نشریهٔ محیط زیست طبیعی،مجلهٔ منابع طبیعی ایران، دورهٔ ۶۶، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۳۹۲
صفحات ۳۵۰- ۳۴۱

# مقایسهٔ دو پارک ملی خجیر و سرخه‌حصار از لحاظ روند تغییرات پوشش/کاربری

**شیرکو جعفری[۱]، افشین علیزاده شعبانی[۲*]، افشین دانه‌کار[۳] و علی‌اکبر نظری سامانی[۴]**

**۱. دانشجوی کارشناسی ارشد محیط‌زیست، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران، کرج**

**۴،۲. استادیار دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران، کرج**

**۳. دانشیار دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران، کرج**

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۸/۱۶- تاریخ تصویب: ۱۳۹۲/۲/۲۸)

## چکیده

یکی از مهم‌ترین هدف‌های ایجاد پارک‌های ملی در همهٔ کشورها حفظ گونه‌ها و جلوگیری از تداوم تخریب در اکوسیستم‌هاست، زیرا حفاظت از این مناطق می‌تواند نقشی اساسی در ادارهٔ صحیح سایر مناطق، به‌خصوص مناطق همجوار، داشته باشد. متأسفانه این روند در پارک‌های ملی ایران با سیری معکوس طی چند دههٔ اخیر به‌سوی تغییر در پوشش طبیعی سیمای مناطق تحت حفاظت، به‌خصوص پارک‌های ملی بوده که به افزایش نگرانی‌ها برای حفاظت از باقیماندهٔ تنوع زیستی در این مناطق منجر شده است. در این تحقیق، روند تغییرات پوشش طبیعی و توسعه در دو پارک ملی خجیر و سرخه‌حصار، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست مربوط به سال‌های ۱۳۶۵، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۹، بررسی شده است. بدین منظور، ابتدا تصاویر ماهواره‌ای تصحیح و در پنج طبقه دسته‌بندی شدند. سپس مساحت این طبقات در نقشهٔ کاربری برای هر سال تعیین و مقایسه شده است. نتایج نشان می‌دهد که هر دو پارک ملی در طول دورهٔ پژوهش با تخریب و تغییر کاربری مواجه بوده‌اند. به‌طور کلی پارک ملی خجیر بیشتر با کاهش مرتع و پارک ملی سرخه‌حصار بیشتر با افزایش ساخت وساز مواجه بوده است. همچنین، میزان تغییر کاربری و ساخت‌وساز در پارک ملی سرخه‌حصار بیشتر از پارک ملی خجیر است.

## واژگان کلیدی

پارک ملی خجیر، پارک ملی سرخه‌حصار، پوشش گیاهی، ساخت‌وساز ، سنجش از دور.

