مجله علمی‌پژوهشی مهندسی اکوسیستم بیابان

سال یازدهم، شماره سی‌وچهارم، بهار ۱۴۰۱، صفحه ۱ـ۱۴

مقاله پژوهشی

بررسی تغییرات اکوسیستمی در مناطق خشک در ارتباط با ذی‌نفعان تالاب مطالعهٔ موردی: تالاب هامون

محدثه میر[۱]، سعیده ملکی*[۲]، وحید راهداری[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۴/۳ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۲۴**

چکیده

تالاب‌ها منابع ارزشمندی هستند که به‌واسطهٔ خدمات اکوسیستمی آن‌ها، ذی‌نفعان مختلفی دارند. از آنجا که وابستگی این ذی‌نفعان به تالاب در مناطق خشک بیشتر است، تغییرات موجودی آب در تالاب اهمیت دوچندان دارد. در این مطالعه با هدف بارزسازی اهمیت احیای تالاب هامون به‌عنوان تنها منبع آب دشت سیستان، تغییرات این تالاب در ارتباط با ذی‌نفعان مورد مطالعه قرار گرفت. بدین منظور بر اساس اهمیت هریک از طبقات مورد مطالعه شامل آب، کشاورزی، پوشش گیاهی طبیعی و اراضی بایر، برای ذی‌نفعان، کاربری‌ها تفکیک و نقشهٔ کاربری و پوشش اراضی در سال‌های ۱۳۵۶، ۱۳۷۹، ۱۳۹۴، ۱۳۹۹ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای تهیه شد. پس از تهیهٔ تصاویر ماهواره‌ای و طبقه‌بندی طبقات پوشش اراضی مساحت هرکدام از طبقات تهیه‌شده، در سال‌های متفاوت در ارتباط با ذی‌نفعان مشخص‌شده مورد بررسی قرار گرفت. پارامترهای اقلیمی دما و بارندگی سالیانه به روش آنومالی بررسی شد. در نهایت نیز تغییرات مساحت طبقات پوشش اراضی، روند تغییرات سطح آب تالاب هامون، و تغییرات پارامترهای اقلیمی در ارتباط با تغییرات سطح طبقات مرتبط با هریک از ذی‌نفعان تالاب بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد در سال ۱۳۵۶ همهٔ ذی‌نفعان شرایط مناسبی در منطقه داشته‌اند. در این سال پتانسیل خیزش خاک کاهش داشته است. سال ۱۳۷۹ به‌دلیل فقدان منابع آبی، پتانسیل خیزش خاک افزایش و طبقات مورد استفادهٔ ذی‌نفعان کاهش یافته است. این مطالعه روابط بین حیات اکوسیستم طبیعی و حفظ حیات ذی‌نفعان را به‌صورت کمی نشان داد. این نتایج بیانگر لزوم احیای تالاب هامون است زیرا به‌رغم خشک بودن منطقه، آبگیری تالاب شرایط مناسبی برای زیستمندان منطقه فراهم می‌کند.

کلیدواژه‌ها: ذی‌نفعان، اجتماعی‌اقتصادی، کشاورزی، خشکسالی، دشت سیستان.

---

۱. دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشگاه زابل، زابل، ایران

۲. استادیار گروه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشگاه زابل، زابل، ایران، smaleki@uoz.ac.ir

۳. استادیار گروه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشگاه زابل، زابل، ایران

* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشگاه زابل است.4

DOI: 10.22052/deej.2021.11.3.49

مقدمه

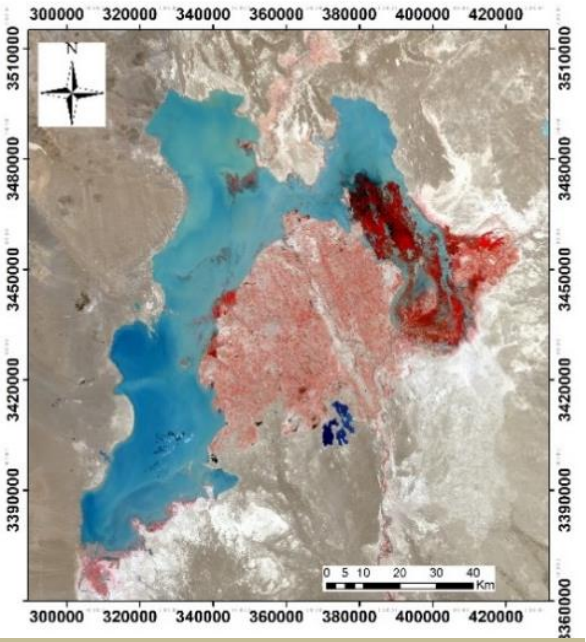
تحولات اجتماعی‌اقتصادی در طی سال‌های اخیر منجر به روند افزایشی توسعه در اکوسیستم‌های طبیعی شده و بسیاری از مناطق طبیعی را در معرض خطر نابودی قرار داده است (موسوی، ۲۰۱۱؛ مددی و ملکی، ۲۰۱۸). از جمله این مناطق تالاب‌ها هستند که تغییرات ایجادشده در آن‌ها اهمیت ویژه‌ای در حفظ حیات دارد؛ زیرا تالاب‌ها محل زیست گونه‌های مختلف‌اند که از تالاب در چرخهٔ زندگی خود استفاده می‌کنند (ملکی و همکاران، ۲۰۲۰). تالاب‌ها از مهم‌ترین اکوسیستم‌های طبیعی با اهمیت بالای زیست‌محیطی به شمار می‌روند، اما متأسفانه مدیریت غیرکارا، تغییر زمین‌های اطراف، سدسازی، صید و شکار غیرقانونی، صدور مجوزهای بیش از حد توان، کم‌آبی، خشکسالی از عواملی هستند که منجر به خشکسالی و از بین رفتن توان زیست‌محیطی این اکوسیستم‌های ارزشمند شده است (دشتی و همکاران، ۲۰۱۸). با وجود ویژگی‌های منحصربه‌فرد تالاب‌ها در ایجاد شرایط مناسب اقتصادی و تأثیر در کیفیت زندگی مردم، تخریب‌های ایجادشده در تالاب‌ها سبب از دست رفتن تنوع زیستی و کاهش فرصت جوامع محلی برای امرار معاش پایدار و حفظ منابع برای نسل‌های آینده شده است (نظری‌دوست، ۲۰۱۲). مسئلهٔ تخریب تالاب‌ها در مناطق خشک و نیمه‌خشک که محدودیت آب مهم‌ترین مشکل برای زیستمندان است، تأثیر بیشتری بر ذی‌نفعان دارد، لذا برنامه‌ریزی برای احیای تالاب‌ها بسیار اهمیت دارد (آبخرابات و صفری، ۲۰۱۲). در برخی تالاب‌ها از جمله تالاب هامون به‌دلیل شرایط اقلیمی و مدیریت ناپایدار منابع آبی، سطح آب در حال نوسان بوده و در اکثر فصول خشک سال به‌طور کلی خشک شده است (احمدی‌پور و همکاران، ۲۰۱۷). کمبود منابع آبی باعث شده در سال‌های اخیر تالاب هامون واقع در دشت سیستان از سالی به سالی دیگر نوسانات شدیدی را نشان دهد. این نوسانات شدید باعث می‌شود که شرایط اجتماعی‌اقتصادی و زیست‌محیطی منطقه و مردم محلی دچار آسیب شدیدی شود (خسروی، ۲۰۱۰). تالاب هامون دارای منابع غنی و فواید سرشار اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است که باعث حفظ حیات در منطقه خشک سیستان شده است (رخشانی و رخشانی، ۲۰۱۸). این تالاب زیستگاه منحصر برای بسیاری از پرندگان آبزی است. علاوه بر این معاش بخش بزرگی از مردم به این تالاب وابسته است و در کاهش ریزگردها در منطقه بسیار تأثیرگذار است (میری و همکاران، ۲۰۰۹؛ سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۲۰۱۵). اما متأسفانه در سال‌های اخیر به‌علت وقوع خشکسالی‌های پی‌درپی و استفادهٔ نامناسب بشر از اکوسیستم طبیعی و همچنین مدیریت نامناسب در زمان آبگیری، منطقه دچار صدمات قابل توجهی شده که باعث اختلال در زندگی مردم نیز شده است (بوداقپور و ابراهیمی، ۲۰۱۹). تالاب هامون به‌رغم دارا بودن اهمیت بین المللی در سال‌های اخیر به‌دلیل کم‌آبی با پدیدهٔ خشکسالی روبه‌رو بوده که علاوه بر آثار مخرب زیست‌محیطی موجب آسیب‌های اجتماعی و اقتصادی و کاهش فرصت‌های شغلی مردم منطقه شده است. لذا احیای تالاب هامون علاوه بر کمک به جنبه‌های زیست‌محیطی در زندگی اجتماعی و اقتصادی مردم منطقه بسیار حائز اهمیت است (قریشی، ۲۰۱۶). با توجه به محدودیت آب در شرایط اقلیمی و خشکسالی در مناطق ایران از جمله سیستان، برنامه‌ریزی در راستای حفظ و نگهداری منابع آبی در مقابله با خشکسالی اهمیت دارد (ملکی و همکاران، ۲۰۲۱). با توجه به ارتباط معنی‌دار بین تغییرات اقلیمی و طوفان‌های گردوغباری که سبب تشدید خشکسالی می‌شود (عراقی‌نژاد و انصاری، ۲۰۱۷؛ میر و همکاران، ۲۰۲۱؛ انصاری و همکاران، ۲۰۲۰) بنابراین اولین گام برای برنامه‌ریزی بهینه به‌منظور مقابله با خشکسالی پایش تغییرات منابع آبی است. فوسل و کلین[۲] در سال ۲۰۰۶ نشان دادند با توجه به اینکه منابع آبی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر بهبود شرایط اقتصادی و اجتماعی می‌باشد که در اثر خشکسالی این منابع دچار محدودیت شده‌اند، در راستای برنامه‌ریزی‌های مقابله با تأثیرات منفی خشکسالی پایش این منابع بسیار اهمیت دارد. علاوه بر این اگر این پایش در ارتباط با ذی‌نفعان منطقه باشد، تأثیر بیشتری خواهد داشت زیرا نشان‌دهندهٔ ارتباط بین تغییرات منابع آبی و شرایط زیست در منطقه است. روش‌های مختلفی در ارتباط با پایش منابع و کمی‌سازی تغییرات شرایط

