بررسی روند تغییرات کاربری و پوشش اراضی تالاب شادگان با استفاده از سنجش‌ازدور GIS و ارائه راهکارهای مدیریتی

حمیدرضا پورخباز[1]*
شهرام یوسفی خانقاه[2]
فرهاد صالحی پور[3]

۱. استادیار گروه محیط‌زیست، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، بهبهان، ایران
۲. استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، بهبهان، ایران
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، بهبهان، ایران

* **نویسنده مسئول مکاتبات**
Pourkhabbaz@yahoo.com

کد مقاله: ۱۳۹۴۰۳۰۰۸۰
تاریخ دریافت:۱۳۹۳/۰۳/۲۰
تاریخ پذیرش:۱۳۹۳/۱۰/۱۵
این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است.

چکیده

تالاب‌ها با ارائه بسیاری از خدمات ازجمله جلوگیری از سیل، طوفان و حفظ کیفیت آب، زیستگاه حیات‌وحش و کنترل فرسایش خاک حائز اهمیت هستند. بررسی تغییرات تالاب‌ها یکی از نیازهای اساسی در مدیریت و ارزیابی از منابع طبیعی است. هدف از انجام این تحقیق بررسی و مقایسه تغییرات تالاب بین‌المللی شادگان طی دو دهه گذشته است. بدین منظور روند تغییرات این تالاب و پدیده‌های مختلف مرتبط با آن با استفاده از تصاویر ماهواره لندست در محیط نرم‌افزار ENVI (۴/۷) به کمک روش طبقه‌بندی نظارت‌شده و الگوریتم شباهت طی یک دوره زمانی۲۴ ساله (۲۰۱۳ – ۱۹۹۰) بررسی گردید. نتایج نشان می‌دهد که مساحت تالاب طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۳ به دلیل پدیده خشک‌سالی و افزایش فعالیت‌های انسانی به میزان ۸/۵ درصد کاهش‌یافته و از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۳ به دلیل ورود بار آلودگی ناشی از زهاب‌های کشاورزی و واحدهای صنعتی و بروز پدیده تغذیه گرایی، افزایش ۶/۵ درصدی در مساحت پوشش گیاهی بخش آب‌دار تالاب رخ‌داده است. در این راستا جلوگیری از ورود انواع آلودگی‌ها و تضمین کیفیت آب تالاب شادگان از طریق تدوین استانداردهای مناسب برای کیفیت آب تالاب پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: مدیریت تالاب شادگان، کاربری اراضی، تصاویر ماهواره‌ای، طبقه‌بندی نظارت‌شده.

مقدمه

تالاب‌ها ۳ تا ۶ درصد از سطح زمین را پوشانده (Acreman and Hollis, 1996) و نقش مهمی در تعدیل آب‌وهوای زمین‌دارند (Winton and Richardson, 2015). تالاب‌ها به‌عنوان اکوسیستم‌های آبی ازلحاظ تصفیه و تأمین آب باکیفیت مهم هستند (Jiang and *et al.*, 2015). در شرایط طبیعی، تالاب‌ها دارای منافع اقتصادی، زیست‌محیطی و فرهنگی زیادی ازجمله حفظ کیفیت آب، کنترل سیل و فرسایش، زیستگاه حیات‌وحش و آبزی‌پروری هستند و هم‌چنین فرصت‌های منحصربه‌فردی برای آموزش و تفرج فراهم می‌کنند (Rai, 2008, Olhan *et al.*, 2010). فعالیت‌های انسانی ازجمله توسعه شهری و کشاورزی، ساخت جاده، اغلب باعث آسیب غیرمستقیم و موجب از دست رفتن مقدار قابل‌توجهی از تالاب‌ها و مناطق ساحلی شده است (Winter *et al.*, 2001; Syphard and Garcia, 2001). از سال ۱۹۸۰ بیش از ۸۰ درصد از بین رفتن تالاب‌ها از طریق تبدیل به زمین‌های کشاورزی بوده است، اگرچه فعالیت‌های غیر کشاورزی نیز تأثیرگذار بوده‌اند (Brown

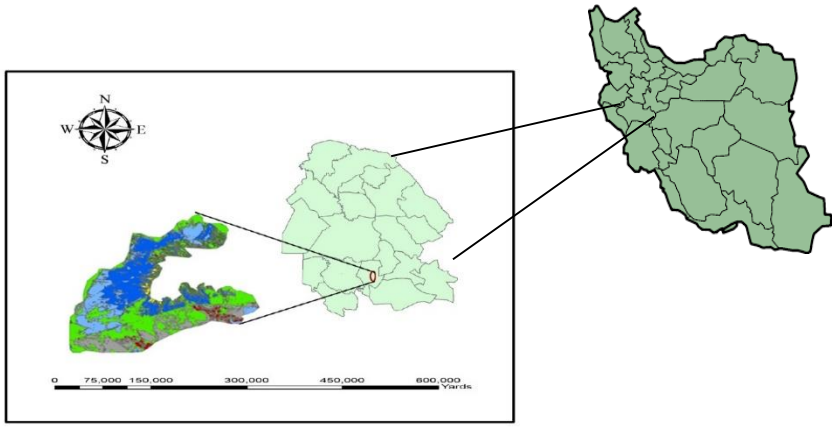
[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

