ارزیابی روند تغییرات تالاب ساحلی میانکاله با رویکرد آمایش سرزمین

چکیده

برای حفاظت و مدیریت منابع تالاب، نظارت و بررسی بر تالاب‌ها و سرزمین‌های مجاور آن‌ها بسیار مهم است. سنجش از راه دور دارای مزایای فراوانی برای نظارت بر منابع تالاب می‌باشد. به همین علت برای اجرای مدیریت بهتر و به‌منظور حفاظت معقول و خردمندانه تالاب میانکاله ارزیابی و نظارت بر تغییرات پویای این تالاب با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و سنجش از راه دور انجام گرفت. بدین منظور ابتدا، تصاویر ماهواره‌ای لندست سنجنده‌های OLI و ETM^{+} در بازه زمانی ۱۵ ساله (۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵) تهیه گردید. بعد از انجام تصحیحات اتمسفریک و هندسی، طبقه‌بندی تصاویر به روش نظارت‌شده با الگوریتم حداکثر احتمال انجام پذیرفت. سپس، تصاویر هرسال در ۵ طبقه اراضی بایر و مرطوب، انسان-ساخت، پوشش گیاهی، کشاورزی و پهنه‌ی آبی طبقه‌بندی شدند. نتایج نشان داد که تغییرات بسیار گسترده‌ای در پهنه‌ی تالاب طی دوره‌ی ۱۵ ساله به علت تغییرات کاربری اراضی و آلودگی ایجادشده است که طی دوره‌ی مطالعاتی پهنه‌ی آبی با کاهش ۱۱۸۷۹ هکتار روبه‌رو بوده است و اراضی مرطوب با ۵/۵۲ درصد بیشترین افزایش مساحت را داشته است، پوشش گیاهی نیز با ۰/۵۵ درصد کم‌ترین افزایش مساحت را به خود اختصاص داده است. درنتیجه با توجه به روند تغییرات بیان‌شده در سطح تالاب نیاز است تا با مدیریت صحیح و یکپارچه و برنامه‌ریزی آمایشی از روند تخریب و نابودی این تالاب جلوگیری کرد.

واژگان کلیدی: پایش تغییرات، برنامه‌ریزی و مدیریت، طبقه‌بندی نظارت‌شده، تالاب میانکاله.

سولماز دشتی[1*]
غلامرضا سبزقبائی[2]
کاوه جعفرزاده[3]
مژگان بزم‌آرا بلشتی[4]

۱. استادیار گروه محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.
۲. استادیارگروه محیط زیست دانشگاه صنعتی خاتم-الانبیاء بهبهان، بهبهان، ایران.
۳. کارشناس ارشد ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، بهبهان، ایران.
۴. کارشناس ارشد ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، بهبهان، ایران.

***مسئول مکاتبات**
Soolmazdashti@iauahvaz.ac.ir
Solmazdashti@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۱۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۲/۲۹
کد مقاله:۱۳۹۷۰۴۰۵۸۷
این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است.

مقدمه

امروزه زمین به‌شدت تحت تأثیر فعالیت‌های انسان قرار دارد (Broadbent *et al.*, 2012) و این فعالیت‌ها موجب تأثیر بر روی محیط-زیست می‌شوند (Renetzeder *et al.*, 2010). درنتیجه شناخت و ارزیابی تغییرات صورت گرفته در محیطزیست و عوامل تهدیدکننده اکوسیستم‌ها، فرآیندی است که منجر به ایجاد درک صحیحی از نحوه تعامل انسان و محیطزیست می‌شود. این مسئله در مورد مناطق حساس زیستی و به‌خصوص تالاب‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار است (Lambin and Geist, 2006). پس برنامه‌ریزی مدیریت کاربری زمین بادید اکولوژیکی یا آمایش سرزمین در مقیاس‌های ملی، منطقه‌ای و محلی، تنها راه‌حل منطقی گسستن چرخه شوم فقر جامعه و بحران محیطزیست و ایجاد بستر لازم برای نیل به توسعه پایدار است (Ramakrishna, 2003). چراکه آمایش سرزمین طبق ضوابطی با نگرش بازده پایدار و درخور، برحسب توان و استعداد کیفی و کمی سرزمین، برای استفاده‌های مختلف انسان در سرزمین، به تعیین نوع کاربری سرزمین و پایش تغییرات این کاربری‌ها می‌پردازد؛ بنابراین از هدر رفتگی منابع طبیعی و ضایع شدن محیطزیست و درنتیجه از فقر انسان می‌کاهد (هدایتی آقمشهدی و همکاران، ۱۳۹۴).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]

تالاب‌ها بوم‌سازگان‌های بی‌نظیری هستند که ازلحاظ ویژگی‌های بوم‌شناختی منحصربه‌فرد بوده و به‌خوبی از سایر بوم‌سازگان‌های دیگر قابل‌تفکیک می‌باشند (مکرونی، ۱۳۹۴). اهمیت و ارزش تالاب‌ها را می‌توان در سه بخش کلی شامل ارزش تالاب‌ها به‌عنوان زیستگاه حیات-وحش و گیاهان آبزی، بهبوددهنده کیفیت محیط‌زیست و ارزش اقتصادی_ اجتماعی تالاب‌ها خلاصه نمود (Turner *et al.*, 2000). یکی از انواع تالاب‌ها تالاب‌های ساحلی هستند که مانند باتلاق‌ها، مانگروها و مرداب‌های جنگلی در سطح جهانی در حال کاهش می‌باشند (Barbier, 2013)، که این کاهش فقط به دلیل عوامل طبیعی از قبیل تغییرات آب و هوایی، بارش کم و خشک‌سالی نیست، بلکه ناشی از فعالیت‌های نادرست رو به افزایش انسانی شامل تغییر کاربری تالاب، بهره‌برداری بی‌رویه از منابع تالاب شامل آب و پوشش گیاهی، آلودگی آب، آلاینده‌ها و درمجموع بهره‌برداری نامناسب از اکوسیستم است (چشمه‌خاور و همکاران، ۱۳۹۰).

پس درک روند تغییرات و شناخت سیر تحولات اکوسیستم‌ها به‌طور عام و تالاب‌ها به‌طور خاص، می‌تواند تا حدی در پیش‌بینی وضعیت آینده‌ی آن‌ها در صورت ادامه روند کنونی راهگشا باشد. استفاده از فنون دورسنجی یکی از مهم‌ترین و دقیق‌ترین ابزارهای انجام این پایش‌ها می‌باشد (Ozesmi and Bauer, 2002) و منبع اصلی داده‌ها و اطلاعاتی است که در زمینه‌های مختلف، ازجمله چشم‌اندازها و محیط‌های طبیعی استفاده می‌شود و در ترکیب با سیستم اطلاعات جغرافیایی ابزاری مناسب برای نظارت بر توسعه فضایی خردمندانه فراهم می‌آورد تا ضمن شناخت روند کنونی توسعه، بتوان مسیر تخریب تالاب‌ها را در آینده تخمین زد و برای آن تدبیر لازم اندیشه کرد (Rozenstein and Karnieli, 2011؛ Szuster *et al.*, 2011؛ El-Kawy *et al.*, 2011; Bhatta *et al.*, 2010).

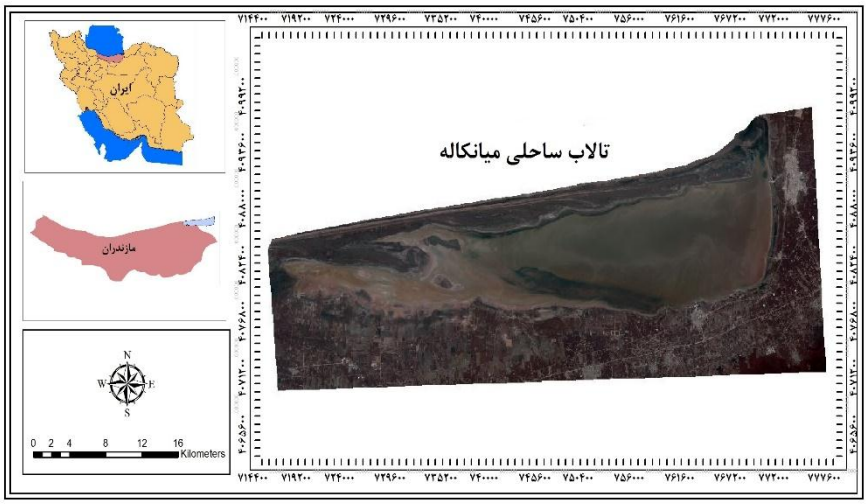
در این زمینه Alibakhshia و همکاران در سال ۲۰۱۶ ارزیابی تغییرات تالاب میقان را در فاصله زمانی ۱۲ ساله را به انجام رساندند. مهم-ترین نتیجه این پژوهش افزایش ۱۰۳ هکتاری کاربری آب بوده است. تشخیص تغییر استفاده از زمین و ارزیابی اثرات در تالاب ساحلی انزلی با استفاده تصاویر ماهواره‌ای توسط Mousazadeh و همکاران در سال ۲۰۱۵ به انجام رسید. Chen و همکاران (۲۰۱۴) تغییرات تالابی دریاچه‌ی پویانگ چین، Ottinger و همکاران (۲۰۱۳) تغییرات پوشش زمین در دلتای رودخانه زرد (هوانگ‌هی) در چین،Sedigh Chaafjiri و همکاران (۲۰۱۳) تغییرات کاربری اراضی تالاب امیرکلایه در لاهیجان، Ahmad و Erum (۲۰۱۲) تغییرات تالاب کالارکاهار پاکستان، هادیان و همکاران (۱۳۹۲) تغییرات کاربری اراضی اطراف تالاب سولگان، قربانی و همکاران (۱۳۹۱) تغییرات کاربری اراضی محدوده تالاب‌های بین‌المللی آلاگل، آلماگل و آجی‌گل با استفاده از تصاویر چند زمانه لندست، رحیمی بلوچی و همکاران (۱۳۹۱) زبردست و جعفری (۱۳۹۰) تغییرات تالاب انزلی را بررسی نمود و نتایج مشترک این تحقیقات کاهش مساحت تالاب بوده است. با توجه به نتایج این پژوهش‌ها در پژوهش حاضر نیز هدف اصلی تغییرات صورت گرفته بر کاهش مساحت تالاب می‌باشد، چراکه تالاب‌ها در چند سال اخیر همواره با مشکلات اکولوژیک انسان‌زاد یا طبیعی فراوانی مواجه بوده‌اند (Chardonnet *et al.*, 2010 Diestefano, 2005). تالاب میانکاله نیز به خاطر این مشکلات تغییرات بسیار زیادی داشته و منجر به نابودی آن گشته، همچنین به علت اهمیت و تأثیرات این تالاب بر زندگی انسان‌ها، فون و فلور منطقه و انجام نگرفتن برنامه‌ی آمایشی در این منطقه، حفاظت معقول و خردمندانه از این تالاب و همچنین شناخت تغییرات در ویژگی‌های آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که این امر سبب گشته در این پژوهش ارزیابی روند تغییرات تالاب ساحلی میانکاله با رویکرد آمایش سرزمین صورت پذیرد.