برای ذی‌نفعان منطقه وجود دارد. با توجه به پیچیده بودن تالاب‌ها، گستردگی و تغییرات مداوم تالاب‌ها و امکان تأمین داده‌ها در بازه‌های زمانی گوناگون، تصاویر ماهواره‌ای و سنجش از دور از جمله مهم‌ترین روش‌ها برای پایش و کمی سازی منابع آبی است (بغدادی و همکاران، ۲۰۰۱؛ هیده[۴] و همکاران، ۲۰۰۶؛ کلیماس[۵]، ۲۰۱۳؛ گالانت[۶]، ۲۰۱۵). راهداری و همکاران (۲۰۱۶) با توجه به دسترسی دشوار به همهٔ بخش‌های تالاب جازموریان از این داده‌ها برای بررسی اهمیت قسمت‌های مختلف این تالاب استفاده کردند. ملکی و همکاران در سال ۲۰۱۸، برای مطالعهٔ خود از سنجش ازدور استفاده کردند و داده‌های سنجندهٔ OLI ماهوارهٔ لندست ۸ را برای بررسی تغییرات پهنهٔ آبی تالاب هامون مؤثر دانستند. از جمله قابلیت‌های سنجش از دور برداشت اطلاعات در طیف‌های مختلف امواج الکترومغناطیس، دوره‌ای بودن برداشت تصاویر و برداشت تصاویر در سطح وسیعی می‌باشد به همین دلیل از علم سنجش از دور در مطالعات زیست‌محیطی استفاده می‌شود (کاموسوکو و آنیا[۷]، ۲۰۰۶؛ راهداری و همکاران، ۲۰۱۲؛ باقری و همکاران، ۲۰۱۶). سنجش از دور اطلاعات به‌روزی را برای اهداف مدیریتی فراهم می‌کند و در بررسی تغییرات و مدیریت منابع بسیار کارآمد است (روستا و همکاران، ۲۰۱۲).

در این مطالعه با هدف بارزسازی اهمیت احیای تالاب هامون به‌عنوان تنها منبع آب دشت سیستان، تغییرات این تالاب در ارتباط با ذی‌نفعان بررسی شد. به همین منظور ابتدا گروه‌های اصلی از ذی‌نفعان تالاب هامون در نظر گرفته شدند. این گروه‌ها شامل کشاورزان، حیات وحش منطقه، دامداران، صیادان و همهٔ مردم منطقه است. نقشهٔ کاربری و پوشش اراضی تالاب در سال‌های ۱۳۵۶، ۱۳۷۹، ۱۳۹۴ و ۱۳۹۹ تهیه شد. بر اساس اهمیت هریک از این طبقات برای ذی‌نفعان تالاب، کاربری‌ها تفکیک شدند. روند تغییرات سطح آب تالاب هامون، وضعیت متوسط بارندگی و دمای سالیانه در ارتباط با تغییرات سطح طبقات مرتبط با هریک از ذی‌نفعان تالاب بررسی شد.

معرفی منطقهٔ مورد بررسی

تالاب هامون در ناحیهٔ کویری و بیابانی شرق کشور در مختصات ۳۰ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی و ۶۱ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۶۱ درجه و ۵۰ دقیقه طول شرقی قرار دارد (ملکی و همکاران، ۲۰۱۸). متوسط بارندگی منطقه کمتر از پنجاه میلی‌متر در سال است و اقلیم منطقه به روش دومارتن فوق خشک است (رودری و همکاران، ۲۰۱۹). تالاب هامون یکی از مهم‌ترین تالاب‌های دنیا محسوب می‌شود و بزرگ‌ترین دریاچهٔ آب شیرین در سرتاسر فلات ایران بوده است. این تالاب از سه بخش به نام‌های هامون پوزک، هامون صابری و هامون هیرمند تشکیل شده است که در زمان پرآبی، این سه دریاچه به هم می‌پیوندند و تالاب هامون را تشکیل می‌دهند (شکل ۱) (احسانی و شایگان، ۲۰۱۸).



شکل (۱): منطقهٔ مورد مطالعه در سال ۱۳۵۶

Figure (1): The study area

مواد و روش‌ها

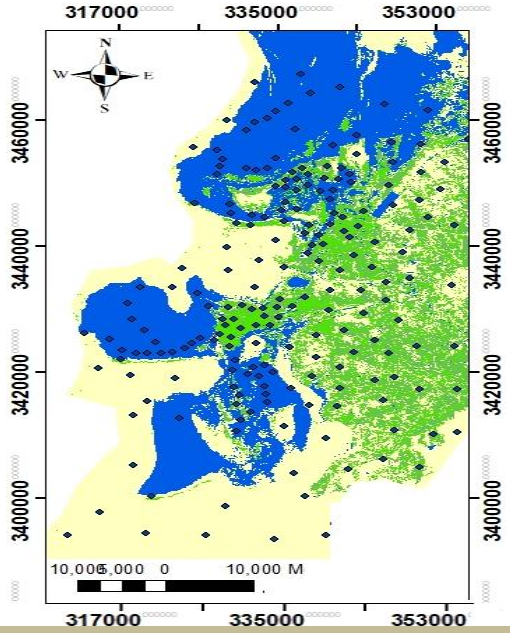
داده‌های مورد استفاده

داده‌های مورد استفاده شامل تصاویر ماهوارهٔ لندست مربوط به سال‌های ۱۳۵۶، ۱۳۷۹، ۱۳۹۴ و ۱۳۹۹ آمار بارندگی دورهٔ زمانی از سال ۱۳۵۶ تا ۱۳۹۹، نقشه‌های توپوگرافی منطقه، تعداد روزهای همراه با گردوغبار و بازدیدهای میدانی

می‌باشد. تصاویر ماهواره لندست از سایت زمین‌شناسی آمریکا (USGS) اخذ شد. داده‌های بارندگی و دما و همچنین روزهای همراه با گردوغبار از سازمان هواشناسی ایران دریافت شد.