and Lant, 1999). مساحت تالاب بستگی به حفاظت از اکوسیستم‌های کشاورزی و آبادی‌ها در مناطق خشک و نیمه‌خشک دارد (Zhou *et al.*, 2009)، به‌طوری‌که در طول ۵۰ سال گذشته مساحت این مناطق به علت فشار جمعیت، انحراف آب، سدسازی، آلودگی، حمله بیولوژیکی، بیابان‌زایی، تغییرات آب و هوایی و سیاست‌های نادرست به‌شدت کاهش‌یافته است، به این دلیل، بسیاری از تالاب‌ها در سراسر جهان تحت حفاظت و نظارت سازمان‌های مختلف قرارگرفته‌اند (Augustine and Warrender, 1998; Chen, 2002). دستگاه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) و سنجش‌ازدور(RS) ابزار مناسبی برای نظارت و پایش روند تغییرات تالاب‌ها هستند (Emadi *et al.*, 2010). در طول دو دهه گذشته کاربرد و تنوع داده‌های سنجش‌ازدور درزمینه‌ی ارزیابی توسعه پیداکرده است (Rogan *et al.*, 2002; Healey *et al.*, 2005). از این داده‌ها برای اندازه‌گیری‌های کمی و کیفی تغییرات پوشش زمین استفاده می‌گردد (Seto *et al.*, 2002). امروزه با پیشرفت فناوری، استفاده از داده‌های ماهواره‌ای، به دلیل ویژگی‌های خاص خود مانند دید وسیع، یکپارچگی، استفاده از قسمت‌های مختلف طیف انرژی مغناطیسی برای ثبت خصوصیات پدیده‌ها، امکان به‌کارگیری سخت‌افزارها و نرم‌افزارها، کم‌هزینه بودن و سریع‌تر بودن تجزیه‌وتحلیل، باعث شده که با استقبال خاصی روبه‌رو شود. رقومی بودن تصاویر ماهواره‌ای از دیگر مزایای آن است که امکان بسیاری از تجزیه‌وتحلیل‌ها و پردازش‌های رایانه‌ای را بر روی این تصاویر فراهم می‌کند (درویش‌صفت، ۱۳۷۷). زبردست و جعفری (۱۳۸۹) به ارزیابی روند تغییرات تالاب انزلی با استفاده از سنجش‌ازدور پرداختند و نشان دادند که تالاب انزلی طی دوره ده‌ساله موردمطالعه، دچار تخریب‌شده و تغییرات پدیده‌های مرتبط با آن مانند نوع پوشش گیاهی و مساحت بخش آبگیر تالاب به سمت افزایش تغذیه گرایی است. ویژگی‌های کاربری اراضی و پوشش زمین می‌تواند با آشکارسازی دیجیتالی تغییرات به‌وسیله تصاویر حرارتی ماهواره‌ای مشخص شود (Coppin *et al.*, 2004). این کار برای شناسایی تنوع و گوناگونی بین دو یا تعداد بیشتری از اطلاعات مفید خواهد بود (Partow, 2001). به‌منظور تفکیک بهتر کاربری‌های مختلف می‌توان از قابلیت‌های سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی استفاده نمود. Yuanو همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه خود برای طبقه‌بندی پوشش اراضی و آشکارسازی تغییرات منطقه شهری Minessota آمریکا از داده‌های ماهواره لندست استفاده کردند و برای طبقه‌بندی تصاویر، روش طبقه‌بندی ترکیبی استفاده و برای تهیه نقشه کاربری و پوشش اراضی روش‌های مختلف استفاده کردند. در تحقیقی به‌منظور بازسازی تغییرات کاربری و پوشش اراضی منطقه‌ای در زیمبابوه توسط کامیوسوکو و همکاران در سال ۲۰۰۶ از تصاویرMSS، TM وETM^+ و روش طبقه‌بندی هیبرید استفاده کردند و میانگین خطای مربعات (RMSE) را کمتر از یک ثبت نمودند (Emadi *et al.*, 2010). Fichera و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی تغییرات کاربری اراضی در ایتالیا با استفاده از تصویر لندست و عکس‌های هوایی در یک دوره‌ی ۵۰ ساله (۲۰۰۴– ۱۹۵۴) پرداختند. در این مطالعه از روش طبقه‌بندی نظارت‌شده و مقایسه پس از طبقه‌بندی برای پایش تغییرات استفاده شد. Ottinger و همکاران (۲۰۱۳) در تحقیقی با عنوان روند تغییرات پوشش زمین در دلتای رودخانه زرد (هوانگ‌هی) در چین، با استفاده از تصاویر لندست ۵ و روش طبقه‌بندی درخت تصمیم‌گیری در سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۰۴ و ۲۰۱۰ نشان دادند که تغییرات بزرگی در چشم‌انداز رودخانه زرد رخ‌داده است. Aldeski و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از تصویر ماهواره لندست، تغییرات پوشش اراضی حلبچه عراق را طی سال‌های ۱۹۸۶–۱۹۹۰ بررسی نمودند. آنان در این مطالعه از روش طبقه‌بندی نظارت‌شده استفاده کردند. با توجه به ارزش‌های اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی تالاب شادگان و فعالیت‌های مختلف انسانی در منطقه که به‌تبع آن حیات تالاب را روزبه‌روز دست‌خوش مخاطرات بسیاری کرده است، نظارت بر تالاب و مشخص کردن تغییرات آن ضروری به نظر می‌رسد. هدف تحقیق حاضر نیز بررسی روند تغییرات این تالاب طی دوره ۲۴ سال است. بدین منظور از تصاویر چند زمانه ماهواره لندست بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۳ استفاده شد. با توجه به این‌که در مطالعات قبلی به بخش‌های مختلف تالاب توجه کافی نشده، مطالعه حاضر تغییرات مساحت بخش مختلف را موردبررسی قرار داده است.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

مواد و روش‌ها

تالاب بین‌المللی شادگان در منتهی‌الیه پایین‌دست حوضه آبریز رودخانه جراحی در عرض جغرافیایی ′۴۸ °۳۰ تا ′۱۷ °۳۰ شمالی و طول جغرافیایی ′۵۰ °۴۸ تا ′۱۷ °۴۹ شرقی واقع در استان خوزستان به فاصله ۴۰ کیلومتری از شهرستان اهواز قرارگرفته است (حسینی و همکاران، ۱۳۸۹). این تالاب با مساحت ۵۳۷۷۰۰ هکتار، وسیع‌ترین تالاب ایران بوده و از این نظر در میان ۱۲۰۱ تالاب بین‌المللی فهرست معاهده رامسر، در رده ۳۴ قرار دارد (حجازی و همکاران، ۱۳۹۰). درواقع این تالاب رابطی بین رودخانه جراحی در شمال و خلیج‌فارس در جنوب می‌باشد و عمده‌ترین منبع تغذیه‌کننده تالاب، رودخانه جراحی می‌باشد. میانگین دبی سالانه رودخانه جراحی که به تالاب تخلیه می‌گردد ۲/۳ میلیارد مترمکعب می‌باشد که در سال‌های مختلف بین ۰/۴ تا بیش از ۶/۶ مترمکعب متغیر است. سایر منابع تغذیه‌کننده این تالاب شامل سیلاب‌های آبراهه کوپال و سرریزهای سیلاب‌های رودخانه کارون می‌باشد، هم‌چنین در سال‌های اخیر آب حاصل از زهکشی واحدهای توسعه نیشکر و صنایع مختلف نیز وارد تالاب گشته که ورود و پخش این آب می‌تواند در آینده باعث از بین رفتن هرچه بیش‌تر تنوع زیستی آن شود (حسینی و همکاران، ۱۳۸۹). شکل ۱ موقعیت تالاب را نشان می‌دهد.