مواد و روش‌ها

تالاب میانکاله یکی از تالاب‌های ساحلی آب شیرین متصل به دریای خزر می‌باشد که با سیمای طبیعی و محیط‌زیست منحصربه‌فرد یک اکوسیستم کم‌نظیر را تشکیل داده است (جعفری و همکاران، ۱۳۹۲) و با داشتن ویژگی طبیعی خاص خود یکی از باارزش‌ترین زیستگاه‌های گیاهی و جانوری در ایران و جهان محسوب می‌گردد (مهندسین مشاور روناب، ۱۳۸۱) که بین ۸"۲۴ °۵۳ تا ۲ "۲ °۵۴ طول شرقی و بین ۳۶

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]

"۴۶ °۳۶ تا ۲۶ "۵۷ °۳۶ عرض شمالی قرار دارد. از شمال به دریای خزر، از غرب به اراضی کشاورزی زاغمرز و نواحی صنعتی شیلاتی و مراکز تجاری امیرآباد و بالاخره به تالاب بین‌المللی لپوی زاغمرز می‌رسد، از جنوب تا جنوب شرقی و مشرق در قلمرو جغرافیایی و سیاسی سه شهرستان بهشهر، بندر گز و بندر ترکمن قرار دارد (شکل ۱). این منطقه با وسعت ۶۸۸۰۰ هکتار تقریباً معادل ۲/۸۵ درصد از استان مازندران را تشکیل می‌دهد (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۸۸) که از این سطح مساحتی حدود ۱۲۲۶۰۹ هکتار موردبررسی قرارگرفته است.



شکل ۱: موقعیت مکانی ذخیره‌گاه بین‌المللی میانکاله.

به‌طورکلی مراحل کار سنجش‌ازدور شامل: پیش‌پردازش، پردازش و پس‌انداز تصاویر می‌باشد (Jensen, 2007) که برای هر کار سنجش‌ازدور قبل از هر عملی داده‌ها تهیه‌شده و برش تصویر انجام می‌شود، در این تحقیق بازه‌ی زمانی موردبررسی ۱۵ سال بوده است که از تصویر ماهواره‌ای لندست ۷ (ETM^{+}) مربوط به سال ۲۰۰۱ با گذر ۱۶۳ و ردیف ۳۴ و لندست ۸ (OLI) مربوط به سال ۲۰۱۶ با گذر ۱۶۳ و ردیف ۳۴ استفاده گردید.

پیش‌پردازش در این پژوهش شامل بررسی کیفیت هندسی و رادیومتری تصاویر ماهواره‌ای است که پس از نمایش تک باندها و ترکیبات مختلف رنگی بر روی صفحه مانیتور در محیط نرم‌افزار PCI geomatica و به کمک بزرگ‌نمایی آن‌ها در قسمت‌های مختلف، داده‌ها به لحاظ خطاهای رادیومتری نظیر راه‌راه شدگی و Striping، خطاهای زیر هم قرارگرفتن دسته‌های خطوط اسکن و پیکسل‌های دوبله، موردبررسی قرار گرفتند و هیچ‌کدام از موارد فوق در آن‌ها مشاهده نشد. دومین مرحله از پیش‌پردازش در این پژوهش شامل تصحیحات اتمسفریک است که برای تصحیحات اتمسفری تصاویر از روش چاوز که عبارت است از روش کم کردن ارزش‌های پیکسل‌های تیره است و تکنیک حداقل باند، (Pat and Chavez, 1988) استفاده شد و ارزش پیکسل‌های تیره در تصویر کاهش داده شد تا فرآیند طبقه‌بندی از صحت بالایی برخوردار باشد.

برای انجام پردازش در گام اول بارزسازی طیفی تصاویر با روش بسط تباین به روش خطی (جعفرزاده، ۱۳۸۹) انجام پذیرفت. هدف از بارزسازی تصاویر، بهبود بخشیدن به تصویر به‌وسیله افزایش خصوصیات مهم طیفی و یا مکانی و از بین بردن ویژگی‌های غیرضروری جهت تعبیر و تفسیر دیداری می‌باشد. شاخص‌های گیاهی به‌منظور تشخیص بهتر پوشش‌های گیاهی استفاده می‌شوند (سرحدی و همکاران، ۱۳۸۷). شاخص گیاهی تهیه‌شده در این تحقیق NDVI است. علت استفاده از این شاخص هم در تحقیق حاضر برای شناسایی‌های کاربری‌های موجود، وجود پوشش گیاهی بسیار زیاد تالاب است که پوشش گیاهی منطقه کاملاً و به‌طور صحیح از سایر کاربری‌ها بر اساس طیف منعکس‌شده جدا

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]

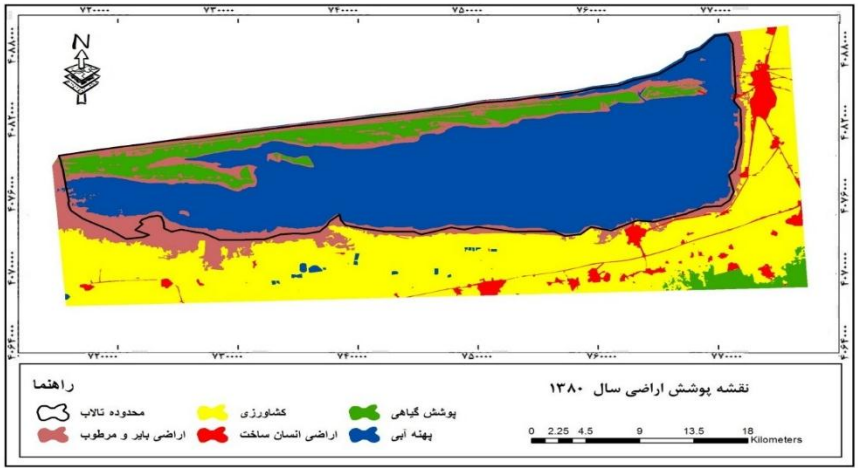
شود. سپس با توجه به شناختی که از منطقه بود، شناسایی کاربری‌ها از طریق بررسی وضعیت کاربری‌های موجود در منطقه و استفاده ازنظر کارشناسان و بازدیدهای میدانی و تهیه نقاط کنترل زمینی از طریق GPS در منطقه موردمطالعه صورت گرفت. کاربری‌های اراضی بایر و مرطوب، انسان‌ساخت شامل مناطق مسکونی، جاده‌ها و مراکز صنعتی شهر، پوشش گیاهی شامل فضاهای سبز مصنوعی_ دست‌کاشت شهری، پوشش گیاهی تالاب و پوشش گیاهی جنگل، کشاورزی و پهنه‌ی آبی شامل آب‌بندان‌ها و آب تالاب شناسایی شدند. سپس با توجه به‌دقت بالای روش نظارت‌شده از این روش استفاده شد. این روش ازنظر اکثر محققین مقدم بوده است، زیرا این روش معمولاً تعریف دقیق و صحیح-تری از کلاس‌ها نسبت به روش غیرنظارت شده نشان می‌دهد. طبقه‌بندی نظارت‌شده تحت یکسری الگوریتم یا طبقه‌بندی کننده‌های مختلف براساس نمونه‌های تعلیمی و با انجام محاسبات آماری متفاوت بر روی آن‌ها صورت می‌گیرد. تاکنون روش‌های مختلفی از الگوریتم‌های رقومی برای آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از داده‌های سنجش‌ازدور ایجادشده‌اند (Prenzel, 2004)، که روش حداکثر احتمال از سایر روش‌های موجود برای طبقه‌بندی دقیق‌تر است؛ زیرا معمولاً این روش نتایج بهتری نسبت به حداقل فاصله تا میانگین یا طبقه‌بندی کننده متوازی‌السطوح می‌دهد (Tso and Mather, 2009).