مطالعات میدانی

مطالعات میدانی هم‌زمان با تاریخ برداشت تصویر ماهواره‌ای سال ۱۳۹۹ انجام شد. در بازدیدهای میدانی تعداد ۲۰۰ نقطه در طبقات مختلف کاربری و پوشش اراضی به‌وسیلهٔ GPS ثبت شد. شکل (۲) نقاط نمونه‌برداری در منطقه را نشان می‌دهد. ویژگی‌های هر نقطه نیز یادداشت شد. این نقاط در مرحلهٔ طبقه‌بندی و ارزیابی صحت مورد استفاده قرار گرفت.



شکل (۲): نقاط نمونه‌برداری‌شده

Figure (2): Sampling points

جدول (۱): طبقات کاربری و پوشش اراضی در ارتباط با ذی‌نفعان منطقه

Table (1): land-use/land-cover class and the stockholders

ذی‌نفعان	نام طبقهٔ کاربری و پوشش اراضی	توضیحات
همهٔ مردم منطقه، صیادان	آب	شامل تمام نواحی تالاب که آبگیری شده است.
کشاورزان	کشاورزی	مناطقی از تالاب که در آن کشاورزی ایجاد شده است.
حیات وحش و دامداران	پوشش گیاهی طبیعی	مناطق پوشیده از پوشش گیاهی طبیعی شامل نی، بونی، گز هستند.
همهٔ مردم منطقه در ارتباط با پتانسیل خیزش خاک	اراضی بایر	مناطقی از منطقه که کشت نشده و آبگیری صورت نگرفته است در این مناطق آب و یا پوشش گیاهی یافت نمی‌شود.

تحلیل وضعیت بارندگی و دما

متوسط سالیانهٔ دما و بارندگی طی بازهٔ زمانی از سال ۱۳۵٦ تا سال ۱۳۹۹ از داده‌های ماهیانه استخراج شد. سپس آنومالی داده‌ها محاسبه شد. تغییرات بارندگی و متوسط سالیانه با استفاده از آنومالی مشخص شد. برای محاسبهٔ آنومالی‌های عناصر اقلیمی در این مقاله از معادلهٔ زیر استفاده شده است (کیامینج و گنج[1]، ۲۰۱۰)

$$Panomaly = (Py - P\ mean\ (1356\ -1399)) / STDV(1356\ -1399)$$

$$P\ mean\ (1356 - 1399) = \text{میانگین بارش ۱۳۵٦ – ۱۳۹۹}$$

طبقه‌بندی تصاویر و تهیهٔ نقشهٔ کاربری سرزمین

در این مطالعه، نقشهٔ کاربری و پوشش اراضی منطقهٔ مورد مطالعه در چهار طبقه شامل آب، اراضی کشاورزی، پوشش گیاهی طبیعی و اراضی بایر برای سال‌های ۱۳۵٦، ۱۳۷۹، ۱۳۹٤ و ۱۳۹۹ تهیه شد. بر اساس کارکردهای هریک از طبقات مذکور، ذی‌نفعان آن مشخص شد. در جدول (۱) این طبقات و ذی‌نفعان در نظر گرفته‌شده در این مطالعه توضیح داده شده است.

به‌منظور طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای از طبقه‌بندی نظارت‌شده با الگوریتم ماشین بردار پشتیبان[2] استفاده شد. به این ترتیب با استفاده از نتایج مطالعات میدانی نمونه‌های تعلیمی برای هر کاربری تهیه و به نرم‌افزار Envi 5.1 معرفی شد. مناطق تعلیمی تهیه‌شده برای هر کاربری یا پوشش اراضی به نرم‌افزار معرفی شد. به‌منظور جداسازی پوشش گیاهی طبیعی از کشاورزی از تصاویر سری زمانی و همچنین تفسیر بصری استفاده شد. برای ارزیابی صحت نقشه‌های تولیدشده از

1. Kai-ming and Gang

2. Support vector machine (SVM)

شاخص کاپای کلی و صحت کلی استفاده شد. برای ارزیابی نقشه‌های سال‌های قبل از مقایسهٔ بصری تصاویر رنگی کاذب تهیه‌شده از تصاویر ماهواره‌ای آن سال‌ها با تصویر سال ۱۳۹۹ استفاده شد.

تحلیل تغییرات تالاب هامون در ارتباط با ذی‌نفعان

به‌منظور مطالعهٔ ارتباط تغییرات منابع آبی بر ذی‌نفعان تالاب هامون مساحت طبقه آب در چهار سال مورد مطالعه بررسی شد. همچنین مساحت چهار طبقهٔ کاربری و پوشش اراضی که مرتبط با هریک از گروه‌های ذی‌نفعان (جدول ۱) است شامل آب، اراضی کشاورزی، پوشش گیاهی طبیعی و اراضی بایر به دست آمد. با مقایسهٔ مساحت‌های محاسبه‌شده تغییرات منابع آب در ارتباط با ذی‌نفعان منطقه بررسی شد.

نتایج

تجزیه و تحلیل پارامترهای اقلیمی

دما

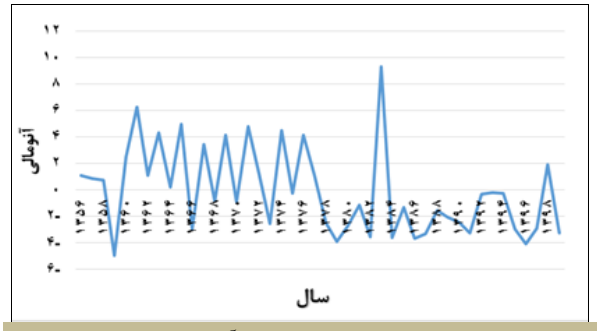
تغییرات دما از سال ۱۳۵٦ تا ۱۳۹۹ به روش آنومالی بررسی شد (شکل ۳). نتایج بررسی آنومالی دما نشان می‌دهد از سال ۱۳۵٦ تا ۱۳۷۰ آنومالی دما منفی است و کاهش دما در این بازهٔ زمانی را نشان می‌دهد. اما از سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۹ آنومالی دما مثبت و نشان‌دهندهٔ افزایش دما بیش از میانگین در دورهٔ زمانی می‌باشد.

بارندگی

برای بررسی تغییرات بارندگی نیز از سال ۱۳۵٦ تا ۱۳۹۹ از روش آنومالی استفاده شده است (شکل ٤). نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد از سال ۱۳۵٦ تا ۱۳۷٦ آنومالی مثبت بوده است و بارندگی مناسبی را در بازهٔ زمانی نشان می‌دهد. از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۹ آنومالی منفی است و خشکسالی در این بازهٔ زمانی را نشان می‌دهد.

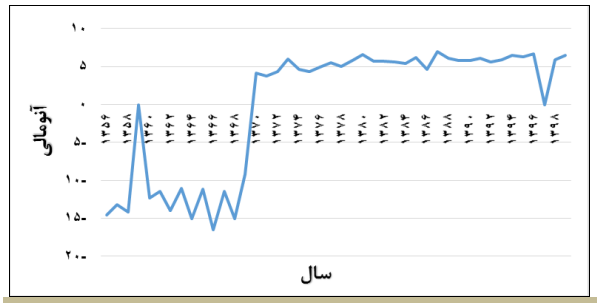
تحلیل تغییرات مساحت طبقات

بر اساس وابستگی هریک از گروه‌های ذی‌نفعان تالاب هامون به طبقات کاربری و پوشش اراضی منطقه، نقشهٔ کاربری و پوشش اراضی این تالاب در سال‌های ۱۳۵٦، ۱۳۷۹، ۱۳۹٤ و ۱۳۹۹ تهیه شد. جدول (۲) نتایج ارزیابی صحت این نقشه‌ها را نسبت به واقعیت زمینی و نقشه‌های توپوگرافی نشان می‌دهد. با توجه به قابل قبول بودن نتایج ارزیابی صحت، تغییرات مساحت هریک طبقات کاربری و پوشش اراضی به‌عنوان شاخص تغییرات در شرایط زیست هریک از ذی‌نفعان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بر این اساس سطح اراضی کشاورزی برای کشاورزان، سطح پهنهٔ آبی شاخصی برای صیادان و همهٔ ذی‌نفعان، پوشش گیاهی طبیعی شاخصی برای دامداران و حیات وحش و سطح اراضی بایر برای تمام مردم منطقه در ارتباط با پتانسیل خیزش خاک مورد استفاده قرار گرفت.