شکل ۱: موقعیت تالاب شادگان در استان خوزستان.

به‌منظور بررسی روند تغییرات محدوده مطالعاتی، از تصاویر زمین مرجع ماهواره Landsat سنجنده‌های TM و ETM^+ طی سال‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۳ و ۲۰۱۳ با شماره گذر ۱۶۵ و شماره ردیف ۳۹ و نرم‌افزارهای ENVI (۴/۷) و ARC GIS استفاده شد. سنجنده مربوط به ماهواره لندست (۵ و ۴) TM با هفت باند طیفی و تفکیک زمینی ۳۰ متر و برای باند ۶، ۱۲۰ متر و سنجنده لندست ۷، ETM^+ با ۸ باند طیفی با تفکیک ۱۵ تا ۶۰ متر است (مخدوم و همکاران، ۱۳۸۰). یک زیرمجموعه از تصاویر برای تشخیص بهتر تغییرات تالاب انتخاب شد. جدول ۱ جزییات تصاویر انتخاب‌شده برای این مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول ۱: اطلاعات تصاویر ماهواره لندست در تالاب شادگان.

تصاویر	گذر/ردیف	تاریخ برداشت	فصل
لندست۴ TM	۳۹/۱۶۵	۶/دسامبر/۱۹۹۰	پاییز
لندست ۷ ETM^+	۳۹/۱۶۵	۱۸/اکتبر/۲۰۰۳	پاییز
لندست۸ ETM^+	۳۹/۱۶۵	۴/دسامبر/۲۰۱۳	پاییز

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

به‌منظور آنالیز تصاویر و تهیه نقشه نهایی تغییرات کاربری و پوشش اراضی ابتدا تصاویر ماهواره‌ای پردازش‌شده، پس از طبقه‌بندی تصاویر و آشکارسازی تغییرات به کمک ماتریس خطا به اعتبارسنجی نقشه‌ها پرداخته شد. از روش حداقل هیستوگرام، تصحیح اتمسفری تصاویر صورت گرفت (امینی، ۱۳۸۸). در این روش، هیستوگرام‌های مقادیر پیکسلی مربوط به تمام باندها، برای کل تصویر که به‌طورمعمول شامل بعضی نواحی با انعکاس پایین است، محاسبه گردید. در این نواحی پیکسل‌ها مقادیری خیلی نزدیک به صفر در باندهای مادون‌قرمز نزدیک قرار خواهند داشت. کم‌ترین مقادیر پیکسلی در هیستوگرام‌های باندهای مرئی و مادون‌قرمز نزدیک به‌عنوان تقریب اول مسیر تابشی در این باندها در اتمسفر است که این کم‌ترین مقادیر از تصاویر مربوطه کم گردید (Wegener, 1990). پس از انجام تصحیحات لازم و برش تصاویر ماهواره‌ای در نرم‌افزار ENVI(4.7) طبق مرز محدوده مطالعاتی، به‌منظور تعیین کاربری‌های موجود در اطراف منطقه، تصاویر موردنظر طبقه‌بندی شدند. البته با ارزیابی و بررسی خصوصیات انعکاس طیفی طول‌موج‌های مختلف، امکان تفکیک طبقات مختلف کاربری میسر می‌گردد. فرآیند طبقه‌بندی تصاویر طی این مراحل صورت می‌گیرد: تعیین تعداد کلاس‌های پوشش زمین، برچسب‌گذاری پیکسل‌های طبقه‌بندی‌شده بر اساس خواص آن‌ها با استفاده از فرآیند تصمیم‌گیری که درمجموع یک قاعده طبقه‌بندی است. از روش الگوریتم حداکثر احتمال جهت طبقه‌بندی تصاویر استفاده گردید. به علت وجود شباهت‌های طیفی بین اراضی تالابی و سایر انواع پوشش اراضی و حتی بین انواع مختلف تالاب‌ها، انتخاب روش طبقه‌بندی برای تالاب‌ها بسیار دشوار است. معمول‌ترین نوع روش طبقه‌بندی کامپیوتری مورداستفاده در نقشه‌سازی تالاب‌ها، طبقه‌بندی نظارت‌نشده، یا خوشه‌ای بوده که از میان متدهای مختلف آن، روش حداکثر احتمال متداول‌تر است (Ozesmi and Bauer, 2002). به‌منظور افزایش دقت طبقه‌بندی، از داده‌های تصاویر طبقه‌بندی‌شده منطقه مطالعاتی به روش نظارت‌شده، بررسی‌های میدانی، نقشه‌های توپوگرافی و مدل رقومی ارتفاعی منطقه استفاده گردید. برای جداسازی مرز آب و خشکی علاوه بر استفاده از روش اتوماتیک، از تفسیر بصری نیز برای این منظور و هم‌چنین جداسازی سایر پدیده‌های تالاب استفاده شد. به‌این‌ترتیب، دو روش تفسیر مورداستفاده قرار گرفت، الف: تفسیر رقومی شامل انتخاب فرمول مناسب برای جداسازی پدیده موردنظر به‌صورت اتوماتیک. ب. تفسیر بصری رقومی: شامل انتخاب ترکیب رنگی مناسب برای جداسازی آب و خشکی و سایر پدیده‌های مرتبط با تالاب. درروش تفسیر رقومی هدف تقسیم پیکسل‌های موجود در تصویر به دوطبقه‌ی آب و خشکی با استفاده از ویژگی‌های طیفی پدیده‌ی آب است. حاصل این تقسیم نوعی طبقه‌بندی نظارت‌نشده است. بنابراین این روش فقط برای بررسی تغییرات بخش آب‌گیر تالاب مناسب است. برای بررسی مناطق مرطوب و سایر عناصر وابسته به تالاب، از روش تفسیر بصری رقومی به‌صورت تکمیلی استفاده‌شده است. در این روش با استفاده از فرمول زیر، پیکسل‌های موجود در هر تصویر به دوطبقه‌ی آب و خشکی تقسیم شد. در این فرمول B4 باند چهار، B2 باند دو و B5 باند پنج سنجنده است:

