشان می‌دهد.



شکل ۳- محل‌های نمونه‌برداری در تالاب‌های رود شور (راست) و خورخوران (چپ)

شکل ۳، ت صاویر مربوط به تالاب‌های رود شور و شیرین و خورخوران را ن شان می‌دهند. در شکل ۳، شاهد وقوع طوفان در منطقه می‌باشیم. همچنین، به‌دلیل پوشش گیاهی تنک شاهد وقوع فرسایش بادی در منطقه هستیم. در این منطقه، کشت کهور تا حدودی توانسته جلوی جابجایی شن و ماسه را بگیرد، اما بادهای با سرعت بیش از ۱۵ متر بر ثانیه می‌توانند گرد و خاک در منطقه

ایجاد نمایند. سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور در سال‌های اخیر اقدام به کاشت درختان کهور پاکستانی نموده که به دلیل عدم سازگاری گیاهان، شاهد خشک شدن درختان کهور بوده‌ایم (شکل ۳، بالای سمت راست). در شکل ۳ پایین نیز فقر پوشش گیاهی منطقه تالاب خورخوران شاهد فرسایش بادی به‌دلیل طوفان در منطقه می‌باشیم.

شکل ۳- تصاویر برخی از محل‌های نمونه‌برداری در تالاب‌های رود شور (بالا) و خورخوران (پایین)

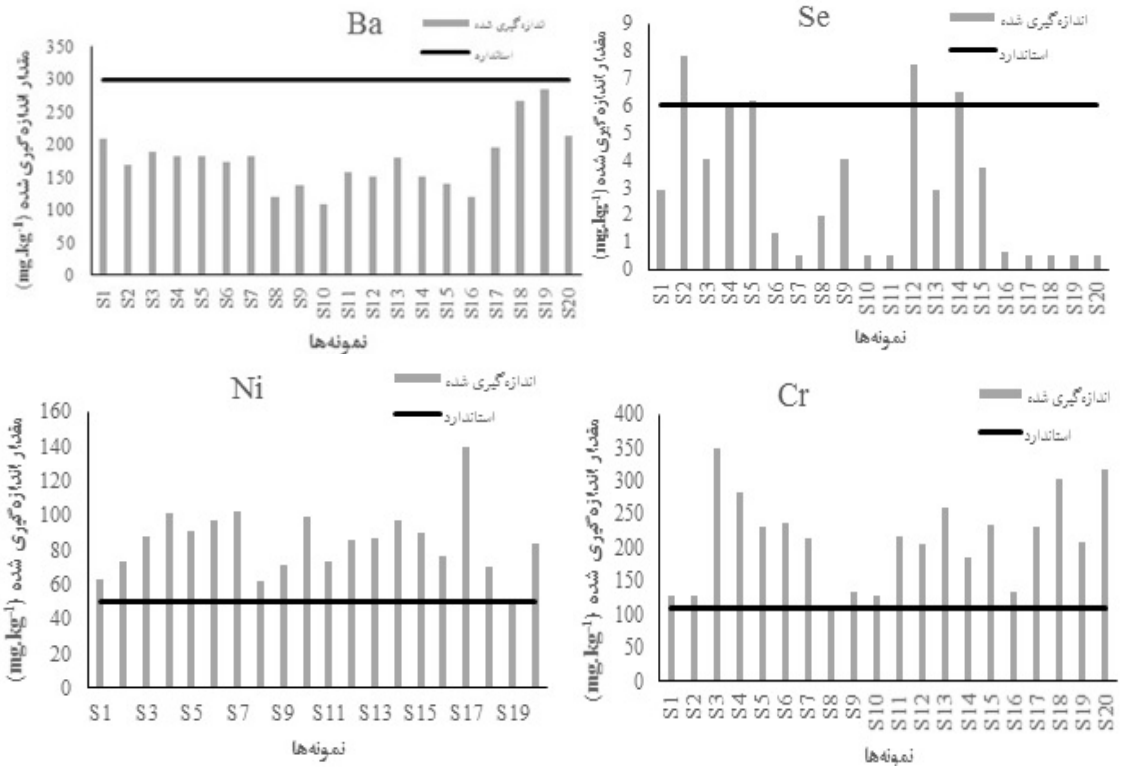
در جدول‌های ۲ و ۳، به‌ترتیب شاخص‌های آماری عناصر مورد مطالعه تحقیق در تالاب رود شور و تالاب خورخوران ارائه شده‌اند. نتایج حاصله، بیان‌گر این مسأله است که میزان عنصر سدیم در برخی از مناطق نمونه‌برداری هر دو تالاب، خیلی زیاد می‌باشد. به عبارت دیگر مشکل سدیمی در برخی از مناطق هر دو تالاب وجود دارد. این مناطق مستعد برداشت هستند. از طرفی میزان منیزیم نیز در برخی از مناطق نمونه‌برداری تالاب‌های رود شور و خورخوران بالا می‌باشند.