در مرحله‌ی پس پردازش نیز برای رفع پیکسل‌های نویز تصاویر طبقه‌بندی‌شده، از فیلتر اکثریت ۳×۳ استفاده‌شده و سپس دقت نقشه‌های به‌دست‌آمده از الگوریتم حداکثر احتمال برآورد گردید. برآورد دقت برای درک نتایج به‌دست‌آمده و به کار بردن این نتایج برای تصمیم‌گیری‌ها خیلی مهم هستند. معمول‌ترین پارامترهای برآورد دقت شامل، دقت کلی، دقت تولیدکننده، دقت کاربر و ضریب کاپا هستند (Fu *et al.*, 2010). پس از تهیه نقشه کاربری اراضی، نقشه‌های مربوط به دو دوره در محیط GIS روی هم‌گذاری شدند و نقشه تغییرات با استفاده از روش مقایسه بعد از طبقه‌بندی تهیه گردید.

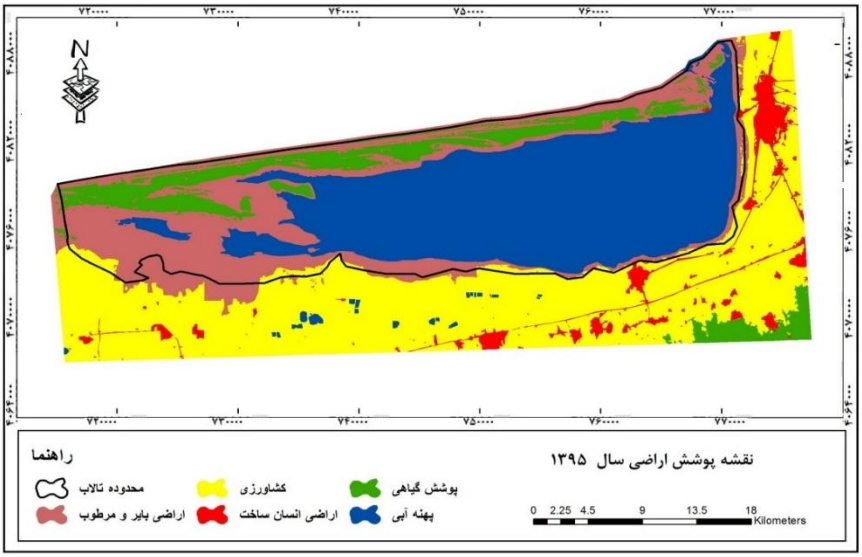
نتایج

پس از تهیه‌ی داده و برش تصویر، باید پیش‌پردازش بر روی تصاویر انجام شود، یکی از اعمال این مرحله تصحیح هندسی است. در تصحیح هندسی با خطا روبه‌رو خواهیم بود. به این خطا RMSE (خطای جزر میانگین مربعات) گفته می‌شود که معمولاً میزان RMSE باید کمتر از ۰/۱ باشد. میزان RMSE در تصویر سال ۱۳۸۰ به میزان ۰/۰۷ و در تصویر سال ۱۳۹۵ به میزان ۰/۰۶ می‌باشد که از دقت قابل قبولی برخوردار بوده است. در مرحله‌ی پردازش هم پس از انتخاب مناطق تعلیمی از تصاویر سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۵ با استفاده از روش طبقه‌بندی با الگوریتم حداکثر احتمال تصاویر ماهواره‌ای به ۵ کلاسه تقسیم شدند که در اشکال ۲ و ۳ قابل‌مشاهده می‌باشد. در گام بعد (پس‌پردازش) باید صحت تصاویر تائید شود که صحت ETM سال ۱۳۸۰ از طریق مطابقت آن با تصاویر تهیه‌شده از ماهواره IRS تائید شد. هم‌چنین صحت تصویر OLI سال ۱۳۹۵ از طریق نقاط کنترل زمینی GPS و بازدید میدانی از نقاط مختلف منطقه تائید شده است. برای بررسی دقت تصاویر هم از صحت کلی و ضریب کاپای استفاده گردید. ضریب کاپا و صحت کلی برای سنجنده ETM^{+} مربوط به سال ۱۳۸۰ به ترتیب ۰/۹۷ و ۹۸/۱۶ و برای سنجنده OLI مربوط به سال ۱۳۹۵ به ترتیب ۰/۹۷ و ۹۹/۲۰ بوده است که نشان‌دهنده‌ی دقت و صحت بسیار بالای نقشه‌ی به‌دست‌آمده است.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]



شکل ۲: نقشه کاربری اراضی استخراج‌شده از تصویر ETM^{+} سال ۱۳۸۰.



شکل ۳: نقشه کاربری اراضی استخراج‌شده از تصویر OLI سال ۱۳۹۵.

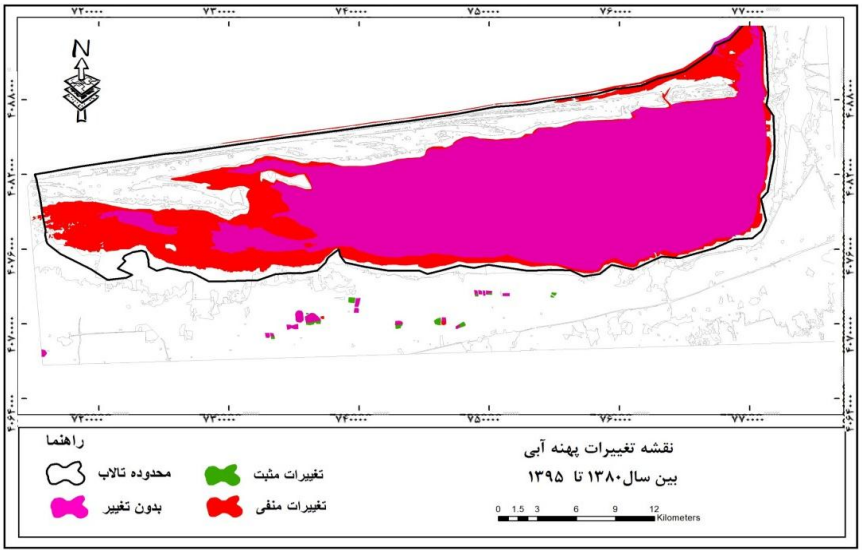
مساحت مجموع کاربری‌های منطقه موردمطالعه ۱۲۲۶۰۶ هکتار می‌باشد. مساحت طبقات مختلف کاربری اراضی در دو دوره زمانی مربوط به سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۵ در تالاب میانکاله در جدول ۱ درج‌شده است و سعی شده که وضعیت مساحت هر یک از کاربری‌ها در سال‌های مختلف به تفکیک تشریح شود.

جدول ۱: مساحت کاربری‌های اراضی برحسب هکتار و درصد در تالاب میانکاله.

کاربری اراضی	پهنه‌ی آبی		کشاورزی		اراضی مرطوب و بایر		اراضی انسان‌ساخت		پوشش گیاهی	
	هکتار	درصد	هکتار	درصد	هکتار	درصد	هکتار	درصد	هکتار	درصد
سال ۱۳۸۰	۴۹۹۷۱	۴۰/۷۵	۴۱۹۱۶	۳۴/۱۸	۱۷۲۸۵	۱۴/۰۹	۳۶۰۸	۲/۹۴	۹۸۲۶	۸/۰۱
سال ۱۳۹۵	۳۸۰۹۲	۳۱/۰۶	۴۵۵۵۹	۳۷/۱۵	۲۴۰۵۲	۱۹/۶۱	۴۲۹۶	۳/۵۰	۱۰۶۰۷	۸/۶۵

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]

بر اساس شکل ۴ بیش‌ترین تغییرت صورت گرفته در کاربری پهنه‌ی آبی در دوره موردمطالعه در محدوده غرب و شمال‌شرقی تالاب است. تبادلاتی که کاربری پهنه‌ی آبی با سایر کاربری‌ها داشت تبادلات منفی بوده است. بیش‌ترین تغییر خالص منفی (تبدیل اراضی پهنه‌ی آبی به سایر کاربری‌ها) به ترتیب با کاربری‌های اراضی مرطوب و بایر ۱۱۶۸۶ هکتار، پوشش گیاهی ۱۷۵ هکتار، کشاورزی ۱۲۴ هکتار بوده است و کاربری انسان‌ساخت ۲ هکتار تغییرات مثبت داشته است، مربوط به آب‌بندهایی می‌باشد که در اطراف تالاب میانکاله برای آبیاری و کنترل آب هستند. در جدول ۲ میزان تغییرات خالص کاربری پهنه‌ی آبی و هم‌چنین تبادل بین این کاربری با سایر کاربری‌ها را مشاهده می‌نمایید.



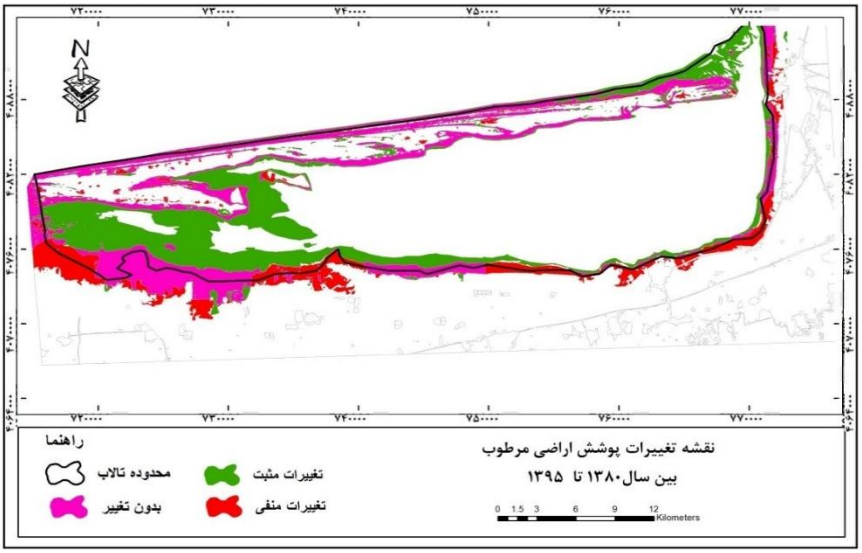
شکل ٤: نقشه تغییرات صورت گرفته در کاربری پهنه‌ی آبی در دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵.