If ((B4 > B2) and (B5> B2)), then 0 else 255 رابطه ۱

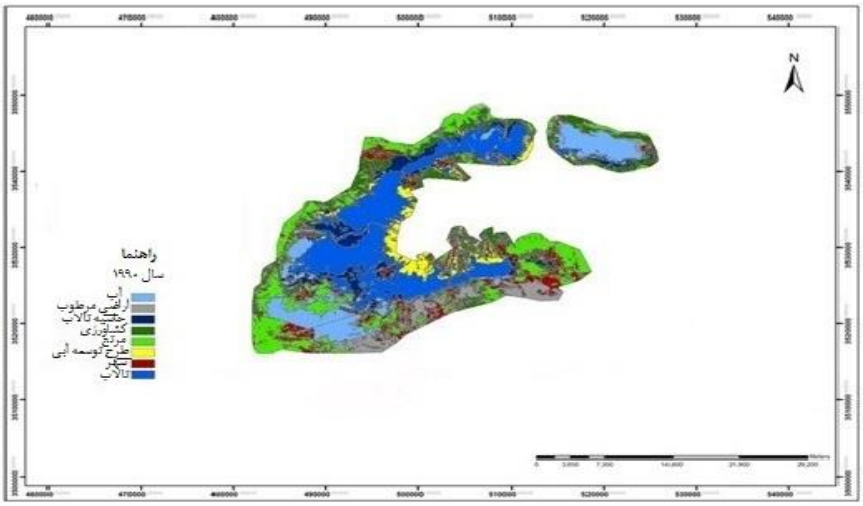
درروش تفسیر بصری – رقومی شخص مفسر، تصاویر ماهواره‌ای و تصمیم‌گیری در مورد تعلق پیکسل‌ها به هر طبقه از پدیده‌ها را تفسیر می‌کند. برای سهولت جداسازی پدیده‌ها در این روش از ترکیب‌های رنگی مجازی متفاوتی که در هریک از آن‌ها پدیده‌ی خاصی از سایر پدیده‌ها متمایز، استفاده می‌شود (زبردست و جعفری، ۱۳۹۰). برای جداسازی پدیده‌ی آب از سایر پدیده‌ها از ترکیب رنگی RGB=543 استفاده‌شده است. در این ترکیب رنگی پدیده آب به رنگ تیره درآمده و به‌خوبی از سایر پدیده‌ها قابل‌تفکیک است. برای تفکیک پوشش گیاهی از سایر پدیده‌ها از ترکیب رنگی RGB= 457 استفاده شد، به این دلیل که ترکیب رنگی پوشش گیاهی را بهتر از سایر پدیده‌ها تفکیک کرد. بدین ترتیب هفت کلاس (شامل تالاب، بخش آب‌گیر، حاشیه تالاب، اراضی کشاورزی، شهر و تأسیسات صنعتی، اراضی مرطوب و مرتع) برای همه تصاویر مشخص گردید. اما با توجه به هدف شناسایی تغییرات کاربری و پوشش اراضی تالاب، تنها سه کلاس (پوشش گیاهی همراه با آب، بخش آب‌گیر و حاشیه تالاب) انتخاب شدند. درنهایت جهت آشکارسازی روند تغییرات تالاب، از روش طبقه‌بندی مجدد تصاویر استفاده گردید. برای تعیین میزان خطا و دقت اندازه‌گیری از ضریب کاپا استفاده شد. میزان خطا و دقت طبقه‌بندی که ممکن است ناشی از برچسب‌گذاری اشتباه پیکسل‌ها پس از طبقه‌بندی

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

باشد، باید تعیین شود. به‌منظور ارائه دقت طبقه‌بندی، ضریب کاپا به‌عنوان ملاک اندازه‌گیری به کار می‌رود که اطلاعات مربوط به ماتریس خطا در آن خلاصه می‌شود. نحوه سنجش صحت نقشه‌های تهیه‌شده از تصاویر ماهواره‌ای، اغلب از طریق تشکیل ماتریس خطا صورت می‌گیرد (Congalton and Green, 2008).

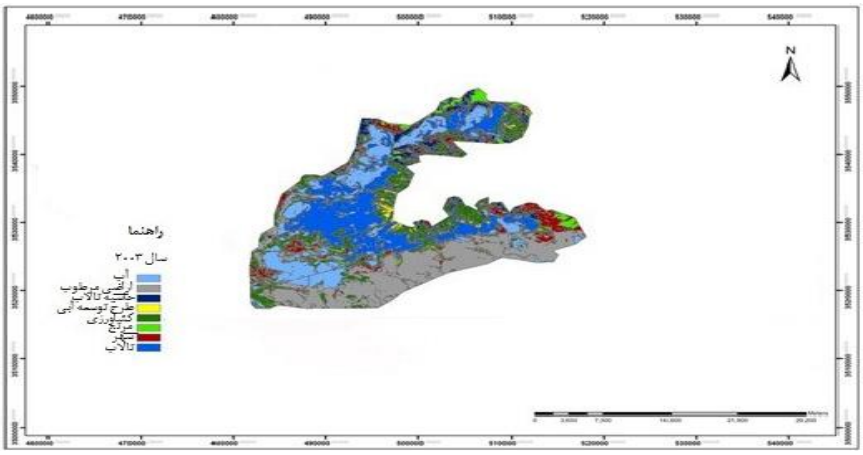
نتایج

نتایج حاصل از صحت‌سنجی طبقه‌بندی تصاویر به کمک ماتریس خطا نشان می‌دهد که مقدار صحت هم‌پوشانی حاصل از طبقه‌بندی برای سال‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۳ و ۲۰۱۳ به ترتیب ۹۷/۹۱، ۹۸/۶۲، ۸۶/۴ درصد و مقدار ضریب کاپا به ترتیب برابر ۰/۹۶، ۰/۹۹و ۰/۶۹ بود. با یک نگاه کلی به شکل‌های ۳، ۴ و ۵ نیز می‌توان به این نتیجه رسید که در کل مساحت تالاب در سال ۲۰۰۳ به میزان ۸/۵ درصد کاهش‌یافته و در سال ۲۰۱۳، افزایش ۶/۲ درصدی در پوشش گیاهی همراه با آب تالاب روی‌داده است، اما مساحت بخش آب‌دار کاهش‌یافته و اراضی حاشیه (قسمت‌هایی از تالاب که جزء تالاب می‌باشند و فاقد پوشش گیاهی و آب می‌باشند و در کل اراضی تخریب‌شده هستند) از بین رفته‌اند. بنابراین جهت بررسی روند تغییرات کاربری‌های موردنظر و روند حرکتی تالاب می‌بایست نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی تهیه شود. نقشه‌های زیر نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی تالاب شادگان در سال‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۳ و ۲۰۱۳ می‌باشد که در نرم‌افزار ENVI(۴/۷) در هفت‌طبقه تهیه‌شده است.