شکل (۳): نتایج حاصل از آنومالی دما

Figure (3): Temperature anomaly



شکل (٤): نتایج حاصل از آنومالی بارندگی

Figure (4): Precipitation anomaly

جدول (۲): نتایج ارزیابی صحت نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی

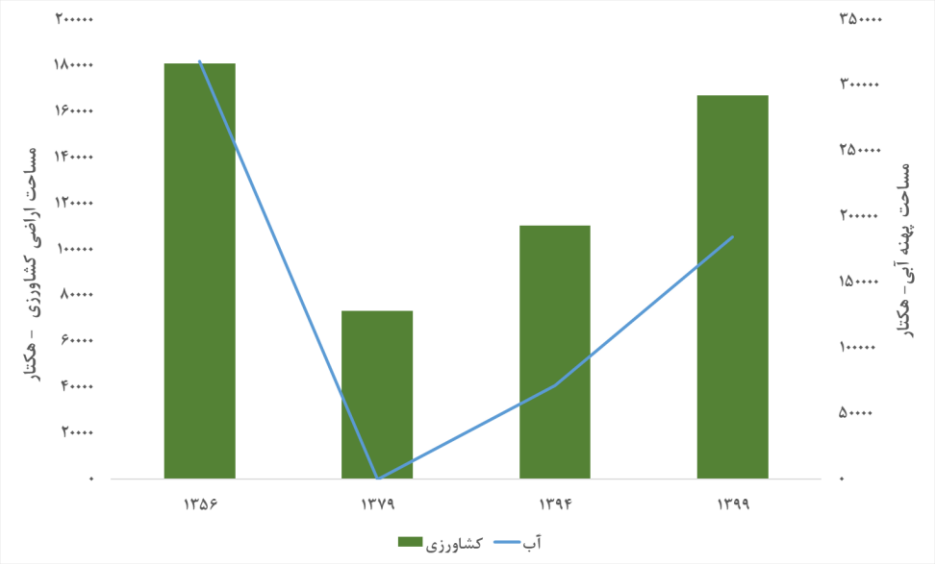
Table (2): The land-use/land-cover accuracy assessment

	۱۳۵٦	۱۳۷۹	۱۳۹٤	۱۳۹۹
کاپای کلی	۰/۸۰	۰/۸۳	۰/۸۲	۰/۸٦
صحت کلی	۸۱٪	۸۵٪	۸۳٪	۸۸٪

تغییرات سطح پهنهٔ آبی شاخص برای بررسی وضعیت صیادان و تمام ذی‌نفعان

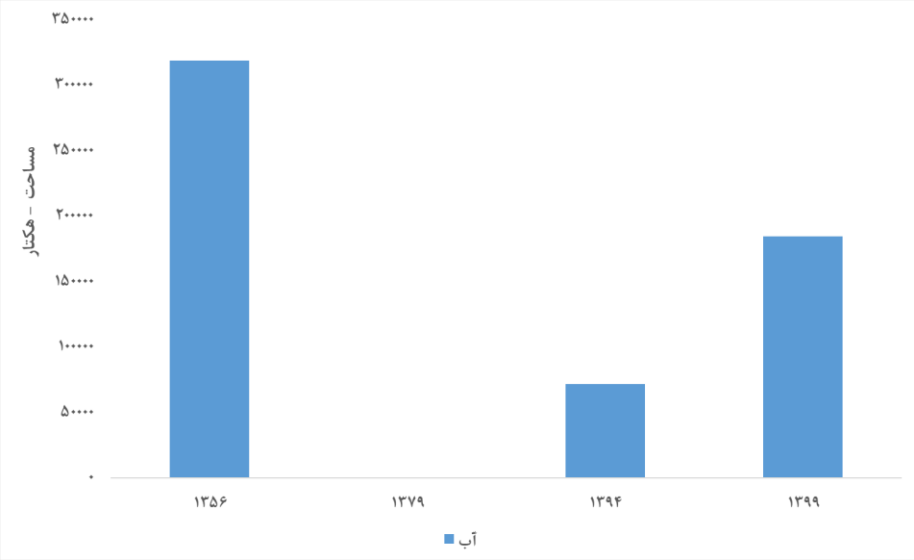
تغییرات طبقهٔ پهنهٔ آبی سال‌های مورد مطالعه در شکل (۵)

مشخص است. همان طور که مشاهده می‌شود بیشترین میزان آب در دسترس برای صیادان و تمام ذی‌نفعان در سال ۱۳۵٦ و بعد از آن در سال ۱۳۹۹ و ۱۳۹٤ بوده است. این در حالی است که در سال ۱۳۷۹ زیستمندان منطقه وضعیت نامناسبی داشته‌اند چراکه سطح پهنهٔ آبی در این سال بسیار ناچیز بوده است. بر اساس این نتایج، تمام ذی‌نفعان در طی دورهٔ ٤۰ ساله، در سال ۱۳۵٦ نسبت به سایر سال‌ها وضعیت مناسبی داشته‌اند اما در سال ۱۳۷۹ به‌دلیل فقدان منابع آبی شرایط دشوارتری داشته‌اند.



شکل (۵): نمودار تغییرات مساحت طبقهٔ آب

Figure (5): The water body change graph



شکل (٦): نمودار تغییرات مساحت طبقهٔ کشاورزی در ارتباط با پهنهٔ آبی

Figure (6): The agriculture change graph and water body

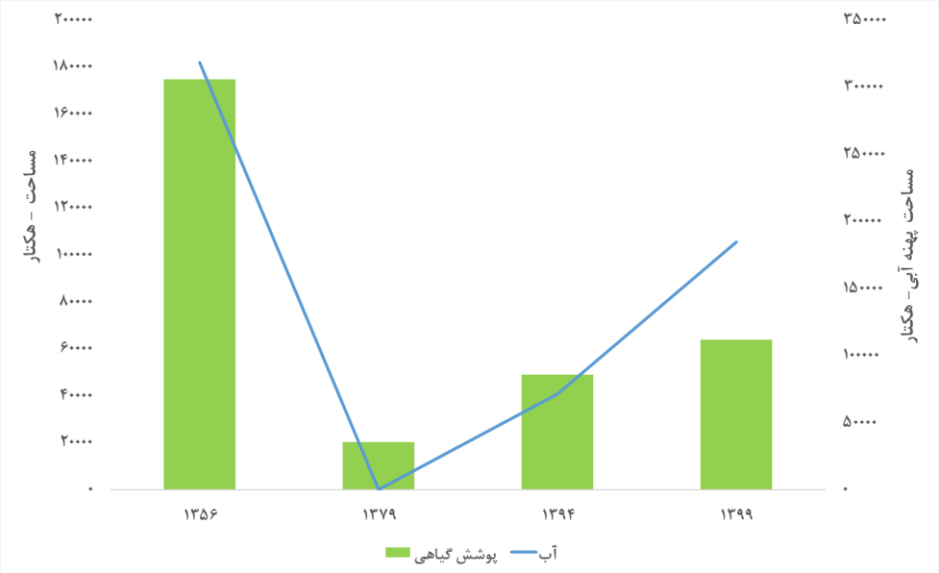
تغییرات سطح اراضی کشاورزی برای بررسی وضعیت کشاورزان

تغییرات طبقهٔ کشاورزی و تغییرات پهنهٔ آبی تالاب هامون در راستای بررسی وضعیت کشاورزان در شکل (٦) نشان داده شده است. در سال ۱۳۵٦ این گروه از ذی‌نفعان بیشترین استفاده را از منطقه در راستای کشاورزی داشته‌اند. در سال ۱۳۷۹ کشاورزی در منطقه بیشترین آسیب را دیده است زیرا به‌علت خشکسالی و فقدان منابع آبی کمترین بهره‌برداری را داشته‌اند. در سال ۱۳۹۹ نسبت به سال ۱۳۹٤ کشاورزی

گسترش بیشتری داشته و در نتیجه سال ۱۳۹۹ بـرای ذی‌نفعـان کشاورزی نسبت به سال ۱۳۹٤، مناسب‌تر بوده است.