بر رسی میزان عنا صر آر سنیک، بریلیم، کبالت، مس، سرب، آنتی‌موان، قلع، تالیم و روی همگی پایین‌تر از حد مجاز در منطقه تالاب رود شور و شیرین می‌باشند. میزان عناصر باریم و وانادیم در تالاب رود شور بالا بوده و در برخی از مناطق نزدیک حد مجاز استاندارد است. همچنین مقدار عنصر سیلیسیم در برخی از مناطق نمونه‌برداری بالاتر از حد مجاز می‌باشد. مقادیر عناصر کروم و نیکل در تالاب رود شور و شیرین بالاتر از حد مجاز است. در شکل ۴، نمودارهای مربوط به مقایسه عناصر باریم، سیلیسیم، کروم و نیکل با حدمجاز استاندارد زیست‌محیطی این عناصر در تالاب رود شور مقایسه شده‌اند.

بر رسی میزان عنا صر آر سنیک، بریلیم، کبالت، مس، سرب، آنتی‌موان، قلع، تالیم و روی همگی پایین‌تر از حد مجاز در منطقه تالاب خورخوران می‌باشند. میزان عناصر سیلیسیم و باریم در برخی از مناطق نمونه‌برداری تالاب خورخوران بالاتر از حد مجاز می‌باشد. همچنین مقدار کروم و نیکل در تمامی تالاب خورخوران بالاتر از حد استاندارد است. در شکل ۵، نمودارهای مربوط به مقایسه عناصر باریم، سیلیسیم، کروم و نیکل با حدمجاز استاندارد زیست‌محیطی این عناصر در تالاب خورخوران مقایسه شده‌اند. شکل‌های ۶ و ۷، به‌ترتیب نقشه‌های فراوانی عنا صر باریم، کروم، سدیم، نیکل، گوگرد و سلنیم منطقه تالاب شور وخورخوران را ارائه داده‌اند.

جدول ۲-شاخص‌های آماری عناصر مورد مطالعه تحقیق در تالاب رود شور (ppm)