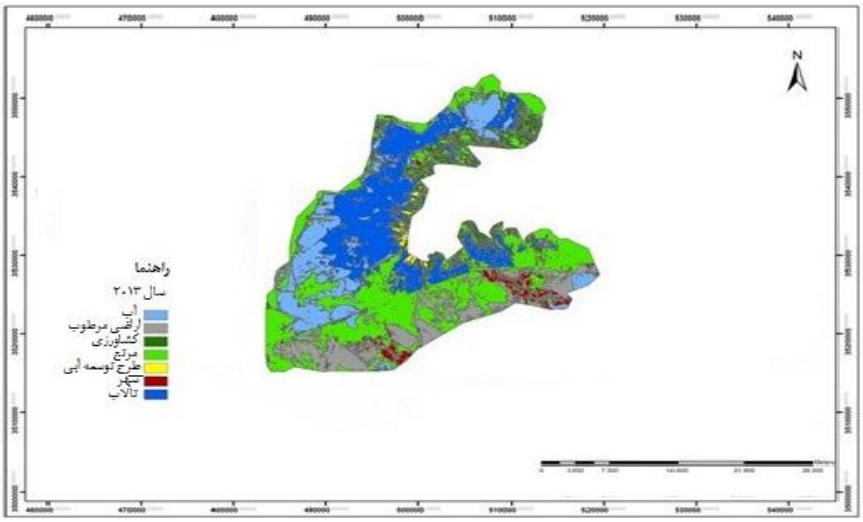


شکل ۳: نقشه کاربری و پوشش اراضی شادگان (۱۹۹۰).

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]



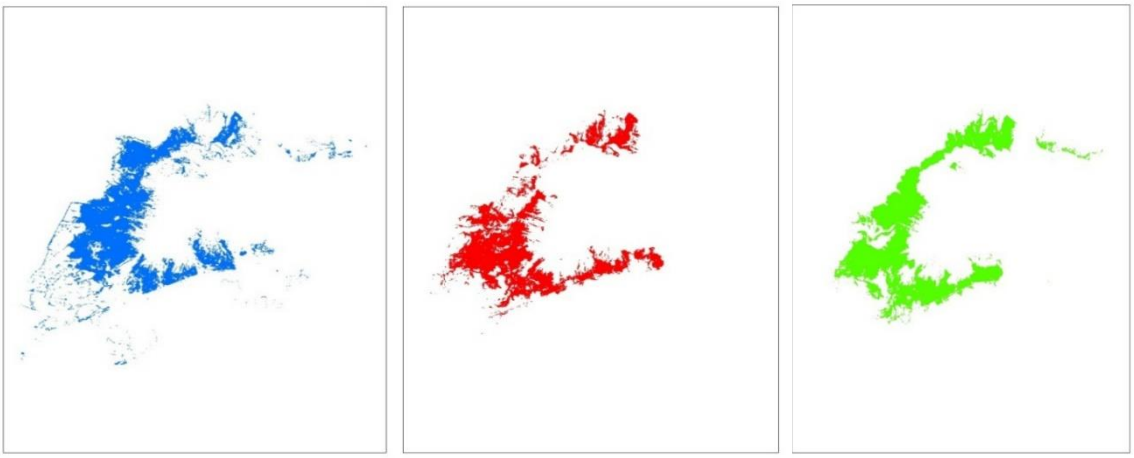
شکل ٤: نقشه کاربری و پوشش اراضی شادگان (۲۰۰۳).



شکل۵: نقشه کاربری و پوشش اراضی تالاب شادگان (۲۰۱۳).

در شکل‌های ۶ ، ۷ و ۸ نقشه‌های تغییر تالاب در سال‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۳ و ۲۰۱۳ نشان داده‌شده است.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]



شکل٦: نقشه تالاب شادگان در سال. ۱۹۹۰. شکل۷: نقشه تالاب شادگان در سال ۲۰۰۳. شکل ۸: نقشه تالاب شادگان در سال ۲۰۱۳.

جدول ۲ مساحت هر یک از کلاس‌های طبقه‌بندی‌شده تالاب را برحسب هکتار در سال‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۳ و ۲۰۱۳ نشان می‌دهد.

جدول ۲: مساحت بخش‌های مختلف تالاب شادگان (هکتار).

سال / کلاس	۱۹۹۰	۲۰۰۳	۲۰۱۳
تالاب	۵۱۳۲۰/۱۴	۴۶۹۸۵/۹۴	۵۰۰۹۳/۱۰
بخش آبگیر	۲۷۶۰۷/۸۱	۴۰۰۵۸/۲۸	۳۲۱۵۴/۱۲
حاشیه تالاب	۲۱۰۳۸/۲۵	۱۸۵۲۹/۳۸	-

جداول ۳ و ۴ میزان تغییرات بخش‌های مختلف تالاب شادگان طی سال‌های مختلف را نشان می‌دهد.

جدول ۳ : میزان تغییرات بخش‌های مختلف تالاب در سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۰۳.

۲۰۰۳ / ۱۹۹۰	تالاب		بخش آب‌گیر		حاشیه تالاب	
	هکتار	درصد	هکتار	درصد	هکتار	درصد
تالاب	۳۴۷۶۳/۳۳	۶۷/۷۴	۱۱۷۷/۱۹	۴/۲۶	۷۲۵۷/۲۱	۳۴/۵۰
بخش آب‌گیر	۱۱۵۱۵/۷۶	۲۲/۴۴	۱۴۷۲۸/۸۵	۵۳/۳۶	۳۵۰۱/۳۷	۱۶/۶۳
حاشیه تالاب	۱۵۱۶/۹۶	۲/۹۶	۶۰۳/۲۶	۲/۱۸۵	۳۴۷۱/۱۵	۱۶/۴۹۹

جدول ٤: میزان تغییرات بخش‌های مختلف تالاب شادگان در سال‌های ۲۰۰۳-۲۰۱۳.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

۲۰۱۳ / ۲۰۰۳	تالاب		بخش آب‌گیر		حاشیه تالاب	
	هکتار	درصد	هکتار	درصد	هکتار	درصد
تالاب	۳۰۵۳۳/۶۷	۶۴/۹۹	۱۲۲۱۴/۰۸	۳۰/۴۹	۸۷۰۴/۰۸	۱۸/۵۲
بخش آب‌گیر	۸۷۰۴/۰۸	۱۸/۵۲	۱۶۷۱۷/۶۸	-	-	-
حاشیه تالاب	-	-	-	-	-	-

جدول ۵ میزان تغییرات بخش‌های مختلف تالاب شادگان از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۳ را نشان می‌دهد.