جدول ۲: تغییرات خالص کاربری پهنه آبی و میزان تبادلات بین پهنه آبی و سایر کاربری‌ها در دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵.

کاربری‌ها	کشاورزی	اراضی مرطوب	انسان‌ساخت	پوشش گیاهی	مجموع
ازدست‌داده	۱۲۴	۱۱۶۸۶	۲	۱۷۵	۱۲۰۰۵
به‌دست آورده	۱۲۵	۱	۰	۰	۱۲۶
تغییرات خالص	-۱۷	-۱۱۶۸۵	-۲	-۱۷۵	-۱۱۸۷۹

طبق شکل ۵ بیش‌ترین تغییرات مثبت در کاربری اراضی مرطوب و بایر، در غرب و شمال‌شرقی تالاب میانکاله رخداده است. در دوره موردمطالعه ۱۲۷۵۵ هکتار به کاربری اراضی مرطوب و بایر افزوده‌شده است. بیش‌ترین تبادل این کاربری به ترتیب با کاربری پهنه‌ی آبی، پوشش گیاهی، کشاورزی و انسان‌ساخت می‌باشد. بیش‌ترین تغییرات خالص منفی کاربری بایر مربوط به کاربری کشاورزی با مساحت ۴۷۶۵ هکتاری می‌باشد. در جدول ۳ میزان تغییرات خالص کاربری باغ و تبادلات بین این کاربری با سایر کاربری‌ها را مشاهده می‌نمایید.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]



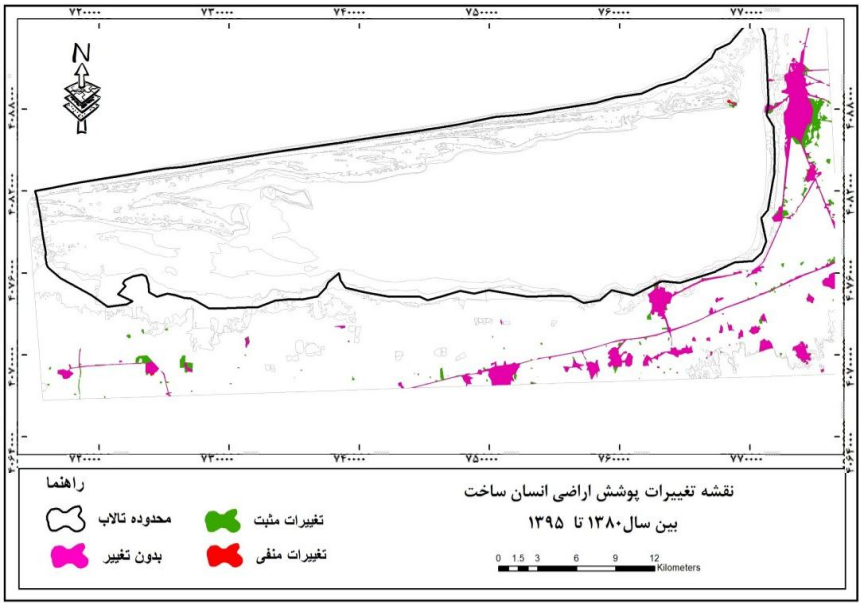
شکل ۵: نقشه تغییرات صورت گرفته در کاربری اراضی مرطوب و بایر در دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵.

جدول ۳: تغییرات خالص پوشش اراضی مرطوب و میزان تبادلات بین اراضی مرطوب و سایر کاربری‌ها در دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵.

کاربری‌ها	پهنه‌ی آبی	کشاورزی	انسان‌ساخت	پوشش گیاهی	مجموع
ازدست‌داده	۱	۴۷۶۵	۳۲	۱۱۹۰	۸۹۸۸
به‌دست آورده	۱۱۶۸۶	۲۶۸	۵	۷۹۶	۱۲۷۵۵
تغییرات خالص	۱۱۶۸۵	-۴۴۹۷	-۲۷	-۳۹۴	+۶۷۶۷

با توجه به شکل ۶ تغییرات صورت گرفته در کاربری اراضی انسان‌ساخت، بیش‌ترین تغییرات مثبت این کاربری مربوط به قسمت شرقی و جنوب‌شرقی بندر ترکمن که شهری در قسمت شرقی در اطراف تالاب میانکاله است. بیش‌ترین تبادل مثبت این کاربری به ترتیب با کاربری کشاورزی با ۷۱۱ هکتار و اراضی مرطوب و بایر با ۳۲ هکتار می‌باشد. میزان کل تبادلات کاربری مسکونی با سایر کاربری‌ها را می‌توانید در شکل ۶ ملاحظه کنید. بیش‌ترین تغییرات خالص منفی کاربری مسکونی به ترتیب با کاربری کشاورزی به میزان ۴۹ هکتاری می‌باشد. در جدول ۴ تغییرات خالص کاربری مسکونی و هم‌چنین تبادل بین این کاربری با سایر کاربری‌ها را مشاهده می‌نمایید.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]



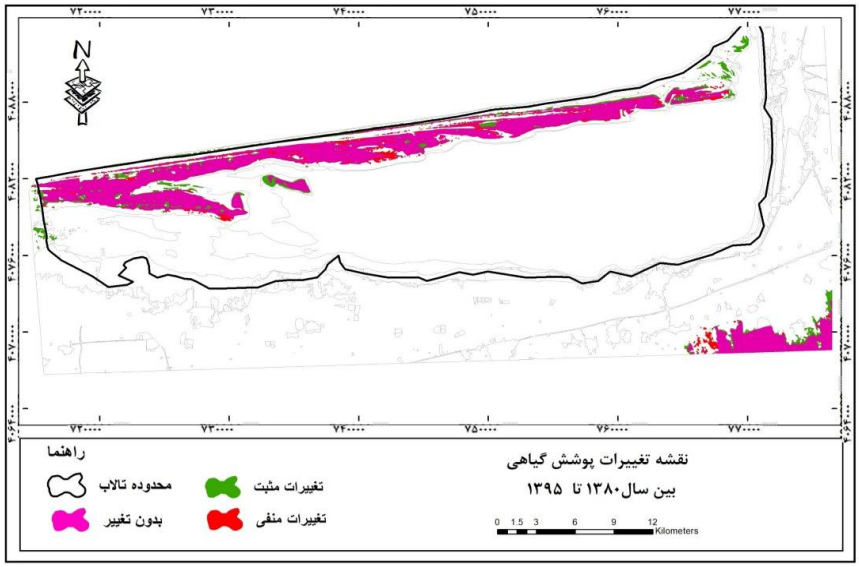
شکل ٦: نقشه تغییرات صورت گرفته در کاربری اراضی انسان‌ساخت در دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵.

جدول ٤: تغییرات خالص اراضی انسان‌ساخت و میزان تبادلات بین انسان‌ساخت و سایر کاربری‌ها در دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵.

کاربری‌ها	پهنه‌ی آبی	کشاورزی	اراضی مرطوب	پوشش گیاهی	مجموع
ازدست‌داده	۰	۴۹	۵	۴	۵۸
به‌دست آورده	۲	۷۱۱	۳۲	۱	۷۴۶
تغییرات خالص	+۲	+۶۶۲	+۲۷	−۳	+۶۸۸

همان‌طور که در شکل ۷ مشاهده می‌کنید، بیش‌ترین تغییرات رخ‌داده در کاربری پوشش درختی در دوره موردمطالعه شامل افزایش این کاربری در حاشیه شمالی تالاب به‌صورت پراکنده می‌باشد. به‌طوری‌که مساحت این کاربری ۱۶۹۶ هکتار به‌دست آورده است. بیش‌ترین تبادل این کاربری به ترتیب با کاربری اراضی مرطوب و بایر، کشاورزی و پهنه‌ی آبی می‌باشد. میزان کل تبادلات کاربری پوشش گیاهی با سایر کاربری‌ها را می‌توانید در شکل ۷ ملاحظه کنید. بیش‌ترین تغییرات خالص مثبت در این کاربری به ترتیب با اراضی مرطوب و بایر ۱۱۹۰ هکتار، کشاورزی ۳۲۷ هکتار و کاربری پهنه‌ی آبی ۱۷۵ هکتار می‌باشد. میزان تغییرات خالص کاربری پوشش درختی و نیز تبادل بین این کاربری با سایر کاربری‌ها را در جدول ۵ مشاهده می‌نمایید.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]



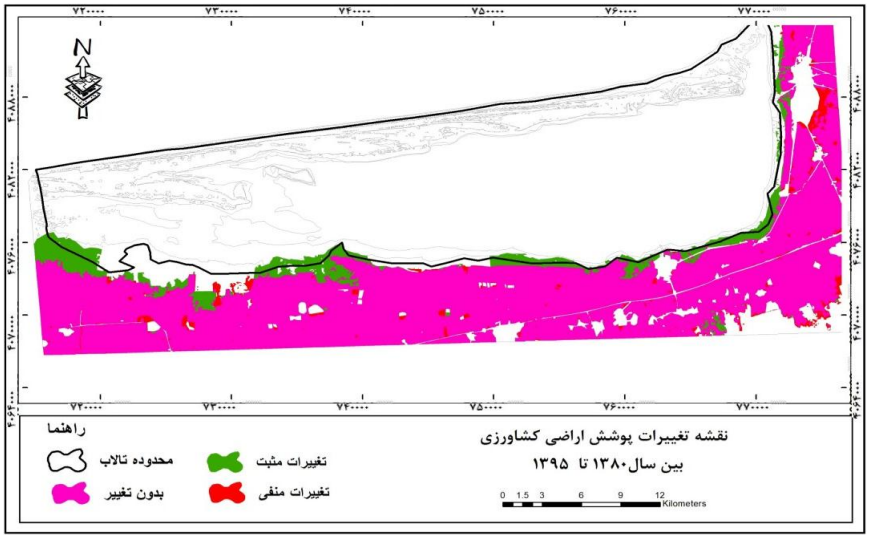
شکل ۷: نقشه تغییرات صورت گرفته در کاربری پوشش گیاهی در دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵.