* نویسندهٔ مسئول تلفن: ۰۹۱۲۴۳۳۹۰۶۶
Email: ashabani@ut.ac ir

Archive of SID
www.SID.ir

## ۱. مقدمه

پارک ملی، براساس تعریف IUCN، منطقهٔ تحت حفاظتی است که بیشتر برای حفظ یکپارچگی یک یا چند اکوسیستم برای نسل‌های حاضر و آینده، حذف هرگونه بهره‌برداری یا سکونت زیان‌آور که موجودیت منطقه را به‌خطر می‌اندازد و فراهم‌کردن زمینه‌های لازم برای استفاده‌های معنوی، علمی، آموزشی و تفرجگاهی سازگار با محیط‌زیست در نظر گرفته می‌شود (Keam & McCormick, 2008). پارک‌های ملی برای حفظ ذخایر ژنتیکی گونه‌های گیاهی و جانوری (Holden, 2000) و مناطق طبیعی برجسته و منظره‌های مهم ملی و بین‌المللی و استفاده های علمی، آموزشی و تفرجگاهی (Weaver & oppermann, 2000) احداث می‌شوند. یکی از مهم‌ترین هدف‌های مدیریت پارک‌های ملی شرایط طبیعی مناطق و از همه مهم‌تر حذف بهره‌برداری‌ها و جلوگیری از هرگونه اشغال منطقه است که بر موجودیت منطقه تأثیر منفی می‌گذارد (Majnunian, 2003). در چند دههٔ گذشته، بروز مسائل بیشمار در محیط‌زیست موجب شده است جامعهٔ انسانی دریابد که گسترهٔ فعالیت‌های وی در محیط‌زیست بدون حد و مرز است (Mitchell, 1996; Kates *et al*., 2005) و افزایش عمق آثار ناشی از فعالیت‌های وی موجب شده است که حتی بازتاب این فعالیت‌ها در نواحی کاملاً طبیعی (مانند پارک‌های ملی) نیز احساس شود (Green *et al*., 2006). این آثار اغلب به‌صورت غیرمستقیم و به‌علت تغییرات روی‌داده در اراضی مجاور مناطق تحت حفاظت و گاه به‌صورت ستقیم و از طریق حضور کاربری‌های ناسازگار درون آنها سبب تخریب ساختار و جلوگیری از تحقق اهداف و عملکردهای این مناطق می‌شوند (Zeng & Wu, 2005). با توجه به اینکه بنیان اساسی محیط‌زیست هر منطقه پوشش طبیعی آن است (Majnunian, 1997) و توسعهٔ روزافزون و بدون برنامهٔ فعالیت‌های انسان و وابستگی عمدهٔ جوامع بشری به طبیعت به تخریب مناطق حفاظت‌شده و پارک‌های ملی منجر شده است (Weeks & Mehta, 2004)، معلوم می‌شود که پوشش/کاربری زمین یکی از مهم‌ترین عواملی است که انسان از طریق آن محیط‌زیست را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Lausch & Herzog, 2002). پس بررسی روند تغییرات پوشش/کاربری زمین به ایجاد درک صحیحی از نحوهٔ تعامل انسان و محیط‌زیست منجر می‌شود. این مسئله در مورد پارک‌های ملی از اهمیت بیشتری برخوردار است (Lambin & Geist, 2006). به این منظور، حفاظت و پایش دائمی تغییرات مناطق حفاظت‌شده با هدف اتخاذ شیوه‌های مدیریتی مناسب و پیشگیری از ادامهٔ روند عوامل مخرب ضروری است. ارزیابی روند تغییرات در منابع و شرایط اکولوژیکی چنین مناطقی در اتخاذ تصمیم‌های مورد نیاز به مدیران کمک می‌کند (Jones *et al*., 2009; Wang *et al*., 2009). سنجش از دور یکی از فنون نو و کارآمد در پایش تغییرات مناطق تحت حفاظت است. با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و داده‌های سنجش از دور، به‌دلیل نتایج مطلوب، می‌توان به شیوه‌ای علمی و کارآمد به مدیریت و پایش تغییرات در پارک‌ها و مناطق حفاظت‌شده در زمان‌های متفاوت پرداخت (Fensholt *et al*., 2006; Hountondji *et al*., 2006; Gross *et al*., 2006). از طریق این فن می‌توان با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای با سرعت و دقت بالا تغییرات مورد نظر در منطقه را آشکار کرد. در این راستا، پژوهش‌های گوناگونی پیرامون ارزیابی و پایش تغییرات پوشش/کاربری زمین در مناطق حفاظت شده صورت گرفته است. در ایران برای اولین‌بار Makhdoum (1987) طرح جامع پارک ملی خجیر و سرخه حصار را تهیه کرد و در این طرح ارزیابی توان اکولوژیک منطقه و زون‌بندی پارک ملی خجیر و سرخه‌حصار بررسی شد. Gross و همکاران (2009) در پژوهشی توانایی‌های سنجش از دور را در پایش مناطق حفاظت‌شده ارزیابی کردند و به این نتیجه رسیدند که استفاده از این دانش می‌تواند، به‌واسطهٔ سرعت و دقت در پردازش داده‌ها، به محیط‌زیست و اصلاح شیوه‌های مدیریتی در این ارتباط کمک کند. Vasconcelos و همکاران (2002) تغییرات ۴۲ ساله در دو منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ کاچیو و اورانگو در گینه را با استفاده از تصاویر لندست بررسی کردند. Rahdary و همکاران (2008) تغییرات پوشش/کاربری پناهگاه حیات‌وحش موته را در طول چهار دهه بررسی کردند. Young و همکاران (2006) روند تخریب پوشش/کاربری را در پارک ملی آسپن آلبرتا برای ۳۰

Archive of SID

www.SID.ir

سال بررسی کردند. Wang و همکارن (2009) برای بررسی تغییر پوشش/کاربری پیرامون و داخل پارک‌های ملی از تصاویر ماهواره‌ای لندست در سه دهه استفاده کردند. در ایران نیز Zebardast و همکاران (2011) روند تغییرات تالاب انزلی را در یک دورهٔ زمانی ده‌ساله بررسی کردند. Rafiyi و همکاران (2011) نیز تغییرات پوشش/کاربری تالاب نیریز را در یک دورهٔ زمانی ده‌ساله بررسی کردند. Zebardast و همکاران (2010) روند تغییرات پوشش/کاربری منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ ارسباران را در سه دورهٔ زمانی بررسی کردند. Piekielek و Hansen در سال ۲۰۱۲ آثار تغییرات پوشش/کاربری بر زیستگاه‌های چهار پارک ملی آمریکا را بررسی کردند. Tomaselli و همکاران در سال ۲۰۱۲ تغییرات پوشش/کاربری سه تالاب حفاظت‌شده در کشور ایتالیا را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست بررسی کردند. در این تحقیق سعی بر آن است‌که روند تغییرات پوشش/کاربری دو پارک ملی خجیر و سرخه حصار در یک دورهٔ ۲۵ ساله بررسی شود و میزان تغییرات دو پارک ملی با یکدیگر مقایسه شود و عوامل مؤثر بررسی شود تا بتوان به چشم‌اندازی از آیندهٔ مناطق و در صورت امکان ارائهٔ راهکارهایی برای جلوگیری از تخریب بیشتر دست یافت.