جدول۵ : میزان تغییرات بخش‌های مختلف تالاب شادگان در سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۱۳.

۲۰۱۳ / ۱۹۹۰	تالاب		بخش آب‌گیر		حاشیه تالاب	
	هکتار	درصد	هکتار	درصد	هکتار	درصد
تالاب	۳۳۸۹۴/۳۰	۶۶/۰۴	۱۰۵۹/۱۷	۳/۸۴	-	-
بخش آب‌گیر	۹۵۴۷/۴۳	۱۸/۶۰	۱۱۸۴۰/۰۱	۴۲/۸۹	-	-
حاشیه تالاب	-	-	-	-	-	-

بررسی میزان تغییرات مساحت تالاب شادگان طی سال‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۳ و۲۰۱۳ نشان می‌دهد هرچند افزایش ۶/۲ درصدی در بخشی از تالاب روی‌داده است اما در اکثر بخش‌های تالاب کاهش مساحت تالاب دیده‌شده است. مساحت تالاب در سال ۱۹۹۰ بیش‌ترین مقدار و در سال ۲۰۰۳ کم‌ترین مقدار بوده که به دلیل وقوع پدیده خشکسالی شدید در این سال می‌باشد. همان‌طور که در شکل ۴ و ۵ نشان داده‌شده، کاهش وسعت تالاب به‌ویژه در ناحیه شمالی تالاب یعنی تالاب آب شیرین بوده که می‌توان دلیل آن را پدیده‌های طبیعی مانند خشک‌سالی و نیز فعالیت‌های انسانی به دلیل وجود راه‌های دسترسی در این محدوده و افزایش دسترسی انسان به تالاب دانست.

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که در جداول ۳ و ۴ مشاهده می‌شود از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۳ حدود پنج درصد تالاب را آب فراگرفته و ۳۴/۵ درصد تالاب به حاشیه تبدیل‌شده است، هم‌چنین از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۳ حدود ۳۱ درصد تالاب را آب فراگرفته و ۱۹ درصد به حاشیه تبدیل‌شده است. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق،کاهش چشم‌گیر مساحت تالاب طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۳ روی‌داده است، در طی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۳ پوشش گیاهی همراه با آب تالاب به‌سرعت رو به افزایش بوده که نشان از آلودگی آب و افزایش پدیده تغذیه‌گرایی است. افزایش رو به رشد این پدیده در ناحیه شمالی تالاب به دلیل ورود زهاب‌های طرح‌های نیشکر در شمال‌غربی تالاب بوده که افزایش EC و شوری زیاد آن را به دنبال داشته و ماهیت اکوسیستم بخش شیرین تالاب را تغییر داده و مقدمات خشکاندن تالاب را فراهم کرده است، البته ورود میلیون‌ها مترمکعب فاضلاب صنعتی، شهری – روستایی و کشاورزی تصفیه نشده از طریق رودخانه جراحی و آبراهه‌های مالح و بحره به این قسمت تالاب نیز به این امر کمک کرده است (رحیمی بلوچی و ملک محمدی، ۱۳۹۱). حفاظت تالاب شادگان تنها به‌منظور حراست از پرندگان آبزی و حمایت از جمعیت‌های نادر و کمیاب آن نبوده، بلکه اهمیت این اکوسیستم آبی ازلحاظ فواید قابل‌توجه اقتصادی- اجتماعی و اثرات محیط زیستی به‌عنوان اکوسیستمی منحصربه‌فرد، ارزش آن را صدچندان می‌نماید. مهم‌ترین استرس‌های وارده بر محیط‌زیست تالاب شادگان که باعث بروز اثرات نامطلوب در ویژگی‌های تالاب شادگان شده است را می‌توان تغییر در تعادل رژیم آب تالاب، آلودگی آب تالاب از طریق ورود انواع فاضلاب‌ها و پساب‌ها،