تغییرات مساحت پوشش گیاهی طبیعی شاخصی برای دامداران و حیات وحش

پوشش گیاهی طبیعی منطقه همواره منبـع ارزشـمند غـذایی را برای دامداران و حیات وحش فراهم می‌آورد (جهانتیغ، ۲۰۲۱) بنابراین می‌توان تغییـرات مسـاحت پوشـش گیـاهی طبیعـی را به‌عنوان شاخصی بـرای بررسـی وضـعیت دامـداران و حیـات وحـش در نظـر گرفـت. شـکل (۷) مسـاحت اراضـی دارای پوشش گیاهی را نشان می‌دهد. بر اساس ایـن شـکل، در سـال ۱۳٥٦ بیشترین مساحت طبقـهٔ پوشـش گیـاهی طبیعـی وجـود داشته است. با توجه به اینکه پس از سال ۱۳٥٦ بیشترین سطح مناطق دارای پوشش گیاهی به‌ترتیب در سال‌های ۱۳۹۹، ۱۳۹٤ و کمترین آن در سال ۱۳۷۹ بوده، می‌تـوان نتیجـه گرفـت کـه سال ۱۳۹۹ نسـبت بـه ۱۳۹٤ و ۱۳۷۹ بـه‌دلیل وجـود پوشـش گیاهی بیشتر شرایط مساعدتری برای دامدارن و حیات وحـش داشته است. این تغییرات نشان می‌دهد سال ۱۳٥٦ به‌دلیل منابع آبی بیشتر نسبت بـه سـایر سـال‌ها شـرایط مناسـب‌تری بـرای دامداران و حیات وحش داشته است. در ایـن سـال و در سـال ۱۳۹۹ دامداران و حیات وحش امکان استفادهٔ بیشتری از تالاب هامون داشته‌اند. اما در سال ۱۳۷۹ به‌علت خشکسـالی شـرایط استفاده از منطقه برای ذی‌نفع دامداران و حیات وحش مناسـب نبوده است. این امر منجر به از بین رفتن حیات وحـش و نبـود تغذیه برای دامداران در منطقه شده است.

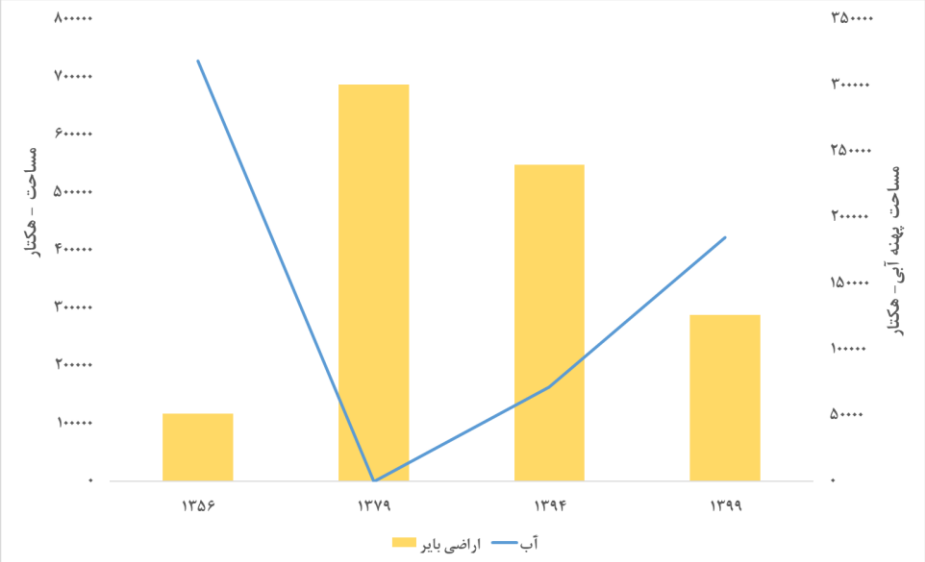


شکل (۷): نمودار تغییرات مساحت طبقهٔ پوشش گیاهی طبیعی

Figure (7): Natural plants change graph

تغییرات سطح اراضی بایر در ارتباط با پتانسیل خیزش خاک

تغییرات طبقهٔ اراضی بایر در شکل (۸) ارائه شـده اسـت. ایـن شکل نشان می‌دهد که بیشـترین سـطح اراضـی بـایر در سـال ۱۳۷۹ بوده است. با توجه به اینکـه در منـاطق خشـک اراضـی بایر محـل برداشـت ذرات خـاک به‌وسـیلهٔ وزش بـاد اسـت و فقدان پوشش گیـاهی پتانسـیل جابـه‌جا شـدن ذرات خـاک را بیشتر می‌کند (میری و همکاران، ۲۰۲۱)، بر اسـاس نتـایج ایـن مطالعه در شکل (۸) بیشترین سطح اراضی بایر مربوط به سـال ۱۳۷۹ بوده است؛ بنابراین پتانسیل خیزش خـاک در ایـن سـال نیز بیشتر بوده است. بعـد از آن بیشـترین پتانسـیل جابـه‌جایی خاک به‌ترتیب مربوط به سال‌های ۱۳۹٤، ۱۳۹۹ و ۱۳٥٦ است. بر اساس این نمودار کمترین مساحت اراضی بـایر و بـه‌تبع آن پتانسیل خیزش خاک در سال ۱۳٥٦ بوده است. در سال ۱۳۷۹ به‌دلیل کمبود منابع آبی در منطقهٔ اراضـی بـایر گسـترش یافتـه است. در این شرایط پتانسیل خیزش خاک و افزایش ریزگردها افزایش یافته است. در نتیجـه در سـال ۱۳۷۹ مـردم در سـطح وسیع‌تری تحت‌تأثیر منفی ریزگردها بوده‌اند.



شکل (۸): نمودار تغییرات طبقهٔ اراضی بایر

Figure (8): The bare-land change graph

نتایج تحلیل تغییرات پهنهٔ آبی در ارتباط با ذی‌نفعان تالاب هامون

برای بررسی وضعیت همهٔ ذی‌نفعان و صیادان منطقه، مساحت طبقهٔ آب بررسی شد. برای تحلیل اثر منابع آبی بر ذی‌نفعان از نتایج مربوط به بررسی طبقات کاربری و پوشش اراضی استفاده شد. همان طور که در (شکل ٤) مشخص است، بیشترین مساحت منابع آبی در سال ۱۳۵٦ بوده و بعد از آن سال‌های ۱۳۹۹، ۱۳۹٤ و در انتها در سال ۱۳۷۹ می‌باشد. طبق بررسی وضعیت ذی‌نفعان در سال ۱۳۵٦ که بیشترین مساحت آب را دارا بوده است، تمامی ذی‌نفعان از جمله صیادان، کشاورزان، دامداران و حیات وحش شرایط خوبی را در تالاب هامون داشته‌اند و در جهت ارتقای منابع اقتصادی خود نیز توانسته‌اند از طریق تالاب هامون بهره‌مند شوند. همچنین پتانسیل خیزش خاک نیز در بین سال‌های مورد مطالعه در این سال بسیار کمتر بوده است. زیرا به‌دلیل منابع آبی زیاد اراضی بایر در سطح تالاب هامون کاهش یافته است و این امر منجربه کاهش فرسایش خاک و در نتیجه کاهش گردوغبار در منطقه می‌شود. در سال ۱۳۷۹ کمترین منابع آبی مشاهده می‌شود در نتیجه به‌علت عدم وجود منابع آبی در این سال سطح تالاب به اراضی بایر تبدیل شده و شرایط مناسب جهت استفاده ذی‌نفعان منطقه از تالاب وجود نداشته است. در سال ۱۳۹٤ نسبت به سال ۱۳۷۹ سطح منابع آبی بیشتر بوده که می‌تواند به شرایط بهتر برای استفاده ذی‌نفعان از تالاب منتهی شود. در سال ۱۳۹۹ نسبت به سال ۱۳۹٤ سطح منابع آبی تالاب افزایش یافته است. بر اساس شکل‌های (۵) و (٦) سطح قابل استفاده برای ذی‌نفعان منطقه افزایش یافته است.