## ۲. مواد و روش‌ها

### ۱.۲.معرفی منطقه

پارک ملی خجیر با مساحتی حدود ۹۹۷۱ هکتار و پارک ملی سرخه‌حصار با مساحتی برابر ۹۳۸۰ هکتار در شرق تهران و در ′۴۴ °۳۵ تا ′۳۵ °۳۵ عرض شمالی و ′۳۱ °۵۱ تا ′۴۷ °۵۱ طول شرقی واقع شده اند. این دو پارک، که در سال ۱۳۵۸ به تصویب شورای عالی حفاظت محیط‌زیست رسیده‌اند، در منطقهٔ حفاظت شدهٔ جاجرود قرار گرفته‌اند (شکل ۱). پارک ملی خجیر از طرف شمال به جادهٔ هراز، از طرف جنوب به گردنهٔ حسین‌خانی و کوه ساری‌قلعه، از طرف غرب به منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ جاجرود و از طرف شرق به مصب رودخانهٔ دماوند، تنگهٔ مهدی‌خانی، قطارتپه، کوه دربندک، سرخ‌چشمه، تنگهٔ کبود و بندآغلو ختم می‌شود. پارک ملی سرخه‌حصار منطقه‌ای با پستی و بلندی‌متعدد است؛ به‌طوری‌که‌پست‌ترین نقاط آن در منتهی‌الیه نواحی جنوبی آن با ارتفاعی حدود ۱۱۵۰ متر و بلندترین نقطهٔ آن آراکوه با ارتفاعی حدود ۲۵۵۰ متر است. دو پارک ملی خجیر و سرخه‌حصار از تنوع بسیار زیاد گونه‌های گیاهی برخوردارند و از نظر حیات‌وحش از بهترین زیستگاه‌های البرز مرکزی محسوب می‌شوند (Makhdoum, 1987). به‌طور کلی، پوشش گیاهی غالب دو پارک ملی شامل دو جنس.Asthragalus spp و.Artemisia spp است که این دو جنس در اکثر نواحی غالب‌اند. ازآنجاکه این دو پارک در فاصلهٔ نزدیکی از هم قرار دارند، از نظر پوشش گیاهی و جانوری تفاوت چندانی با هم ندارند. در این مناطق در مجموع ۵۱۷ گونهٔ گیاهی و همچنین ۳۸ گونه از ردهٔ پستانداران، ۱۱۸ گونه از ردهٔ پرندگان، ۲۷ گونه از ردهٔ خزندگان، ۲ گونه دوزیست و ۷ گونه ماهی شناسایی شده است (Bumabad, 2001).