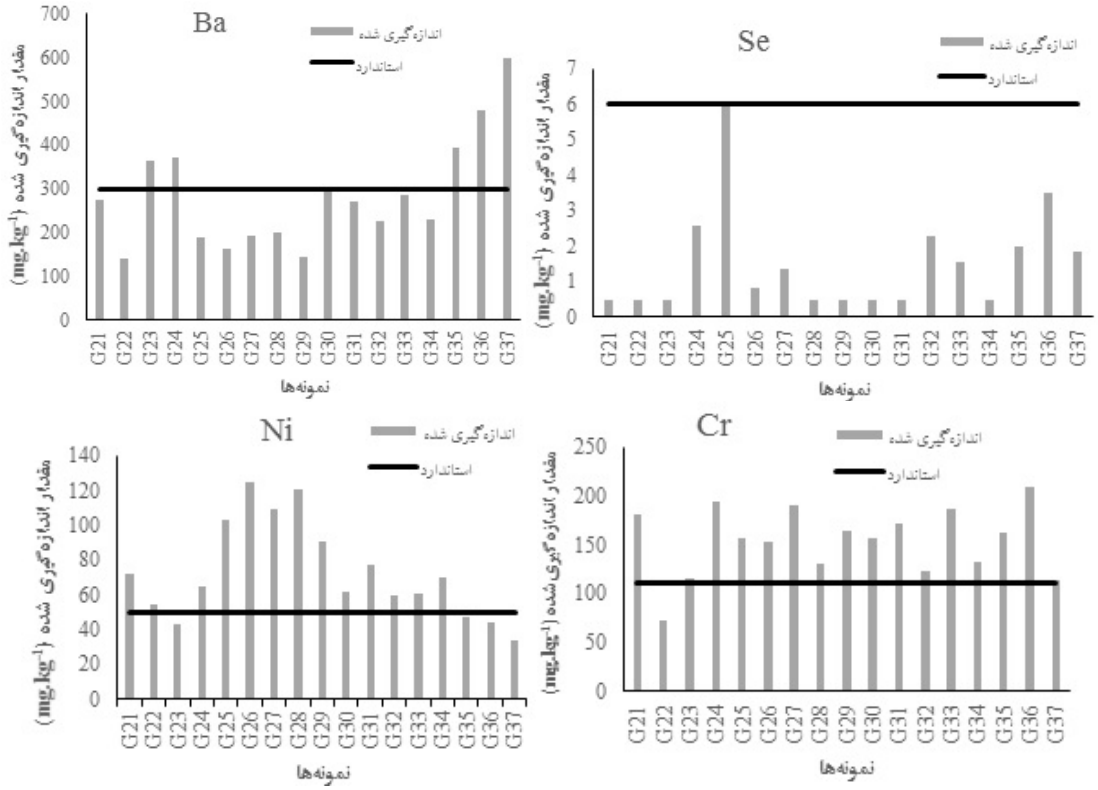
ردیف	عنصر	کمینه	بیشینه	دامنه	میانگین	میانه	انحراف معیار	چولگی	ضریب تغییرات (٪)
۱	As	۲	۴/۶	۲/۶	۳/۲۴	۳/۲۵	۰/۷۳	۴/۴۷۲	۲۲/۵۳
۲	Ba	۱۰۹	۲۸۵	۱۷۶	۱۷۵/۶۵	۱۷۶/۵	۴۴/۸	۰/۸۹۴	۲۵/۵
۳	Be	۰/۶	۱	۰/۴	۰/۷۶	۰/۷	۰/۱۱	۰/۹۱۸	۱۴/۴۷
۴	Ca	۷/۷۸	۱۳/۷۷	۵/۹۹	۹/۹۱	۹/۵۹	۲/۷۵	۰/۸۰۴	۲۷/۷۵
۵	Co	۷/۷	۱۸/۴	۱۰/۷	۱۱/۴۹	۱۱/۳۵	۲/۳۷	۱/۰۲۲	۲۰/۶۳
۶	Cr	۱۱۴	۳۵۰	۲۳۶	۲۱۲/۰۵	۲۱۶	۶۹/۴	۰/۲۳	۳۲/۷۳
۷	Cu	۱۲	۳۲	۲۰	۱۹/۸۵	۲۰	۴/۵	۰/۷۸۷	۲۲/۶۷
۸	Mg	۴۱۹۷/۷	۳۹۶۷۱/۷	۳۵۴۷۴/۱	۱۷۵۶۷/۳	۱۴۱۶۷/۶	۱۲۱۵۰/۷	۰/۶۴۱	۶۹/۱۷
۹	Na	۱۱۶۲۸	۹۹۶۶۹	۸۸۰۴۱	۴۶۵۷۸/۹۵	۲۹۱۷۰/۵	۳۴۲۹۱/۸	۰/۳۳۲	۷۳/۶۲
۱۰	Ni	۵۲	۱۳۹	۸۷	۸۵/۰۵	۸۶/۵	۱۹/۰۷	۰/۸۶۸	۲۲/۴۲
۱۱	Pb	۱	۸	۷	۴/۲	۴/۵	۱/۸۸	-۰/۰۰۴	۴۴/۷۶
۱۲	S	۲۱۵	۲۸۷۲۵	۲۸۵۱۰	۴۷۱۳/۲۵	۹۲۸	۷۶۱۲/۰۸	۲/۱۹۱	۱۶۱/۵
۱۳	Sb	۰/۶	۲/۵	۱/۹	۱/۰۴	۰/۸۵	۰/۵۵	۲/۰۷۷	۵۲/۸۸
۱۴	Se	۰/۵	۷/۷۹	۷/۲۹	۲/۹۴	۲/۴۳	۲/۶۱	۰/۶۳۹	۸۸/۷۷
۱۵	Sr	۲۵۰	۲۴۷۲/۲	۲۲۲۲/۲	۵۴۶/۴	۳۵۹	۵۳۷/۱۷	۲/۹۹۹	۵/۷۸
۱۶	Tl	۰/۱۳	۰/۲۵	۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۱۷	۳/۵۵	۰/۰۰۱	۱۹/۷۲
۱۷	V	۵۲	۹۴	۴۲	۶۹/۱۵	۷۱/۵	۱۰/۵۵	۰/۱۶۶	۱۵/۲۶
۱۸	Zn	۲۴	۵۶	۳۲	۳۸/۶	۳۸	۷/۶۹	۰/۳۷۷	۱۹/۹۲