بحث

تالاب هامون به‌علت کارکردهای مهمی از جمله فراهم آوردن منظره و چشم‌انداز، جلوگیری از ورود ماسه و گردوغبار به مناطق مسکونی، تأمین زیستگاه حیات وحش و تنوع زیستی، تعدیل اقلیم، برداشت علوفه، صید ماهی، گردشگری و استفاده به‌عنوان مرتع برای ذی‌نفعان منطقه بسیار حائز اهمیت است (سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۲۰۱۵). بررسی تغییرات پارامترهای اقلیمی دما و بارندگی نشان داد در این منطقه دما افزایش و بارندگی کاهش یافته است. این مسئله سبب کمبود منابع آبی در تالاب هامون شده است و در پی آن منابع مورد استفادهٔ ذی‌نفعان را از تالاب کاهش داده که می‌تواند باعث افزایش احتمال وقوع طوفان‌های همراه با ریزگردها شود. میر و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند ارتباط مستقیمی بین پارامترهای اقلیمی و میزان ریزگردها در طوفان‌های ۱۲۰ روزه سیستان وجود دارد. عراقی‌نژاد و انصاری در سال ۲۰۱۷ نیز، روند تغییرات روزهای همراه با گردوغبار را در استان لرستان

بررسی کردند و نتیجه گرفتند بین تغییرات اقلیم و طوفان‌های گردوغبار ارتباط معنی‌داری وجود دارد و این امر باعث افزایش پدیدهٔ گردوغبار می‌شود. همچنین انصاری و همکاران در سال ۲۰۲۰ در پژوهشی رابطهٔ بین خشکسالی و روند فراوانی طوفان‌های گردوغبار در غرب و جنوب غرب کشور بررسی کردند و نشان دادند طوفان‌های گردوغبار در منطقهٔ غرب و جنوب غرب کشور برون‌مرزی است و پدیدهٔ خشکسالی که در اثر تغییرات اقلیمی صورت گرفته است، تأثیر بسزایی در افزایش طوفان‌های گردوغبار در غرب و جنوب غرب ایران دارد.

نتایج نشان داد در سال ۱۳۵٦ بیشترین مساحت طبقهٔ آب، کشاورزی، پوشش گیاهی طبیعی و کمترین مساحت اراضی بایر وجود داشته است. این نتایج نشان می‌دهد به‌دلیل وجود منابع آبی در سال ۱۳۵٦ سطح بیشتری برای استفاده از بهره‌برداران اصلی تالاب از جمله صیادان، کشاورزان، دامداران و حیات وحش وجود داشته که در نتیجه شرایط منطقه برای زندگی مناسب بوده است. به‌دلیل افزایش این طبقات، اراضی بایر که شاخصی از پتانسیل خیزش خاک می‌باشد کاهش یافته است. در نتیجهٔ کاهش اراضی بایر، احتمال خیزش و فرسایش خاک کاهش می‌یابد. اما در سال ۱۳۷۹ به‌دلیل فقدان منابع آبی، اراضی بایر که شاخصی از پتانسیل خیزش خاک در تالاب هامون می‌باشد افزایش یافته است. افزایش اراضی بایر شرایط مناسب برای افزایش پتانسیل خیزش خاک را در سال ۱۳۷۹ به وجود می‌آورد. علاوه بر این منابع آبی برای رونق طبقات مورد استفادهٔ ذی‌نفعان از جمله کشاورزی و پوشش گیاهی طبیعی وجود نداشته است. با از بین رفتن مناطق مورد استفادهٔ ذی‌نفعان و همچنین تبدیل مناطق به اراضی بایر، فرسایش خاک افزایش می‌یابد و در پی آن، طوفان‌های ۱۲۰ روزه گردوغبار وسیعی را از سطح تالاب به سمت مناطق مسکونی حمل می‌کند (میری و همکاران، ۲۰۲۱). در سال ۱۳۹٤ نسبت به سال ۱۳۷۹ در پی افزایش منابع آبی، سطح سایر طبقات مورد استفاده مردم محلی نیز افزایش یافته است. در نتیجه ذی‌نفعان هر طبقه بیشتر از سال ۱۳۷۹ توانسته‌اند از تالاب استفاده کنند و منطقه نسبت به خشکسالی سال ۱۳۷۹ در سال ۱۳۹٤ شرایط مناسب‌تری را داشته است. اما در سال ۱۳۹۹ که منابع آبی نسبت به سال ۱۳۹٤ بیشتر شده، شرایط کل منطقه نیز بهبود یافته است. در این سال‌ها ذی‌نفعان کشاورزی و دامداران و حیات وحش نیز شرایط مناسب‌تری در منطقه داشته‌اند. اما سال ۱۳۹۹ نسبت به سال ۱۳۵٦ شرایط مناسبی نداشته است. با توجه به اینکه در سال ۱۳۵٦ بیشترین منابع آبی وجود داشته است در پی آن شرایط منطقه مناسب‌تر بوده و امکان بهترین استفاده از تالاب برای همهٔ بهره‌برداران وجود داشته است. در سال ۱۳۷۹ که خشکسالی بوده، ذی‌نفعان منطقه نیز از طبقاتی که استفاده از آنان به‌عنوان منابع اقتصادی‌شان محسوب می‌شده است محروم بوده‌اندغ در نتیجه زندگی اجتماعی و اقتصادی ذی‌نفعان تحت‌تأثیر قرار گرفته است. در این سال ذی‌نفعانی از جمله کشاورزان، صیادان و دامداران و حیات وحش بسیار آسیب دیده‌اند (ملکی و همکارن، ۲۰۱۹). این نتایج اهمیت حفظ و احیای تالاب هامون را نشان می‌دهد. همچنین به‌علت کاهش اراضی بایر پتانسیل خیزش خاک نیز کاهش یافته است. اما در سال ۱۳۷۹ که خشکسالی بوده و کمترین منابع آبی در منطقه وجود داشته است، پتانسیل خیزش خاک و در نتیجهٔ آن فرسایش و گردوغبار افزایش داشته و شرایط نامناسبی برای مردم محلی به وجود آمده است (میری و همکاران، ۲۰۲۰). طبق این نتایج رابطهٔ مستقیم بین تغییرات منابع آبی با زندگی ذی‌نفعان منطقه در تالاب هامون مشخص می‌شود. شریف‌نیا و همکاران در سال ۱۳۹٤، وضعیت گروه‌های ذی‌نفع از جمله کشاورزان، دامداران و مسئولان محلی را در خصوص نوع ارتباطشان با تالاب بررسی کردند و نشان دادند که ذی‌نفعان احیای تالاب را جهت بهره‌برداری خود ضروری می‌دانند. ماو[2] و همکاران در سال ۲۰۱۸ نشان دادند تالاب‌ها از طریق ذخیرهٔ آب هنگام بارندگی، حفظ و مدیریت منابع آبی بر معیشت جوامع محلی از جمله ذی‌نفعانی که از تالاب استفاده می‌کنند تأثیر زیادی دارد و فرصت‌هایی را برای ذی‌نفع کشاورزی به وجود می‌آورد تا علاوه بر بهبود امنیت غذایی، درآمد جوامع نیز