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

تغییرات فیزیکی ناشی از تصرف و تغییر کاربری اراضی تالابی، بهره‌برداری بی‌رویه از تولیدات بیولوژیکی تالاب دانست (حجازی و همکاران، ۱۳۹۰). طی دهه گذشته، جریان‌های ورودی به تالاب به خاطر توسعه آبیاری در مناطق بالادست به‌طور مداوم کاهش‌یافته و حجم فزاینده زهاب‌های کشاورزی و فاضلاب‌های شهری و صنعتی به‌طور پیوسته به تالاب آسیب وارد می‌آورد. این مشکلات، که براثر خشک‌سالی‌های طولانی اخیر تشدید نیز یافته است، در حال حاضر اثرات زیان‌باری بر تنوع زیستی بااهمیت جهانی و منافع بی‌شماری که تالاب برای جوامع محلی فراهم می‌کند گذاشته است (برنامه مدیریت جامع تالاب شادگان، ۱۳۸۹). نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تجزیه‌وتحلیل تصاویر ماهواره‌ای به کمک فنون سنجش‌ازدور می‌تواند به‌طور مؤثری روند تغییرات مساحت و پوشش گیاهی تالاب را در بازه‌های زمانی به‌خوبی نشان‌دهد. نتایج حاصل از تفسیر و طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای طی سال‌های موردبررسی نشان‌دهنده کاهش وسعت تالاب شادگان به‌ویژه در ناحیه شمالی تالاب یعنی تالاب آب شیرین می‌باشد، که می‌توان دلیل آن را هم وقوع پدیده‌های طبیعی مانند وقوع خشک‌سالی و دوره‌های کم‌آبی و هم‌چنین اثرات نامطلوب فعالیت‌های انسانی مانند افزایش دسترسی انسان به تالاب از طریق راه‌های دسترسی در این ناحیه و هم‌چنین تصرف اراضی تالابی توسط روستاییان و تبدیل کردن آن‌ها به اراضی کشاورزی دانست. در پردازش و بررسی تغییرات خط ساحلی در مصب رودخانه پرل در چین با استفاده از تصاویر چند زمانه ماهواره‌ای مشخص شد که رسوب علت اصلی تغییرات خط ساحلی در منطقه موردمطالعه است (Sedigh Chaafjiri *et al*., 2013). تحقیقات سایرین اهمیت کاربردی تصاویر ماهواره‌ای درزمینه‌ی بررسی و آشکارسازی تغییرات کاربری و پوشش اراضی را نشان می‌دهد. ازجمله Chenو همکاران (۲۰۱۴) برای پایش منطقه تالابی دریاچه پویانگ چین از ماهواره لندست و TM و سنجنده Modis و شاخص پوشش گیاهی در بازه زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۲ استفاده کردند. طبقه‌بندی نتایج ۴ نوع پوشش غالب را برای منطقه نشان داد و هم‌چنین مساحت آب دریاچه پویانگ کاهش معادل ۳۳/۲۵ کیلومترمربع پوشش گیاهی منطقه و لجن‌زارها نرخ متوسط ۲۳/۵۱ کیلومترمربع افزایش قابل‌توجهی داشته است. Ghobadi و همکاران (۲۰۱۲) همانند تحقیق حاضر از تصاویر ماهواره لندست برای بررسی تغییرات تالاب هورالعظیم استفاده کردند. نتایج نشان‌دهنده کاهش ۷۲ درصد تالاب با توجه به افزایش کشاورزی، مصرف آب و هم‌چنین فعالیت‌های انسانی در مناطق بالادست تالاب بود. Ahmad و Erum (۲۰۱۲) با استفاده از تصاویر ماهواره (Quick bird and Corona)، به بررسی تغییرات تالاب کالارکهر پرداختند، نتایج تحقیق نشان‌داد که مناطق کشاورزی و درختچه‌ای به ترتیب به میزان ۴۳ درصد و ۴۹ درصد کاهش‌یافته بودند. یافته‌های این تحقیق هم‌چنین نشان می‌دهد که پدیده پوشش گیاهی در تالاب به‌سرعت رو به افزایش بوده که نشان از آلودگی آب، افزایش پدیده تغذیه‌گرایی و از بین رفتن زودهنگام این تالاب بین‌المللی دارد. رقومی بودن داده‌های ماهواره از دیگر مزایای این تصاویر است که امکان بسیاری تجزیه‌وتحلیل‌ها، تعیین و پردازش‌های کامپیوتری را بر روی تصاویر ماهواره‌ای فراهم می‌کند در این راستا می‌توان از تکنیک سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی استفاده نمود. با استفاده از این فناوری و تلفیق نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی تولیدشده، می‌توان روند تغییرات را نشان داد (Turner, 1988). با توجه به سیر تحولات ناخوشایند تالاب شادگان، ادامه روند شرایط کنونی می‌تواند موجودیت و یکپارچگی تالاب شادگان 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. با توجه به این‌که تالاب‌ها با فعل‌وانفعالات و فرآیندهای بالادست و پایین‌دست خود در ارتباط هستند، تالاب شادگان باید در چارچوب حوزه آبریز تالاب مدیریت شود، چراکه فعالیت‌های حوزه بر تالاب اثر خواهند داشت. با توجه به بررسی امکانات و محدودیت‌های منطقه موردمطالعه، برخی از اهداف کلی برای برنامه مدیریتی تالاب شادگان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- تأمین آب کافی برای تالاب از طریق بررسی و تعیین حداقل نیاز آبی تالاب. ۲- پیاده‌سازی مدیریت یکپارچه منابع آب حوزه آبریز ۳- تضمین کیفیت آب تالاب، از طریق تدوین استانداردهای مناسب برای کیفیت آب تالاب شادگان. ۴- ایجاد شبکه و انجام پایش کیفیت آب تالاب ۵- جلوگیری از ورود انواع آلودگی‌ها به آب تالاب و جلوگیری از تصرف و تغییر کاربری از طریق تعیین حریم و علامت‌گذاری محدوده تالاب ۶- حفظ و نگهداری مناطق مناسب برای برخی از استفاده‌های انسانی همراه با به حداقل رساندن اثرات آن‌ها بر زیست‌بوم تالاب برای جلوگیری

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

نابودی هرچه بیشتر تالاب ضروری می‌باشد. نتیجه کلی نشان می‌دهد که آشکارسازی و بررسی روند تغییرات کاربری و پوشش اراضی در یک منطقه با کمک تصاویر ماهواره‌ای نتایج قابل قبولی ارائه می‌دهد.

منابع

امینی، ج ،. ۱۳۸۸. ترجمه پردازش کامپیوتری تصاویر سنجش‌ازدور، تألیف پاول ام میتر، انتشارات دانشگاه تهران.۵۷۶ ص.

برنامه مدیریت جامع تالاب شادگان، ۱۳۸۹. سازمان حفاظت محیطزیست، طرح حفاظت از تالاب‌های ایران.

حجازی، س. ج.، زارعی، ر.، گودرزی، م.، ۱۳۹۰. بررسی و ارزیابی اثرات جغرافیایی و زیست‌محیطی گردشگری با استفاده از مدل AHP (نمونه موردی: تالاب بین‌المللی شادگان)، فصلنامه اکو بیولوژی تالاب / دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۳ (۹)، صفحات ۷۰ – ۵۹.

حسینی، س. م.، نبوی، س. م. ب.، رجب‌زاده، ا. و امیدوار، ب.، ۱۳۸۹. مقایسه روند تغییرات ارزش‌های حفاظتی تالاب شادگان به روش(IMO, IUCN و Salm and Price) طی دهه‌های ۶۰ تا ۸۰. فصلنامه اکو بیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۱ (۴)، صفحات ۳۷ – ۲۱.

درویش‌صفت، ع.، ۱۳۷۷. برآورد صحت نقشه‌های موضـــوعی پایگاه داده GIS. پنجمین همایش سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، ۲۴ اردیبهشت ۱۳۷۷، تهران، ایران.