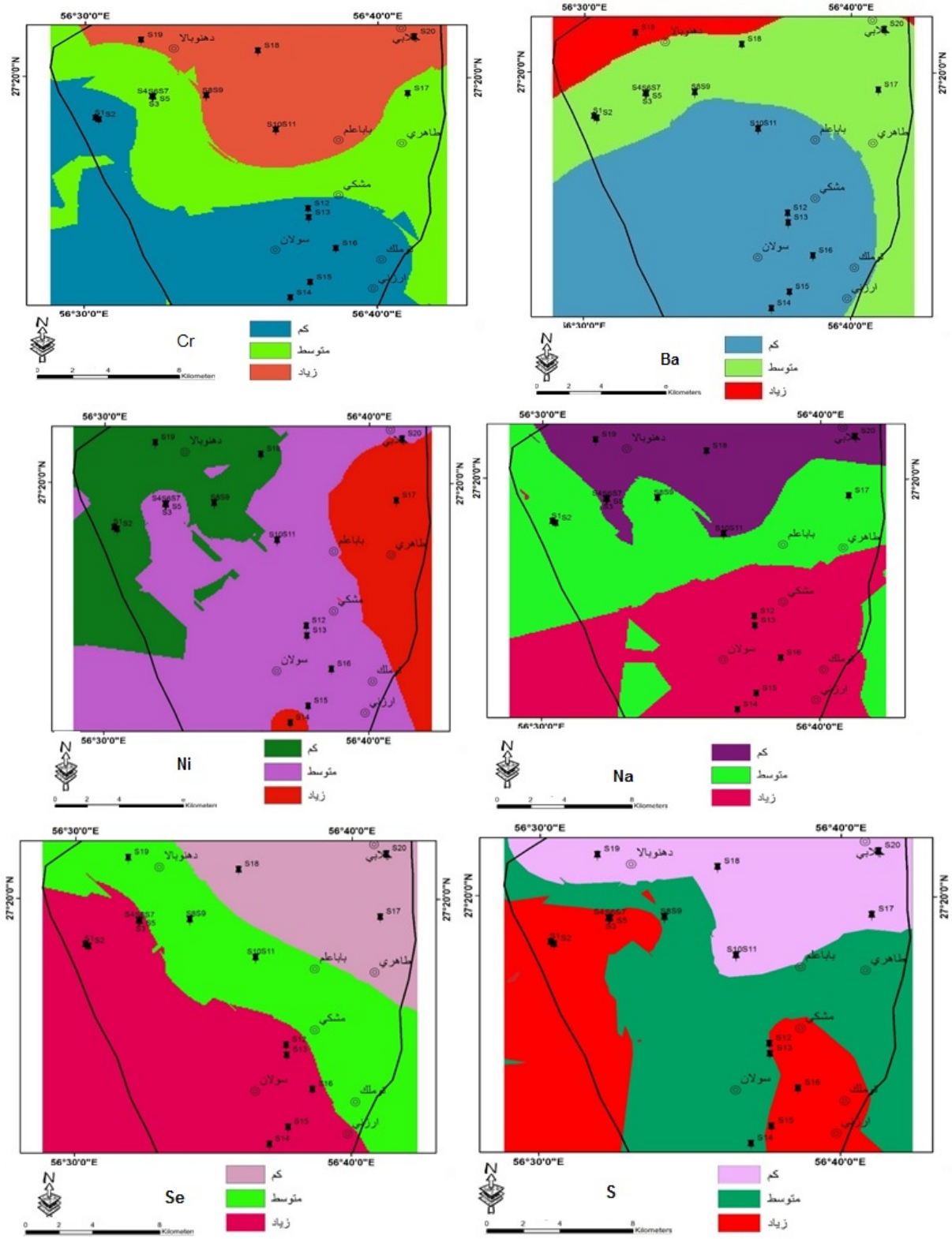
شکل ۴- نمودارهای مقایسه عناصر باریم، سلنیم، نیکل و کروم تالاب رود شور