1. Miri

2. Mao

تأمین شود. اعظمی و شنازی در سال ۲۰۲۰، تأثیر تالاب زیوار را بر معیشت مردم محلی بررسی کردند و نشان دادند تالاب بر زندگی مردم محلی بسیار تأثیرگذار است.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان‌دهندهٔ اهمیت کارکردهای مختلف تالاب‌ها به‌خصوص در مناطق خشک است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده زمانی که بیشترین منابع آبی در تالاب هامون بوده، سطح کاربری‌های مرتبط با هریک از گروه‌های بهره‌برداران افزایش یافته است. در چنین شرایطی ذی‌نفعان منطقه از جمله کشاورزان و حتی حیات وحش امکان بهره‌برداری کافی از تالاب هامون داشته‌اند. علاوه بر این، به‌دلیل افزایش طبقات پوشش اراضی، اراضی بایر کاهش یافته است؛ در نتیجه پتاسیل خیزش خاک نیز در منطقه کاهش یافته است. اما در زمان خشکسالی به‌دلیل فقدان منابع آبی در تالاب هامون سطح این منطقه تبدیل به اراضی بایر شده و امکان خیزش خاک افزایش یافته است. کشاورزان و دامداران وحیات وحش به‌صورت بسیار کم شرایط استفاده از منطقه را داشته‌اند که رفته‌رفته در پی خشکسالی، شرایط استفادهٔ این ذی‌نفعان هم از منطقه کاهش یافته است. در چنین شرایطی به‌دلیل اینکه مهم‌ترین طبقه یعنی آب وجود نداشته، شرایط برای ذی‌نفعان منطقه نیز مناسب نبوده است؛ به‌خصوص کشاورزی که مهم‌ترین شغل مردم محلی این منطقه است. در چنین وضعیتی شرایط مهاجرت فراهم می‌شود زیرا تالاب هامون در زندگی اجتماعی و اقتصادی و حتی شرایط طوفان‌های منطقه بسیار موثر بوده است. بر اساس نتایج این مطالعه در صورت خشکسالی و فقدان منابع آبی در تالاب هامون پتانسیل خیزش خاک افزایش یافته و خاک منطقه دچار فرسایش می‌شود؛ در نتیجه هنگام طوفان‌ها ریزگردها افزایش می‌یابند. این عوامل منجر می‌شود تا علاوه بر مشکلات اقتصادی در منطقه سلامت جوامع محلی نیز در خطر باشد. نتایج این پژوهش نشان‌دهندهٔ اهمیت حیات تالاب در یک منطقهٔ خشک است. همان گونه که نشان داده شد با تغییرات سطح پهنهٔ آبی تالاب، سطح اراضی نیز که مرتبط با هریک از گروه‌های بهره‌برداران تالاب است تغییر می‌کند. لذا احیا و حفاظت تالاب‌ها از جمله تالاب هامون و تأمین منابع آبی و مدیریت منابع آبی امری بسیار ضروری برای پایداری شرایط زندگی در منطقه است.

تقدیر و تشکر

این مقاله با حمایت مالی دانشگاه زابل پژوهانه شماره UOZ-GR-1348 انجام شده است.

مراجع

1. Aazami, M., Shanazi, K., 2020. Tourism wetlands and rural sustainable livelihood. Journal of Outdoor Recreation and Tourism 30: 100284.
2. Abkharabat, Sh., Safari, F., 2012. The effects of climate change on the process of wetland destruction: A case study of western Iran. First National Desert Conference (Science, Technology and Sustainable Development), Tehran (In Persian)
3. Ahmadipour, H., Hashemi Garm Darreh, S.E., Babaei, M., 2017) Investigating the environmental and economic importance of wetlands. 3rd National Congress on Development and Promotion of Agricultural Engineering and Soil Sciences of Iran, Tehran, (In Persian)
4. Ansari Quchar, M.,, Pourghlami Amiji, M., arsgi Nejad, Sh., 2020. Investigating the relationship between drought and the trend of dust storms in the west and southwest of the country. Iranian Soil and Water Research 11: 2839-2852 (In Persian)
5. AragiNejad, Sh, Ansari Quchar, M., 2017. Investigating the effect of maximum wind speed on the frequency of days with dust storms. Fourth National Conference on Wind Erosion and Dust Storms, Yazd, Iran, (In Persian)
6. Baghdadi, N., Bernier, M., Gauthier, R., Neeson, I., 2001. Evaluation of C-band SAR data for wetlands mapping. International Journal of Remote Sensing 22:71-88.
7. Bagheri, MH., Bagheri, A., Sohooli, GA., 2016. Analysis of Changes in the Bakhtegan Lake Water Body under the Influence of Natural and Human Factors. IranWater Resources Research

12(3):1-11 (In Persian)
8. Budaghpour, S., Ebrahimi, M., 2019. Optimal management of water crisis in Hamoon wetland in eastern Iran. the first conference on applied research of Iranian water resources (In Persian)
9. Dashti, S., Sabzghobaii, GH., Jaefariazar, S., 2018. Strategic planning for the development of environmental protection in wetland ecosystems (Case study of Qara Gheshlagh wetland watershed). Engineering and Irrigation Sciences (Scientific Journal of Agriculture) 41(3): 201-216.
10. Ehsani, A., Shakarian, M., 2018. Determining the optimal method of land use classification and mapping / land cover by comparing artificial neural network algorithms and support vector machine using satellite data (Case study: Hamoon International Wetland). Environmental Science and Technology Volume 20, Number 4: 193-207(In Persian).
11. Fussel, HM., Klein, RJ., 2006. Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking. Climate Chang 3:75-90
12. Gallant, A., 2015. The challenges of remote monitoring of wetlands. Remote Sensing 7:10938–10950.
13. Hyde, P., Dubayah, R., Walker, JB., Blair, M., Hofton, N.,, Hunsaker, C., 2006. Mapping forest structure for wildlife habitat analysis. Remote Sensing of Environment 102:63-73.
14. Jahantigh, M., 2021. Study on Soil Properties at Various Depths of Hamoun Ecosystem to Creative Tourism Environment. Human and Environment 56:201-211.
15. Kai-Ming, U., Gang, H., 2010. The Formation of Precipitation Anomaly Patterns during the Developing and Decaying Phases of Enso. Atmospheric and Oceanic Science Letters, 3, 25−30.
16. Kamusoko, C.,, Aniya, M., 2006. Landuse/cover change and landscape fragmentation analysis in the Bindura district Zimbabwe. Land Degradation & Development 5,1431-1439.
17. Khosravi, M., 2010. Analysis of temporal and spatial stability of Hmoon lake. Iranian Water Resources Research 6, 67-79 (In Persian).
18. Klemas, V., 2013. Using remote sensing to select and monitor wetland restoration sites: An overview. Journal of Coastal Research 29,958-970.
19. Madadi, E., Maleki, H., 2018. Desire of socio-economic activity of natural resource projects implemented. Range. 12, 267-280. (In Persian)
20. Maleki, S, SoltaniKoupaei, S., Soffianian, A., Saatchi, S., Pourmanafi, S., Rahdari, V., 2019. Human and Climate Effects on the Hamoun Wetlands. American Meteorological Society 11,609-611
21. Maleki, S., Miri, A., Rahdari, V., Dragovich, D., 2021. A method to select sites for sand and dust storm source mitigation: case study in the Sistan region of southeast Iran, Journal of Environmental Planning and Management.
22. Maleki, S., Rahdari, V., Baghdadi, N., Pahlevanravi, A.,. 2020. Application of Sentinel-1 Synthetic Aperture Radar (SAR) Data in Aquatic Ecosystem Study. Iran-Water Resources Research. 16, 259-270. (In Persian)
23. Maleki, S., Soffianain, A., SoltaniKopani, S., Pourmenafi, S.,, Shaykh al-Islam, f., 2018. Analysis of Changes in the Hamun Wetland Water Body and Land-use/Land-cover Changes During Annual Water Inundation. Iranian Water Resources Research 216, 14-225 (In Persian)
24. Mao, D., Luo, L., Wang, Z., Wilson, M., Zeng, Y., Wu, B., Wu, J., 2018. Conversions between natural wetlands and farmland in China: a multiscale geospatial analysis. Sci Total Environ 634, 550-560
25. Mir, M.,. Rahdari, V.,.Maleki, S., 2021. Evaluation of the effects of climate change changes on dust days in Hamoon International Wetland. Fifth International Conference on New Research in Agricultural Engineering, Environment and Natural Resources. Tehran. Iran.
26. Miri, A., Hasan, A., Ekhtesasi, M. R, Panjehkeh, N., Ghanbari, A., 2009. Environmental and Socio-Economic Impacts of Dust Storms in Sistan Region Iran. International Journal of Environmental Studies. 66 (3): 343–355
27. Miri, A., Maleki, S., Middleton, N., 2020. An investigation into climatic and terrestrial drivers of dust storms in the Sistan region of Iran in the early twenty-first century. Science of The Total Environment, 143, 952.
28. Miri, A., Maleki, S., Middleton, N., 2021. "An Investigation into Climatic and Terrestrial Drivers of Dust Storms in the Sistan Region of Iran in the Early Twenty-First Century." Science of The Total Environment 757, 143-952.
29. Musavi, A., 2011. Optimal Land Management with Emphasis on Ecosystem Function using