جدول ۵: تغییرات خالص اراضی پوشش گیاهی و میزان تبادلات بین پوشش گیاهی و سایر کاربری‌ها در دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵.

کاربری‌ها	پهنه‌ی آبی	کشاورزی	اراضی مرطوب	انسان‌ساخت	مجموع
ازدست‌داده	۰	۱۱۸	۷۹۶	۱	۹۱۵
به‌دست آورده	۱۷۵	۳۲۷	۱۱۹۰	۴	۱۶۹۶
تغییرات خالص	+۱۷۵	+۲۰۹	+۳۹۴	+۳	+۷۸۱

با توجه به شکل ۸ تغییرات صورت گرفته در کاربری کشاورزی، در حاشیه جنوبی منطقه موردمطالعه صورت گرفته، به‌طوری‌که این تغییرات در نواحی جنوب‌شرقی و جنوب‌غربی منطقه موردمطالعه بیشتر بوده است. در طی دوره موردمطالعه کاربری کشاورزی روند افزایشی داشته، به‌گونه‌ای که ۵۰۷۴ هکتار به دست آورده است. بیش‌ترین تبادلات کاربری کشاورزی به ترتیب با کاربری اراضی مرطوب و بایر، انسان‌ساخت و پوشش گیاهی می‌باشد. بیش‌ترین تغییرات خالص منفی کاربری کشاورزی به ترتیب با ۷۱۱ هکتاری که به کاربری انسان‌ساخت، ۳۲۷ هکتاری که به پوشش گیاهی و ۲۶۸ هکتاری که به اراضی مرطوب و بایر تبدیل‌شده‌اند، می‌باشد. هم‌چنین بیش‌ترین تغییرات مثبت این کاربری مربوط به کاربری اراضی مرطوب و بایر که ۴۷۶۵ هکتاری می‌باشد. در جدول ۶ میزان تغییرات خالص کاربری کشاورزی و هم‌چنین تبادل بین این کاربری با سایر کاربری‌ها را مشاهده می‌نمایید.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]



شکل ۸: نقشه تغییرات صورت گرفته در کاربری کشاورزی در دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵.

جدول ٦: تغییرات خالص اراضی کشاورزی و میزان تبادلات بین کشاورزی و سایر کاربری‌ها در دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵.

کاربری‌ها	پهنه‌ی آبی	اراضی مرطوب	انسان‌ساخت	پوشش گیاهی	مجموع
ازدست‌داده	۱۲۵	۲۶۸	۷۱۱	۳۲۷	۱۴۳۱
به‌دست آورده	۱۴۲	۴۷۶۵	۴۹	۱۱۸	۵۰۷۴
تغییرات خالص	+۱۷	+۴۴۹۷	-۶۶۲	-۲۰۹	+۳۶۴۳

بحث و نتیجه‌گیری

در مورد مناطق تالابی آمایش سرزمین علاوه بر ترسیم و پایش تغییرات سبب برنامه‌ریزی برای آینده محیط‌های تالابی می‌شود و فعالیت-های انسانی (تغییرات کاربری اراضی) را با محیطزیست به تعادل می‌رساند. بر این اساس، پایش روند تغییرات تالاب‌ها و اراضی پیرامون آن‌ها می‌تواند در مدیریت این اکوسیستم‌های ارزشمند راهگشا باشد (Ozesmi and Bauer, 2002). یکی از روش‌های مناسب که با کم‌ترین هزینه در مدت‌زمان کوتاه دست‌یابی به اطلاعات بروز و ارزشمندی را میسر می‌سازد (براتی‌قهفرخی و همکاران، ۱۳۸۸) آشکارسازی تغییرات به کمک سنجش‌ازدور است (Chen *et al.*, 2003). در این پژوهش پس از تهیه‌ی تصاویر ماهواره‌ای و انجام پیش‌پردازش‌های لازم سعی در انتخاب کاربری‌ها گردید. برای رسیدن به این امر، شناخت از منطقه و توجه به کاربری‌هایی که بیش‌ترین تغییرات را در سال‌های اخیر داشته‌اند بسیار ضروری است، که کاربری‌های اراضی مرطوب و بایر، اراضی انسان‌ساخت، کاربری کشاورزی (زراعت دیم، زراعت آبی و باغداری)، پوشش گیاهی و پهنه‌ی آبی به‌عنوان کاربری‌های مورداستفاده انتخاب گردید. سپس با انجام پردازش‌ها و پس‌پردازش‌های لازم در محیط ENVI و GIS میزان تغییرات مشخص شد. نتایج گواه آن است که تالاب میانکاله تنها در کاربری پهنه‌ی آبی به میزان ۱۱۸۷۹ هکتار کاهش داشته است و در سایر کاربری‌ها با افزایش روبه‌رو بوده است. بیش‌ترین مقدار افزایش نیز مربوط به کاربری اراضی مرطوب و بایر به میزان ۶۷۶۷ هکتار است.

پهنه‌ی آبی در این پژوهش شامل آب‌بندهای اطراف تالاب و آب سطح تالاب می‌باشد که طی دوره‌ی موردمطالعه سطح آب تالاب کاهش چشم‌گیری داشته و بیش‌ترین تغییرات در قسمت غربی و تا حدودی شمال‌شرقی تالاب است. به‌طورکلی سطح آب تالاب دارای تغییرات منفی

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]

بوده و به میزان ۱۲۰۰۵ هکتار (جدول ۲) از مساحت پهنه‌ی آبی تالاب به سایر کاربری‌ها تبدیل‌شده است. نتایج پژوهش‌های Chen و همکاران (۲۰۱۴) که برای پایش منطقه تالابی دریاچه‌ی پویانگ چین، سبزقبایی و همکاران (۱۳۹۴) که در تالاب خور خوران، رحیمی‌بلوچی و همکاران (۱۳۹۱) و پورخباز و همکاران (۱۳۹۴) که در تالاب شادگان انجام دادند، مبتنی بر کاهش پهنه‌ی آبی تالاب، نتایج حاصل از این تحقیق را تائید می‌کنند. بیش‌ترین تغییرات منفی به میزان ۱۱۶۸۶ هکتار مربوط به تبدیل‌شدن آب سطحی تالاب به مناطق مرطوب و بایر است. تالاب میانکاله ازنظر هیدرولوژیک تحت تأثیر دریای خزر، رودخانه غاز و رودخانه سیاه‌آب (قره‌سو) می‌باشد (تقوایی‌کلجاهی و همکاران، ۱۳۹۳)؛ اما با توجه به برآوردهای تقوایی‌کلجاهی و همکاران این رودخانه‌ها در چند سال گذشته کمتر از این مقدار آبدهی برای تالاب داشته‌اند. علت این کاهش برداشت بی‌رویه آب، افزایش آلودگی‌ها، تخریب جنگل‌های حواشی این رودخانه‌ها، خشک‌سالی‌های اخیر، افزایش و توسعه شهرنشینی می‌باشد. همچنین کاهش سطح تراز آب دریای خزر و پس‌روی آن در سال‌های اخیر نیز درروند تغییرات تالاب بسیار مهم است. دلیل افت تراز آب خزر را می‌توان صید بی‌رویه و فعالیت‌های کشاورزی و کشتیرانی در کشورهای شمالی دریای خزر و تغییر در رودخانه ولگا در قرقیزستان در سال‌های اخیر دانست. از دیگر دلایل تغییر سطح آب تالاب چرخش آب دریای خزر می‌باشد که خلاف چرخش عقربه‌های ساعت از سمت شمال‌غربی به جنوب‌شرقی است و عوامل تأثیرگذار بر این چرخش در کوتاه‌مدت و درازمدت باعث بروز مشکلاتی در میانکاله شده است (تقوایی‌کلجاهی و همکاران، ۱۳۹۳). هم‌چنین با تغییر در تراز آب دریا خزر مرز آبی میانکاله با خشکی به‌هم می‌خورد، درنتیجه مرز مناطق حفاظت‌شده کاملاً تغییر می‌کند. این قضیه باعث شده است که برخی افراد سودجو زمین‌ها را تصرف و آن‌ها را به اراضی کشاورزی تبدیل کنند. هر چه آب پس‌روی می‌کند، بومیان سعی می‌کنند اراضی غنی از رسوبات حاصلخیز را به کشاورزی تبدیل کنند. این امر دلیل تبدیل ۱۴۲ هکتار از اراضی مرطوب و بایر به کشاورزی است.