جدول ۳-شاخص‌های آماری عناصر مورد مطالعه تحقیق در تالاب رود خورخوران (ppm)

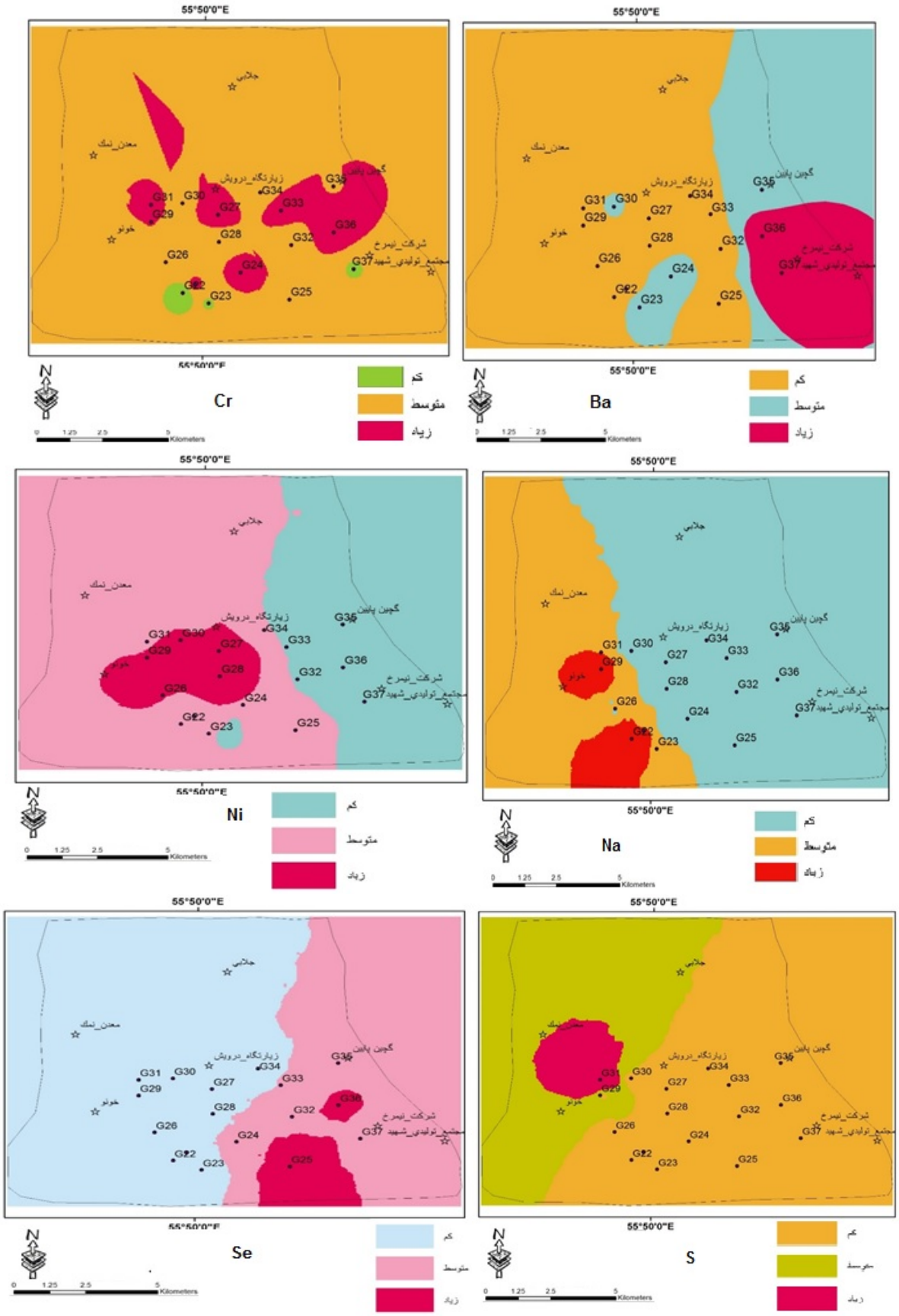
ردیف	عنصر	کمینه	بیشینه	دامنه	میانگین	میانه	انحراف معیار	چولگی	ضریب تغییرات (٪)
۱	As	۲/۱	۵/۳	۳/۲	۳/۹۵	۴	۰/۹	-۰/۳۴۶	۲۲/۷۸
۲	Ba	۱۴۰	۶۰۰	۴۶۰	۲۸۳/۵	۲۷۱	۱۲۵/۳	۱/۱۳۹	۴۴/۲۱
۳	Be	۰/۵	۱/۱	۰/۶	۰/۷۵	۰/۷	۰/۱۶	۰/۷۰۴	۲۱/۳۳
۴	Ca	۹/۸۶	۲۰/۵۵	۱۰/۶۹	۱۵/۶۳	۱۵/۶۱	۲/۷۶	-۰/۱۴۵	۱۷/۶۶
۵	Co	۶	۱۵/۹	۹/۹	۹/۸۲	۹	۲/۹۸	۰/۳۲۳	۳۰/۳۵
۶	Cr	۷۳	۲۰۹	۱۳۶	۱۵۳/۶۵	۱۵۷	۳۵/۳۲	-۰/۵۶۶	۲۲/۹۹
۷	Cu	۱۱	۲۸	۱۷	۱۸/۰۶	۱۷	۴/۷	۰/۸۷۷	۲۶/۰۷
۸	Mg	۱۱۹۱۲	۸۰۸۸۰/۶	۶۸۹۶۸/۶	۲۷۸۹۸/۲	۲۲۱۴۴/۷	۱۹۴۰۳/۴	۱/۹۶۷	۶۹/۵۵