رحیمی بلوچی، ل. و ملک‌محمدی، ب.، ۱۳۹۲. ارزیابی ریسک‌های محیطزیستی تالاب بین‌المللی شادگان بر اساس شاخص‌های عملکرد اکولوژیکی، محیط‌شناسی، ۳۹ (۶۵)، صفحات ۱۱۲-۱۰۱.

زبردست، ل. و جعفری، ح.، ۱۳۸۹. ارزیابی روند تغییرات تالاب انزلی با استفاده از سنجش‌ازدور و ارائه‌ی راه‌حل مدیریتی، مجله محیط‌شناسی، ۵۷، صفحات ۶۴-۵۷.

Acreman, M. and Hollis, C., 1996. Water Management and Wetlands in Sub-Saharan Africa, IUCN, Gland, Switzerland.

Ahmad, S. S. and Erum, S., 2012. Remote sensing and GIS application in wetland change analysis: case study of Kallar Kahar. Sci Technol Dev. Vol. 31(3). pp. 251–259.

Al-doski, J. S., Mansor, B. and Mohd Sharifi, H. Z., 2013. Monitoring Land Cover changes in Halabja. City, Iraq. International Journal of sensor and Related Network. Vol. 1. pp. 20-30.

Augustine M. and Warrender, F., 1998. Wetland classification using optical and radar data and neural network classification, Int. J. of Remote Sensing. Vol. 19, pp. 1545-1560.

Brown P. and Lant. H., 1999. The effect of wetland mitigation banking on the achievement of no-net-loss. Environmental Management 23:333–45.

Brown P. and Lant. H., 1999. The effect of wetland mitigation banking on the achievement of no-net-loss. Environmental Management 23:333–45.

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

Chen, X., 2002. Using remote sensing and GIS to analyze land cover change and its impacts on regional sustainable development, Int. J. Remote Sensing. Vol.23, pp. 107-124.

Congalton, R. G. and Green, K., 2008. Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices. CRC press, Boca Raton, FL. 137 p.

Coppin, P., Jonckheere, I., Nackaerts, K., Muys, B. and Lambin, E., 2004. Digital change detection methods in ecosystem monitoring, a review, International journal of remote sensing. Vol. 25, pp. 1565-1596.

Emadi, M., Baghernejad, M., Pakparvar, M. and Kowsar, S. A., 2010. An approach for land suitability evaluation using geostatistics, remote sensing, and geographic information system in arid and semiarid ecosystems, Environmental Monitoring and Assessment. vol. 164, pp. 501–511.

Fichera, C. R., Modica, G. and Pollino, M., 2012. Landcover classification and change-detection analysis using multi-temporal remote sensed imagery and Landscape metrics European Journal of remote sensing. Vol. 45. pp. 1-18.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

Ghobadi, Y., Pradhan, B., Kabiri, K. and Pirasteh, S., 2012. Use of multi-temporal remote sensing data and GIS for wetland change monitoring and degradation, Humanities, Science and Engineering (CHUSER), 2012 IEEE Colloquium on. pp. 103 – 108.

Healey, S. P., Cohen, W. B., Zhiqiang, Y. and Krankina, O. N., 2005. Comparison of Tasseled Cap-based Landsat data structures for use in forest disturbance detection. Remote Sensing of Environment. Vol. 97, pp. 301-310.

Jiang, B., Wong, C., Chen, Y., Cui, L., Ouyang, Z., 2015. Advancing Wetland Policies Using Ecosystem Services – China's Way Out. Wetlands. Vol. 35. pp. 983–995.

Olhan, E., Gün, S., Ataseven, Y., Arisoy, H., 2010. Effects of agricultural activities in Seyfe Wetland, Scientific Research and Essay, Vol. 5(1), pp. 9-14.

Ottinger, M., Kuenzer, C., Liu, G., Wang, S. and Dech, S., 2013. Monitoring land cover dynamics in the Yellow River Delta from 1995 to 2010 based on Landsat 5 TM. Applied Geography, 44, pp.53-68.

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

Partow, H., 2001. The Mesopotamian Marshlands: Demise of an Ecosystem. Nairobi (Kenya): Division of Early Warning and Assessment, United Nations Environment Programme. UNEP publication UNEP/DEWA. TR. 01-3.

Rai, V., 2008. Modeling a wetland system – The case of Keoladeo National Park (KNP), India. Ecological Modelling, Vol. 210 (3), pp. 247-252.

Rogan, J., Franklin, J. and Roberts, D. A., 2002. A comparison of methods for monitoring multi-temporal vegetation change using Thematic Mapper imagery, Remote Sens. Environ.Vol.80, pp.143−156.

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 Bull. Env. Pharmacol. Life Sci., Vol 2 (9) August 2013. pp. 91-96.

Seto, K. C., Woodcock, C. E., Song, C., Huang, C., Lu, J. and Kaufman, R. K., 2002. Monitoring Land-use change in the Pearl River delta using Landsat TM, Int. J Remote Sens. vol. 23, pp.1985-2004.

Syphard A. and Garcia, D., 2001. Human and beaver induced wetland changes in the Chickahominy River watershed from 1953 to 1994. Wetlands, Vol. 21, pp. 342–53.

Turner M. R., 1988. Change in landscape patterns in Georgia, USA Landscape Ecology, Vol:1 No:4, pp. 421-251.

Wegener, M. 1990. Destriping multiple sensor imagery by improved histogram matching. International Journal of Remote Sensing, Vol. 11(5): 859- 875.

Winter, T. C., Rosenberry, D. O., Buso, D. C. and Merk, D. A., 2001. Water source to four U.S. wetlands: implications for wetland management. Wetlands, Vol. 21, pp. 462–73.

Winton, R. S. and Richardson, C. J., 2015. The Effects of Organic Matter Amendments on Greenhouse Gas Emissions from a Mitigation Wetland in Virginia's Coastal Plain. Wetland. Vol. 35. pp. 969–979.

Yuan, F., Sawaya, K. E., Loeffelholz, B. C. and Bauer, M. E., 2005. Land cover classification and change analysis of the Twin Cities (Minnesota) Metropolitan Area by multitemporal Landsat remote sensing. Remote sensing of Environment, 98(2), pp.317-328.

Zhou, De, Zhang, R., Liming, L. L., Gao, L. and Cai, S., 2009. Evaluation of the sustainable land use status of the North China Plain, International Journal of Sustainable Development & World Ecology, Vol. 16 (4), pp. 253–259.

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]

[Downloaded from jweb.ahvaz.iau.ir on 2026-11-26]