مشکل مهم دیگری که در دهه‌های اخیر یکی از اساسی‌ترین مشکلات تالاب میانکاله و حتی اکوسیستم خاص دریای خزر را مورد تهدید جدی قرار می‌دهد، مسئله پساب‌های صنعتی_خانگی و کشاورزی است؛ زیرا که با توجه به حجم بالای فعالیت‌های کشاورزی در شمال کشور و مصرف ۶۰ درصد کل آفت‌کش‌های کشور توجه به آلودگی حاصل از این سموم بسیار مهم و ضروری می‌باشد (Heidari, 2003). ساخت‌وسازهای بی‌رویه و احداث بناهای مختلف داخل میانکاله توسط افراد حقیقی و حقوقی نظیر بناهای احداثی توسط محیط‌زیست (ساخت ویلا، ساختمان درژبانی در دوطبقه، تعدادی پاسگاه‌های نگهبانی محیط‌زیست و ...)، احداث بنا توسط گروه‌های صیادی و شیلات در ساحل شمالی میانکاله که این امر باعث از بین رفتن ۲ هکتار از پهنه‌ی آبی و تبدیل آن به اراضی انسان‌ساخت شده است، احداث بناهای مختلف توسط دامداران و مالکین و احتمال ساخت‌وساز انبوه در قسمت غربی میانکاله، ازجمله آسیب‌هایی است که بر پیکره‌ی میانکاله از درون وارد گردید. از دیگر علل نابودی آب سطحی این تالاب قطع گیاهان و تسطیح اراضی مشجر تیپ ساحلی در مجاورت ذخیره‌گاه زیست‌کره میانکاله و شمال تالاب حدفاصل تالاب و دریا به مساحت حدود ۲ هزار هکتار به‌منظور ساخت بندر امیرآباد، منطقه ویژه اقتصادی و ایجاد کاربری‌های ناسازگار با محیط‌زیست و تعیین مکان‌هایی برای سازه‌های نفتی، شیمیایی و پالایش را به‌عنوان عوامل تهدید انسان‌ساز نام برد. ساخت جاده جدید در حریم تالاب بین‌المللی لپوی زاغمرز به طول حدود ۱۱ کیلومتر به‌منظور تردد و تصرف جاده قدیمی و عمومی میانکاله توسط بندر بدون طی مراحل تملک، طرح خشک‌کردن بخش گسترده‌ای از تالاب مقابل بندر امیرآباد، ایجاد خاکریز و جاده‌کشی و عبور ریل راه‌آهن از داخل تالاب لپو و رودخانه تسکارود نیز از دیگر مشکلات است. راه‌حل رهایی از این بحران ایجاد طرح‌های احیای تالاب میانکاله است. با توجه به جدول میزان تغییرات مثبت این منطقه ۱۲۶ هکتار بوده که آن‌هم مربوط به آب‌بندهای اطراف تالاب است. بیش‌ترین این تغییرات مثبت هم مربوط به تبدیل‌شدن اراضی کشاورزی به پهنه‌ی آبی می‌باشد، دلیل این امر کاهش سود کشاورزی است که سبب صدور مجوز برای ایجاد ایستگاه‌های پرورش ماهی به روستاهای اطراف و ایجاد بیش از ۳۰۰ آب‌بندان شده است، درنتیجه بخش زیادی از آب‌های سطحی منطقه جذب آب‌بندان و ایستگاه پرورش ماهی شده و از ورودشان به تالاب جلوگیری می‌شود.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]

با توجه به جدول ۴ کاربری اراضی انسان‌ساخت بیشتر تبادلات مثبت داشته است و ۷۴۶ هکتار از سایر کاربری‌ها به کاربری انسان‌ساخت تبدیل‌شده است؛ که با نتایج تحقیق مکرونی (۱۳۹۴) بر روی تالاب هورالعظیم و Ottinger و همکاران (۲۰۱۳) همسو است. بیش‌ترین تغییرات مثبت با ۷۱۱ هکتار مربوط به تبدیل‌شدن کاربری کشاورزی به مسکونی است. عمده این تغییرات با توجه به شکل ۶ در قسمت شرقی بندر ترکمن است جایی که در سال ۱۳۸۰ بخش‌های کشاورزی اطراف شهر را شامل می‌شدند؛ اما به علت این‌که در کشور ما در دهه‌های اخیر به علت افزایش قیمت اراضی مسکونی، صنعتی و تجاری و هم‌چنین پایین بودن درآمد حاصل از تولیدات کشاورزی و افزایش قیمت نهاده‌های کشاورزی، کشاورزان با تغییر کاربری اراضی به دنبال بهبود و افزایش سطح درآمدی خود هستند. هم‌چنین روش‌های سنتی کاشت، داشت و برداشت محصولات و افزایش ضایعات در بخش کشاورزی، به‌روز نبودن تولیدات شهر با نیازهای صادراتی و مصرف داخلی و چشم‌گیر نبودن فعالیت صنایع تبدیلی، سرعت روند تبدیل زمین‌های کشاورزی به مسکونی را افزایش داده است (امیرنژاد، ۱۳۹۲). از دیگر دلایل این تغییرات آب‌وهوای مناسب این منطقه است که باعث جذب افراد از شهرهایی مانند تهران برای خرید ویلا در مناطق شمالی می‌شود که در شکل ۶ به‌صورت پراکنده افزایش مناطق مسکونی در اطراف روستاهای منطقه را مشاهده می‌کنیم. هم‌چنین ۳۲ هکتار از اراضی مرطوب و بایر به اراضی انسان‌ساخت تبدیل‌شده است که این تبدیل در قسمت جنوب‌شرقی جزیره آشوراده (شکل ۶) قابل‌مشاهده است؛ زیرا که در داخل شبه‌جزیره آشوراده تعدادی دامداری و پرورش ماهی نیز وجود دارد که این عامل باعث از بین رفتن پوشش گیاهی منطقه هم می‌شود.

با توجه به جدول ۵ کاربری پوشش گیاهی طی دوره موردمطالعه با افزایش ۷۸۱ هکتاری روبه‌رو بوده است، این افزایش به‌صورت پراکنده و در قسمت‌های شمال، شمال‌غربی و شرقی تالاب مشاهده می‌شود (شکل ۷). دلیل این امر را می‌توان افزایش پدیده تغذیه‌گر بیان کرد، زیرا که با افزایش آلودگی‌هایی که ناشی از فاضلاب‌های خانگی_ صنعتی و کشاورزی، تغییر کاربری اراضی بالادست و غیره هستند، EC و شوری آب بالا رفته است. اثرات نامطلوب افزایش بی‌رویه EC می‌تواند بالا رفتن نیترات و فسفات در آب باشد که درنتیجه سبب فرآیند تغذیه‌گرایی می‌گردد (رحیمی‌بلوچی و همکاران، ۱۳۹۱). این امر سبب افزایش پوشش گیاهی می‌شود که با تحقیقات رحیمی‌بلوچی و همکاران که در سال ۱۳۹۱ که بر روی تالاب شادگان انجام دادند و در تحقیق زبردست و جعفری دلیل افزایش پوشش گیاهی را تغذیه‌گرایی بیان کردند همسو است. هم‌چنین با نتایج تحقیق چشمه‌خاور و همکاران (۱۳۹۰) که بر روی تالاب هورالعظیم انجام دادند و نتایج تحقیق ذوالفقاری و کفاش در تالاب هامون و قربانی و همکاران (۱۳۹۱) مبنی بر کاهش پوشش گیاهی همسو نمی‌باشد. بیش‌ترین تبادلات مثبت هم مربوط به تبدیل‌شدن ۱۱۹۰ هکتار از اراضی مرطوب به پوشش گیاهی است، دلیل این امر اراضی مرطوب غنی از رسوبات حاصلخیز به همراه آب و هوایی مناسب برای رویش گیاهان در این مناطق است که زمینه‌ساز ایجاد پوشش‌گیاهی می‌شود که با نتایج تحقیق Sedigh Chaafjiri و همکاران (۲۰۱۳) مبتنی بر تبدیل شدن ۱۱۱/۷۵ هکتار از پوشش گیاهی به اراضی مرطوب و تالابی همسو می‌باشد. در همین راستا ۱۷۵ هکتار از پهنه‌ی آبی سطح تالاب نیز با پس‌روی خود اراضی مرغوبی را برای پوشش گیاهی ایجاد کرده است که همه‌ی این تبادلات مثبت در قسمت‌های از تالاب مشاهده می‌شود که تحت تأثیر دریای خزر بوده است. هم‌چنین ۱۱۸ هکتار از پوشش گیاهی به کشاورزی تبدیل‌شده است. با توجه به مرز منطقه در قسمت جنوب‌شرقی مقداری از پوشش جنگلی به‌عنوان پوشش گیاهی در نظر گرفته‌شده است. این کاهش به علت زیاده‌خواهی حاشیه‌نشینان جنگل است که با زیاده‌خواهی ابتدا پوشش گیاهی حاشیه جنگل را برای افزایش به زمین‌های کشاورزی مورد تخریب قرار می‌دهند و چند سالی از این زمین‌ها استفاده می‌شود، اما به علت کاهش مواد معدنی این مناطق بعد از مدتی این زمین‌ها را رها کرده و در آن پوشش گیاهی علفی و خودرو ظاهر می‌شود که علت تبدیل ۳۲۷ هکتار از اراضی کشاورزی به پوشش درختی می‌تواند این امر باشد.