۹	Na	۷۶۱۲	۶۲۵۰۴	۵۴۸۹۲	۱۷۳۷۷/۵	۱۳۱۱۸	۱۴۹۲۷/۱۶	۲/۵۴۳	۸۵/۹
۱۰	Ni	۳۴	۱۲۵	۹۱	۷۲/۸	۶۵	۲۷/۷۸	۰/۶۴۹	۳۸/۱۵
۱۱	Pb	۴	۱۲	۸	۷	۷	۲/۵۲	۰/۴۴۹	۳۶
۱۲	S	۳۷۳	۶۲۳۸۰	۶۲۰۰۷	۴۹۱۱/۵	۱۵۰۹	۱۴۸۲۰/۷	۴/۱۱۲	۳۰۲/۷۵
۱۳	Sb	۰/۶	۲/۹	۲/۳	۱/۶	۱/۵	۰/۶۹	۰/۴۰۱	۴۳/۶۷
۱۴	Se	۰/۵	۵/۹۸	۵/۴۸	۱/۵۳	۰/۸۲	۱/۴۷	۱/۹۶۷	۹۶/۰۸
۱۵	Sr	۴۵۵/۴	۱۵۴۷/۲	۱۰۹۱/۸	۷۳۲/۲	۶۲۳/۳	۳۲۰/۵۴	۱/۴۵۴	۴۳/۷۸
۱۶	Tl	۰/۱۳	۰/۳	۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۲	۰/۰۴	۰/۶۵۸	۱۹/۰۵
۱۷	V	۴۰	۷۸	۳۸	۵۴/۱	۵۲	۱۰/۵۶	۰/۸۰۲	۱۹/۵۳
۱۸	Zn	۲۶	۶۹	۴۳	۴۰/۱	۳۵	۱۲/۳۷	۱/۲۲۸	۳۰/۸۸