Planning Support System (case study: Middle Taleghan Basin). Doctoral Thesis of Range Management, University of Tehran, (In Persian).

30. NazariDoost, AS.,. Arvahi, AS., Soleimani Roozbehani,M., 2012.Developmentof comprehensive wetland management plans with ecological management approach. Journal of Environmental Science 53-54 (In Persian)
31. Qureshi, S.H., 2016. A Study of the Role of Rehabilitation of Hamoon Wetland on the Income of the People of Sistan from the Production of Handicrafts. Comprehensive International Congress of Iran Environment (In Persian)
32. Rahdari, V., Maleki, S., Mahomoudi, S., Abtin, E., Kadkhodae, M., 2016. Determination of high protection priority area of Jazmourian wetland using remote sensing data and multi criteria evolution method. Journal of wetland ecobiology 3:69-84 (In Persian)
33. Rahdari, V.,, Maleki, S., Amiri, F.,, Shariff, A., Tabatabaie,T.,2012. Land-use/cover change detection over ChahNimeh in Iran using Landsat TM images. Fresenius Environmental Bulletin 21: 3825-3835
34. Rakhshani, A., Rakhshani, Z., 2018. The effects of the environmental crisis of Hamoon Wetland on the social situation of the people of Sistan and the presentation of managerial and executive solutions. National Conference on Agriculture and Sustainable Natural Resources, Tehran. (In Persian)
35. Roodari, A.,, Hassanpour, F., Yaghoobzadeh, M., Delavar, M., 2019. Investigation of Relation between Meteorological and Hydrological Drought in Sistan Plain. Environmental Science and Technology. 21,33-44. (In Persian)
36. Rusta, Z., Munwari, S.M., Darwish, M., Falahati, F., 2012. Application of Remote Sensing and Geographic Information System in Extracting Land Use Map of Shiraz. Land use planning 149-164 (In Persian).
37. SharifNia, R., FireEater, f., Nakhchi, R., Parthian, N.,n 2015. Socio-economic study of the beneficiaries of Gandman wetland and their desire to participate in the rehabilitation of the wetland. The International Conference on Wetland Management and Engineering, Karaj, Iran (In Persian)
38. Sistan and Baluchestan Environmental Protection Organization., 2015. Comprehensive Management Program of Hamoon International Wetlands. Secretariat of Comprehensive Ecological Management of Hamoon International Wetlands - Zahedan. (In Persian)

Ecosystem change detection in arid area in relation to stockholders The case study: Hamoun wetland

Mohadeseh Mir[1], Saeedeh Maleki[2], Vahid Rahdari[3]

Received: 24/06/2021 Accepted: 14/06/2022

Extended Abstract

Introduction: Wetlands are valuable water resources that have different stakeholders due to the ecosystem services they provide. Since the dependence of these stakeholders on the wetland is higher in arid and semi-arid areas, changes in water supply in the wetland are more important. Analysis of changes in water resources in relation to wetland stakeholders, in addition, to supporting the life and sustainable management of the ecosystem, is used to address the importance of wetland protection. In this study, to highlight the importance of Hamoun wetland restoration as the only water source in the Sistan plain, the changes of this wetland in relation to stakeholders were investigated.

Method: The land-cover classes were determined based on the importance of each class for the stockholders of the wetland. Then, the land-use/ land-cover map of the wetland in the years 2020, 2015, 2000, 1977 was created using Landsat satellite images. The SVM classification method was used to classify the images and produce the land-use/land-cover maps. The anomaly of the climate variables including mean annual temperature and mean annual precipitation were calculated to show the change in climate variables. The changes in water level of Hamoun wetland, temperature, and annual precipitation in relation to changes in the area of each land-use/land-cover class of each group of stockholders were investigated.

Results: The results of the stakeholder-related classes show that in 1977 all stakeholders had a good condition in this region and the potential for soil erosion has decreased in this year. In natural conditions, the Sistan plain is a suitable area for residents despite locating in an arid area. But in 2000, due to the lack of water resources, the potential for soil eruption has increased the classes used by stakeholders have decreased and the ecosystem services of the wetland were limited. In 2015, the water body was increased in comparison to 2000, and the area of vegetation and agriculture were increased. The area of bare-land was decreased. Based on these results the stockholders had better conditions than 2000. In 2020, the area of the water body was more than 2000 and 2015. The vegetation and agriculture area were increased in this year. Therefore, the condition of life for stockholders was improved. These results show the importance of Hamoun wetland restoration as the only water source in the Sistan plain. As seen, the changes of this wetland affect the well-being of stakeholders.

Conclusion: According to the results obtained in 1977, when the temperature and rainfall were better, a higher area of water resources existed. As a result, favorable conditions could be for farmers, livestock, and wildlife. The bare-lands have decreased, thus, the potential for soil erosion in the region has been decreased. In addition, the potential for soil erosion has decreased. Because the soil of the area was covered with water and vegetation. However, in 2000, when the drought occurred, due to the lack of water resources in Hamoun Wetland, the wetland body has

1. Master student, Faculty of Natural Resources, University of Zabol, Zabol, Iran
2. Assistant Professor, Department of Environment, Faculty of Natural Resources, University of Zabol, Zabol, Iran; smaleki@uoz.ac.ir
3. Assistant Professor, Department of Environment, Faculty of Natural Resources, University of Zabol, Zabol, Iran
DOI: 10.22052/deej.2021.11.34.49

changed to bare-lands, and the possibility of soil eruption has increased. In such a situation, because the water body did not exist, the conditions were not suitable for the stakeholders of the region. Especially agriculture, which is the most important occupation of the local people in this area. In case of drought and lack of water resources in Hamoun wetland, the potential of soil erosion increased and, as a result of which dust increases during storms. In addition to economic problems in the region, these factors also endanger the health of local communities. The results showed that after several years of dryness of the bed of Hamoun wetland, with the inundation of the Hamoun in 2020, the level of usable areas for the region's stakeholders has increased. Therefore, the living condition of the people and the wildlife have been improved. Because agriculture and vegetation have expanded, thus the potential for soil erosion has decreased due to the reduction of barren lands. The results of this study show the importance of wetland life in an arid and semi-arid region. With the change of wetland, the level of the lands that are related to each of the groups of users of the wetland also changes. Therefore, rehabilitation and protection of wetland, and water resources management is necessary for sustainable living conditions in the region.

Keywords: Stockholders, Scio-economic, Agriculture, Drought, Sistan plain.