طی دوره‌ی ۱۵ ساله‌ی موردبررسی در تالاب میانکاله میزان اراضی مرطوب روندی افزایشی داشته است. به‌طوری‌که با توجه به جدول ۳، ۶۷۶۷ هکتار به این اراضی افزوده‌شده است که نتیجه‌ی بیان‌شده خلاف نتایج رحیمی‌بلوچی و همکاران است. دلیل این امر خشکانده شدن کامل تالاب شادگان به علت وقوع خشک‌سالی و دوره‌های کم‌آبی و فعالیت‌های انسان است. هم‌چنین در تحقیقی که برای آشکارسازی تغییرات تالاب خورخوران در سال ۱۳۹۴ انجام گرفت، اراضی بایر و مرطوب (جزر و مدی) با کاهش ۶۸/۳۲ درصدی روبه‌رو بودند که نتایج این تحقیق

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]

مغایر با یافته‌های این پژوهش است. ۱۱۶۸۶ هکتار از پهنه‌ی آبی به اراضی مرطوب تبدیل‌شده است که بیشتر این تغییرات در قسمت غربی و شمال شرقی تالاب است. دلایل عمده‌ی آن تغییر تراز آب خزر، تغییر آب ورودی به تالاب، افزایش آلودگی‌ها و گسترش شهر و توسعه صنعت به‌خصوص توسعه‌ی بندر امیرآباد در قسمت غربی که حدود چند هکتار از اراضی این تالاب به علت احداث این بندر خشکیده شده است، می‌باشد. ۲۶۸ هکتار نیز از اراضی کشاورزی به مناطق مرطوب تبدیل‌شده که می‌تواند به علت این امر باشد که این اراضی در حاشیه تالاب بوده و با تغییر تراز آب این تبدیل رخداده است. بیشترین تغییرات منفی هم مربوط به کاربری کشاورزی و پوشش گیاهی است که علت این امر را می‌توان حاصلخیزی و خاک غنی این مناطق دانست، به همین علت ۴۷۶۵ هکتار از اراضی مرطوب به کشاورزی و ۱۱۹۰ هکتار از اراضی مرطوب به پوشش گیاهی تبدیل‌شده است.

کاربری کشاورزی طی دوره‌ی ۱۵ ساله‌ی موردبررسی با افزایش ۳۶۴۳ هکتار روند سعودی را پیش‌گرفته است. نتایج تحقیقات Ahmad و Erum (۲۰۱۲)، Li و Yeh (۲۰۰۴) و Lopez و همکاران (۲۰۰۱) مبنی بر کاهش اراضی کشاورزی در یک دوره مشخص با نتایج این تحقیق همسو نمی‌باشد. بیش‌ترین تبادل مثبت این کاربری تبدیل‌شدن ۴۷۶۵ هکتار از اراضی مرطوب به کشاورزی است. بیشتر این تغییرات در حواشی تالاب و در قسمت‌های شمال‌غربی و شمال‌شرقی است (شکل ۸). بیش‌ترین تغییر منفی در اطراف شهرها و روستاها بوده که سبب شده ۷۱۱ هکتار از اراضی انسان‌ساخت به اراضی کشاورزی تبدیل شوند. مهم‌ترین دلیل این امر هم کاهش سود کشاورزی و افزایش تقاضا برای ویلاسازی است. به‌طورکلی نتایج نشان می‌دهد که بیش‌ترین افزایش مساحت در تالاب میانکاله مربوط به کاربری اراضی مرطوب است که ناشی از کاهش سطح تالاب می‌باشد با کاهش پهنه‌ی آبی و پیش‌روی اراضی مرطوب خاک حاصل‌خیز برای کشاورزی ایجاد می‌شود که سبب افزایش کاربری کشاورزی به میزان ۳۶۴۳ هکتار گشته است که سبب ریزدانه شدن ساختار تالاب می‌شود.

با توجه به یافته‌های این پژوهش مدیریت صحیحی در محیط تالاب به اجرا درنمی‌آید؛ زیرا که مدیریت میانکاله یک مدیریت سخت‌افزاری و سنتی می‌باشد و تالاب میانکاله را در حصاری مجازی محصور کرده و با استفاده از تعداد کمی نیرو با تجهیزات مخابراتی قدیمی، اسلحه، چند دستگاه قایق، موتورسیکلت و اتومبیل‌های فرسوده به حراست از این منطقه وسیع می‌پردازند. حراست از میانکاله با این روش دشوار و ناممکن است و نیاز تجهیزات مخابراتی مدرن، نصب دوربین‌های پیشرفته، ایجاد سایت‌های دیدبانی مناسب، داشتن نیروی انسان کافی و کارآمد، داشتن وسایل نقلیه پیشرفته و استفاده از سیستم‌هایGPS و ... که متناسب با جایگاه یک تالاب بین‌المللی می‌باشد. هم‌چنین به علت نداشتن تجهیزات و امکانات مناسب اطفاء حریق و نداشتن جاده دسترسی هر از چند گاهی شاهد آتش‌سوزی وسیع در این منطقه می‌باشیم که فقط در نوروز ۸۷ حدود ۳۰ هکتار جنگل آشوراده میانکاله در آتش سوخت (اطلاعات سازمان حفاظت محیط‌زیست بهشهر، ۱۳۹۵). یکی دیگر از آسیب-هایی که متوجه میانکاله می‌باشد و در سال‌های اخیر اتفاق افتاد خروج آن از یکپارچگی است که تاکنون ازنظر جغرافیای سیاسی به سه قسمت تقسیم‌شده و هم‌چنین باعث چندگانگی مدیریت گردیده است که یقیناً جای بسی تأمل و بحث دارد. علاوه بر این حضور جوامع محلی غیربومی پیرامون تالاب و وابستگی معیشتی روستاهای پیرامون به تالاب منجر به مشکلاتی مانند شکار و صید غیرمجاز، تردد بیش‌ازحد وسایط نقلیه، وجود دام‌گاه‌ها و صیدگاه‌ها، پراکنش زباله و حضور و چرای دام‌های اهلی در منطقه شده است (جعفری و همکاران، ۱۳۹۲).

درنتیجه با توجه به سیر ناخوشایند تالاب میانکاله، ادامه روند کنونی می‌تواند موجودیت و یکپارچگی تالاب میانکاله را با خطر جبران‌ناپذیری مواجه کند. مدیریت اکوسیستمی تالاب با تدوین یک برنامه مدیریتی به‌منظور حفظ و احیای ساختار و عملکردهای این اکوسیستم با پایداری طولانی‌مدت، می‌تواند راهگشا باشد؛ اما مشکل برنامه‌ریزی برای مدیریت این تالاب این است که منابع در حال زوال و تخریب است و با شیوه-های کنونی بهره‌برداری این روند همچنان ادامه خواهد داشت. عوامل مؤثر در این تخریب اگرچه کم‌وبیش شناسایی و معرفی‌شده‌اند، این عوامل به‌طور دقیق و ریشه‌ای تحقیق و بررسی نشده‌اند و سهم و نقش آن‌ها در تخریب منابع طبیعی مشخص نشده است. پس با مدیریت صحیح و یکپارچه و وضع قوانین کارآمد می‌توان از تخریب و نابودی این تالاب جلوگیری کرد که این برنامه‌ریزی باید در قالب یک برنامه‌ریزی آمایشی و در چارچوب حوزه آبریز تالاب باشد.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]

سپاسگزاری

این مقاله از طرح پژوهشی درون دانشگاهی تحت عنوان "ارزیابی و تحلیل الگوی مکانی تالاب ساحلی میانکاله با رویکرد اکولوژی سیمای سرزمین" استخراج‌شده و هزینه آن توسط دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز تأمین گردیده است که بدین‌وسیله قدردانی می‌گردد.

منابع

اسماعیلی، ر.، یخشکی، ع. و اولادی، ج.، ۱۳۸۸. بررسی توان تصاویر ماهواره IRS در مدیریت بهینه مناطق (مطالعه موردی پناهگاه حیات‌وحش میانکاله). اولین همایش منطقه‌ای ژئوماتیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر. صفحات ۱۰-۱.

اطلاعات سازمان حفاظت محیطزیست بهشهر، ۱۳۹۵.

امیرنژاد، ح.، ۱۳۹۲. بررسی عوامل مؤثر بر تمایل کشاورزان جهت تغییر کاربری اراضی در استان مازندران. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، شماره چهارم، صفحات ۱۰۶-۸۷.

براتی‌قهفرخی، س.، سلطانی کوپایی، س.، خواجه‌الدین، ج. و رایگانی، ب.، ۱۳۸۸. بررسی تغییرات کاربری اراضی در زیر حوزه قلعه شاهرخ با استفاده از سنجش‌ازدور. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی سال سیزدهم، شماره چهل و هفتم، صفحات ۳۵۶-۳۴۹.

پورخباز، ع.ر.، یوسفی‌خانقاه، ش. و صالحی‌پور، ف.، ۱۳۹٤. بررسی روند تغییرات کاربری و پوشش اراضی تالاب شادگان با استفاده از سنجش‌ازدور و GIS و ارائه راهکارهای مدیریتی. اکوبیواوژی تالاب، سال ۷، شماره ۲۵، صفحات ۶۶-۵۵.

تقوی‌کلجاهی، س.، ریاضی، ب. و تقوی، ل.، ۱۳۹۳. تعیین حقابه زیست‌محیطی تالاب میانکاله. علوم و تکنولوژی محیطزیست، دوره ۱۶ (۲)، صفحات ۱۰۹-۱۰۱.

جعفرزاده، ع.ا.، ۱۳۸۹. مدل‌سازی تخریب در جنگل‌های زاگرس با استفاده از فن‌آوری‌های RS و GIS (مطالعه موردی: جنگل‌های ایلام). پایان‌نامه کارشناسی-ارشد، رشته مهندسی منابع طبیعی (گرایش جنگلداری)، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، صفحات ۱۰۰-۱.

جعفری، ش.، ساکیه، ی.، دژکام، ص.، علویان‌پطرودی، س.، یعقوب‌زاده، م. و دانه‌کار، ا.، ۱۳۹۲. تدوین راهبردهای مدیریتی حفاظت از تالاب میانکاله با استفاده از تجزیه‌وتحلیل SWOT. فصلنامه اکوبیولوژی تالاب، سال ۵، شماره ۱۶، صفحات ۱۴-۱.