شکل ۵- نمودارهای مقایسه عناصر باریم، سلنیم، نیکل و کروم تالاب خورخوران



شکل ۶- نقشه‌های بازطبقه‌بندی شده عناصر باریم، کروم، سدیم، نیکل، گوگرد و سلنیم در تالاب رود شور



شکل ۷- نقشه‌های بازطبقه‌بندی شده عناصر باریم، کروم، سدیم، نیکل، گوگرد و سلنیم در تالاب خورخوران.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج حاصله بیان‌گر این مسأله می‌باشد که در هر دو منطقه تالاب رود شور و خورخوران شاهد فرسایش شدید بادی هستیم که رخساره‌های آن به صورت فرسایش سطحی سفید رنگ نمایان می‌باشد. این مناطق دارای رسوبات نئوژن بوده و به علت فرسایش بادی در منطقه مورد مطالعه، رسوبات در طبقات بالاتر به شکل فرسایش دیفراسیلی از بین رفتن طبقات سست زیرین و باقی ماندن طبقات سخت رویین رخنمون دارد. در کفه‌ها و دشت‌های رسی، شاهد شوری خاک هستیم که پیامدهای آن به شکل تکیر با بافت از بین رفته در سطح ظاهری خاک مواجه می‌باشیم. نبود پوشش گیاهی، افزایش دما، تبخیر زیاد وکمبود بارش موجب گردیده که خاک سطحی مستعد فرسایش باشد. همچنین برخی از عناصر به‌خصوص کروم و نیکل در سطح تالاب‌های شور و خورخوران بالاتر از حد مجاز استاندارد زیست‌محیطی است که تأثیرات سوئی در سلامتی جسمی به‌خصوص بیماری‌های قلبی و تنفسی دارد.

با توجه به نتایج حاصله از مشاهدات صحرایی و بررسی‌های آماری در سطح تالاب رود شور و شیرین، بحرانی‌ترین مناطق از نظر شاخص‌های زیست‌محیطی به منظور انجام کارهای مدیریتی، دو محل مشخص شد که راه‌های مواصلاتی، اراضی کشاورزی و مناطق مسکونی را به مخاطره می‌اندازد. محل اصلی در جنوب دهنو بالا با وسعت تقریبی ۱۳۴۰ هکتار و یک منطقه فرعی دیگر در غرب منطقه قلعه‌قاضی به مساحت تقریبی ۱۸۶ هکتار. همچنین، با توجه به نتایج حاصله از مشاهدات صحرایی و بررسی‌های آماری در سطح تالاب خورخوران، بحرانی‌ترین منطقه از نظر شاخص‌های زیست‌محیطی به منظور انجام کارهای مدیریتی، قسمت غربی گچین پایین و دقیقاً در مرکز تالاب به وسعت تقریبی ۲۶۳۰ هکتار مشخص شد که خطراتی را برای راه‌های مواصلاتی، اراضی کشاورزی و مناطق مسکونی به‌وجود می‌آورد.

برای کاهش فرسایش بادی، استفاده از مالچ MNF، استفاده از مالچ سنگریزه‌ای، ترکیب کشت گیاهان شورپسند و مالچ‌پاشی بیولوژیک، کاهش گرد و غبار با استفاده از کهور و کنار و گیاهان بومی منطقه از قبیل علف شور، خارشتر و مهار کانون‌های ریزگرد با استفاده از نوعی گیاه سریع‌الرشد از قبیل Conocarpus و سالیکورنیا، حذف فلزات سنگین در خاک با روش کیلیت‌کننده‌ها و به ویژه EDTA (حیدری و همکاران، ۱۳۹۴) و گیاه‌پالایی پیشنهاد می‌شود. عسگری و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله‌ای به اهمیت گیاهان مرتعی و دارویی در حذف و کاهش آلودگی خاک پرداخته است. اگر این طرح با دیدگاه حوضه‌ای بررسی شود، با توجه به سیلابی بودن و برداشت آب زیرزمینی می‌تواند وضعیت بیلان آبی از حوضه را به خوبی ارائه نماید تا در تحقیقات آینده احیاء تالاب استفاده شود. همچنین از آن‌جایی که محدوده کاری کوچک بوده و نمی‌تواند دیدگاه جامعی ازمعضل تالاب‌ها ارائه دهد و پیشنهاد می‌گردد طرح در شیت‌های مجاور اجرا و نتایج در یک طرح جامع جمع‌بندی شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله، بخشی از نتایج تحقیق اجرا شده تحت عنوان "بررسی معضل گرد و غبار در سطح تالاب‌های استان هرمزگان" است که با اعتبار سازمان محیط زیست انجام شده است.

منابع

- ایسنا، ۱۳۹۵. وجود چهار منطقه کانون فرسایش بادی در هرمزگان.
- چشمه‌خاور، ب. ۱۳۸۹. بررسی و تحلیل تغییرات زمانی و مکانی پوشش گیاهی تالاب مرزی هورالعظیم در غرب خوزستان و اثرات آن بر تشدید فرسایش بادی. دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات واحد علوم و تحقیقات. پایان‌نامه کارشناسی ارشد.
- حیدری، ص.، ش. اوستان، م. ر. نیشابوری و ع. ریحانی‌تبار. ۱۳۹۴، حذف فلزات سنگین از خاک‌های آلوده با استفاده از EDTA به روش ستونی (پیوسته و پالسی). مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. علوم آب و خاک. ۱۹ (۷۲): ۱۳۹۴-۱۳۸۳.
- سازمان محیط زیست. ۱۳۹۶. مطالعه و بررسی معضل تولید گرد و غبار در سطح تالاب‌های استان با اولویت کانون‌های بحرانی و ارائه راهکارهای مدیریتی. گزارش تحقیقاتی اداره کل حفاظت محیط زیست هرمزگان.

- عسگری.ح، ن. نجفی و ا. مقیسه. ۱۳۹۴. کشت برخی گیاهان دارویی در خاکهای آلوده به فلزات سنگین راهکاری برای مدیریت اراضی آلوده، نشریه مدیریت اراضی ،جلد۳ ؛ شماره ۲.
- مارصفری، م. ۱۳۹۰. عوامل ایجاد پدیده گرد غبار و پیامدهای آن در بخش کشاورزی.
- مالک، ا.۱۳۷۴. شناخت و سنجش سازه های جوی موثر در کشاورزی. انتشارات دانشگاه شیراز.
- محمدیان بهبهانی، ع.، س. فیض‌نیا، م.ر. اختصاصی و ح. احمدی.۱۳۸۷. بررسی روش‌های کنترل فرسایش بادی و هجوم طوفان-های گرد و خاک و ماسه‌های روان‌بر جاده‌های بیابانی. مطالعه موردی جاده (یزد- میبد). اولین کنفرانس حمل و نقل مواد خطرناک و اثرات زیست محیطی آن.
- Armbrust، D. V.، 1982. “Physiological responses to wind and sandblast damage by grain sorghum plants”، Agron.J.، Vol. 74، pp. 133-135.
- Armbrust، D. V.، 1984. “Wind and sandblast injury to field crops: effect of plant age”، Agron. J.، Vol. 76، pp.991-993.
- Canadian soil quality guideline (C.C.M.E.), 2011. Canadian Council of Ministers of the environment.
- Daris، B. and Condra، G.، 1989.” The on-site costs of wind-erosion on farms in New Mexico”، J. Soil and Water Cons.، pp.339-343.
- Morgan، R.P.C. 1990.” Soil erosion and conservation”، 3th ed.، John Wiley & Sons، Inc.، New York.
- Sivakumar، M. V. K.، Zobisch، M. A.، koala، S. and Moukonen، T.، 1998.” wind erosion in Africa and west Asia: problems and control strategies”، Proceedings of the ICARDA/ICRISAT/UNEP/WMO expert group meeting، 22-25 april 1997، Cario،Egypt.
- Skidmore، E. L. and Powers، D. H.، 1982.” Dry soil-aggregate stability: energy- based index”، Soil Sci. Soc. Am. J.، Vol. 46، pp.1274-1279.