چشمه‌خاور، ب.، چرخابی، ا.ح. و ایزانمنش، ف.، ۱۳۹۰. بررسی تغییرات زمانی و مکانی پوشش گیاهی تالاب مرزی هورالعظیم خوزستان و اثرات احتمالی آن بر گردوغبار. هفتمین کنفرانس زمین‌شناسی مهندسی و محیطزیست ایران، شاهرود، صفحات ۱۲-۱.

ذوالفقاری، ف. و کفاش، ع.، ۱۳۹۱. ارزیابی تغییرات سطح آبگیری و نیزارهای تالاب بین‌المللی هامون با سنجش‌ازدور. فصلنامه علمی محیطزیست، ۵۴-۵۳: ۶۴-۵۹.

رحیمی‌بلوچی، ل.، زرع‌کار، آ. و ملک‌محمدی، ب.، ۱۳۹۱. بررسی تغییرات زیست‌محیطی با استفاده از سنجش‌ازدور و شاخص کیفیت آب، مطالعهٔ موردی: تالاب بین‌المللی شادگان. کاربرد سنجش‌ازدور و GIS در علوم منابع طبیعی، سال ۳، شماره ۴، صفحات ۵۲- ۴۳.

زبردست، ل. و جعفری، ح.، ۱۳۹۰. ارزیابی روند تغییرات تالاب انزلی با استفاده از سنجش‌ازدور و ارائه راه‌حل مدیریتی. محیط‌شناسی، دوره سی و هفتم، شماره ۵۷، صفحات ۶۴- ۵۷.

سبزقبایی، غ.ر.، دشتی، س.، بزم‌آرا، م. و جعفرزاده، ک.، ۱۳۹٤. آشکارسازی روند تغییرپذیری منطقه حفاظت‌شده حرای خورخوران. زیست‌شناسی دریا، سال ۷، شماره ۲۶، صفحات ۱۲-۱.

سرحدی، ع.، سلطانی، س. و مدرس، ر.، ۱۳۸۷. بررسی روند تغییرات توسعه شهر جیرفت و فضای سبز آن با استفاده از داده‌های IRS، ETM^+، TM بین سال‌های ۱۹۸۷-۲۰۰۵. ماهنامه شهر، ویژه‌نامه شماره ۲۷، صفحات ۳۰۷-۳۰۱.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]

قربانی، ر.، تقی‌پور، ع.ا. و محمدزاده، ح.، ۱۳۹۱. ارزیابی و تحلیل تغییرات کاربری اراضی محدوده تالاب‌های بین‌المللی آلاگل، آلماگل و آجی گل ترکمن صحرا با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه. مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دوره چهل و هشتم، شماره ۴، صفحات ۱۶۷-۸۴.

مکرونی، س.، ۱۳۹٤. آشکارسازی و پیش‌بینی روند تغییرات کاربری اراضی تالاب هورالعظیم با استفاده از سنجش‌ازدور و GIS. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، ۸۸ صفحه.

مهندسین مشاور رواناب. ۱۳۸۱. طرح جامع مدیریت پناهگاه حیات‌وحش میانکاله.

هادیان، ف.، جعفری، ر. و بشری، ح.، ۱۳۹۲. پایش تغییرات پوشش/کاربری اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای (منطقه موردمطالعه: محدوده تالاب سولگان). فصلنامه بین‌المللی پژوهشی تحلیلی منابع آب و توسعه، جلد اول، شماره ۲، ویژه‌نامه تالاب، صفحات ۳۸-۲۴.

هدایتی آقمشهدی، ا.، جعفری، ح. ر.، مهردادی، ن.، فهمی، ه.، فرشچی، پ. و زاهدی، س.، ۱۳۹٤. آمایش سرزمین و مدیریت منابع آب؛ آمایش منابع به‌جای آمایش فعالیت‌ها، مطالعه موردی: حوضه آبریز خزر. علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره ۱۷، شماره ۳، صفحات ۸۵-۶۵.

Ahmad, S. and Erum, S., 2012. Remote sensing and GIS application in wetland change analysis: case study of Kallar Kahar. Science technology and development, 31(3): 251-259.

Alibakhshia, Z., Alikhah Aslb, M., Rezavanib, M. and Namdarc, M., 2016. An evaluation of Miqan wetland changes over a 12-year interval and proposing management approaches: A remote-sensing Prespective. Desert: 21(1): 42-48.

Barbier, E.B., 2013. Valuing Ecosystem Services for Coastal Wetland Protection and Restoration, Progress and Challenges. Department of Economics and Finance, University of Wyoming, 1000 E, University Ave., Laramie.

Bhatta, B., Saraswati, S. and Bandyopadhyay, D., 2010. Quantifying the Degree-of-freedom, Degree-of-sprawl, and Degree-of-goodness of Urban Growth from Remote Sensing Data. Applied Geography, 30(1): 96-111.

Broadbent, E.N., Almeyda Zambrano, A.M., Dirzo, R., Durham, W.H., Driscoll, L., Gallagher, P., Salters, R., Schultz, J., Colmenares, A. and Randolph, S.G., 2012. The effect of land use change and ecotourism on biodiversity: a case study of Manuel Antonio, Costa Rica, from 1985 to 2008. Landscape Ecology, 27: 731–744.

Chardonnet, P., Soto, B., Fritz, H., Crosmary, W., Drouethoguet, N. and Mesochina, P., 2010. Managing the conflicts between people and lion: review and insights from the literature and field experience. Wildlife Management Working Paper, 13- 66.

Chen, J., Gong, P., He, C., Pu, R. and Shi, P., 2003. Land-use/land-cover change detection using improved change-vector analysis. Photogrammetric engineering and remote sensing, 69: 369-380.

Chen, L., Jin, Z., Michishita, R., Cai, J., Yue, T., chen, B. and Xu, B., 2014. Dynamic monitoring of wetland coverchanges using time-series remote sensing imagery. Ecological informatics, 24: 17-26.

Diestefano, E., 2005. World Conservation Union on Human-wildlife conflict, Human-Wildlife Conflict world wide: collection of case studies. analysis of management strategies and good practices. FAO, Rome.

El-Kawy, O.R., Rød, J.K., Ismail, H.A. and Suliman, A.S., 2011. Land Use and Land Cover Change Detection in the Western Nile Delta of Egypt Using Remote Sensing Data. Applied Geography, 31 (2): 483-494.

Fu, W., Liu, S., Degloria, S., Dong, S. and Beazley, R., 2010. Characterizing the fragmentation- barrier effect of road networks on landscape connectivity: A case study in xishuangbanna, southwest China. Landscape and Urban Planning, (95): 122-129.

Heidari, H., 2003. Farmer field schools (FFs) slash pesticide e use and exposure in Islamic republic of Iran. Agro -Chemical Report, 3:23-26.

Jensen, J.R., 2007. Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective". 2nd Edition, Prentice Hall: Saddle River.

Lambin, E.F. and Geist, H., 2006. Land-Use and Land-Cover Change. Local Processes and Global Impacts, Springer.

Li, X. and Yeh, A., 2004. Neural-network-based cellular automata for simulating multiple land use, geographical information science, 16:323–343.

Lopez, E., Gerardo, B., Manuel, M. and Emilio, D., 2001. Predicting land-cover and land use change in the urban fringe - A case in Morelia city, Mexico. Landscape and Urban Planning, 55 (4): 271-285.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]

Mousazadeh, R., Ghaffarzadeh, H., Nouri, J., Gharagozlou, A. and Farahpour, M., 2015. Land use change detection and impact assessment in Anzali international coastal wetland using multi-temporal satellite images. Environmental Monitoring and Assessment, 187 (12): 187- 776.

Ottinger, M., Kuenzer, C.A., Liu, G., Wang, S. and Dech, S., 2013. Monitoring land cover dynamics in the Yellow River Delta from 1999 to 2010 based on Landsat 5 TM. Applied Geography, 44: 53-68.

Ozesmi, S.L. and Bauer, E.M., 2002. Satellite remote sensing of wetlands. Wetlands Ecology and Management, (10): 381- 402.

Pat, S., Chavez, J.R., 1988. An Improved Dark-Object Subtraction Technique for Atmospheric Scattering Correction of Multi spectral Data". Remote Sensing of Environment, 24(3): 459-479.

Prenzel B., 2004. Remote sensing-based quantification of land-cover and land-use change for planning. Progress in Planning, 61: 281-300.

Ramakrishna, N., 2003. Production system planning for natural resource conservation in a micro watershed, Electronic green journal, (18): 1-10.

Renetzeder, C., Schindler, S. and Peterseil, J., 2010. Can we measure ecological sustainability landscape pattern as an indicator for naturalness and land use intensity at regional, national and European level. Ecological Indicator, 10: 39– 48.

Rozenstein, O. and Karnieli, A., 2011. Comparison of Methods for Land-use Classification Incorporating Remote Sensing and GIS Inputs. Applied Geography, 31(2): 533-544.

Sedigh Chaafjiri, F., KarimZadegan, H., Hashemi, S. A. and Hakimi Abed, M., 2013. Study of Land Use Changes in AmirKelayeh Wetland using Remote Sensing Techniques (From 1981 to 2011). Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences, 2: 91-96.

Szuster, B.W., Chen, Q. and Michael Borger, M., 2011. A Comparison of Classification Techniques to Support Land Cover and Land Use Analysis in Tropical Coastal Zones. Applied Geography, 31 (2): 525-532.

Tso, B. and Mather, P.M., 2009. Classification methods for remotely sensed data. 2nd ED. Chapter 2-3, Taylor and Francis Group. America, 376.

Turner, R., Bergh, C., Soderqvist, T., Barendregt, A., Straaten, J., Maltby, E. and Ierland, E., 2000. Ecological-economic analysis of wetlands: scientific integration for management and policy. Ecological Economics, 35: 7–23.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2025-06-12]