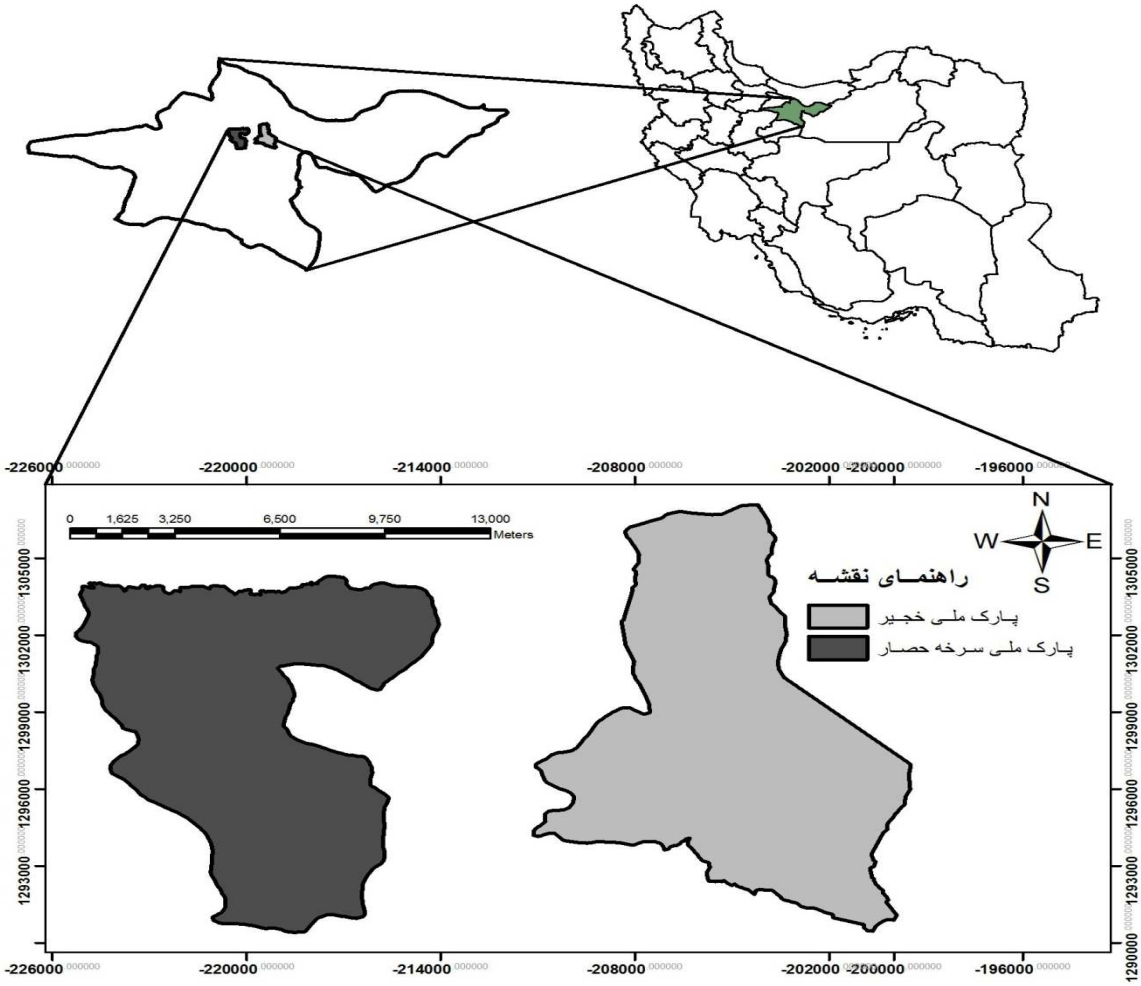
### ۲.۲. روش بررسی

در این تحقیق از تصاویر ماهواره‌های لندست ۴ و ۵ سنجندهٔ TM با گذر ۱۶۵ و ردیف ۳۵ و تعداد ۷ باند مربوط به تاریخ‌های ۱۳۶۵/۳/۲۸ و ۱۳۷۹/۵/۵و ۱۳۸۹/۳/۱۴ شمسی برای تعیین تغییرات منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ ورجین و پدیده‌های مرتبط با آن در یک دورهٔ زمانی ۲۵ ساله استفاده شد. از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری برای تصحیح هندسی تصاویر و از عکس‌های هوایی سال ۱۳۶۸ و ۱۳۷۹ شمسی با مقیاس ۱:۴۰۰۰۰ برای ارزیابی صحت و همچنین از جی‌پی‌اس مدل گارمین برای نقطه‌برداری استفاده شد. در این تحقیق، برای پردازش تصاویر و تهیهٔ خروجی از نرم‌افزارهای ENVI 4.5 ، ERDAS IMAGINE 9 و ARC GIS 9.3 استفاده شد. در بخش تفسیر تصاویر ماهواره‌ای، با استفاده از نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ و به روش نزدیک‌ترین همسایه ابتدا تصحیح هندسی صورت پذیرفت که ریشهٔ میانگین مربعات خطای (RMSE) تصاویر ۱۳۶۵ و ۱۳۷۹و ۱۳۸۹ به‌ترتیب ۰/۴۵، ۰/۴۸و ۰/۴۲ پیکسل به‌دست آمد. سپس، برای انجام‌دادن تصحیحات رادیومتریک، ابتدا به کمک روابط و ضرایب کالیبراسیون مربوط به هرکدام از تصاویر، مقادیر DN به مقادیر بازتاب تبدیل شدند ( Chander & Markham, 2003). ازآنجاکه ارزش عددی هر پکسل در تصاویر حاصل از سنجش از دور ثبت واقعی تابندگی

Archive of SID

www.SID.ir

پدیده‌های سطح زمین نیست، تصاویر نیازمند تصحیح اتمسفری خواهند بود، زیرا علامت‌ها بر اثر جذب تضعیف می‌شوند یا مسیر آنها بر اثر پراکنش تغییر می‌کند(Najafidisefani, 1998).

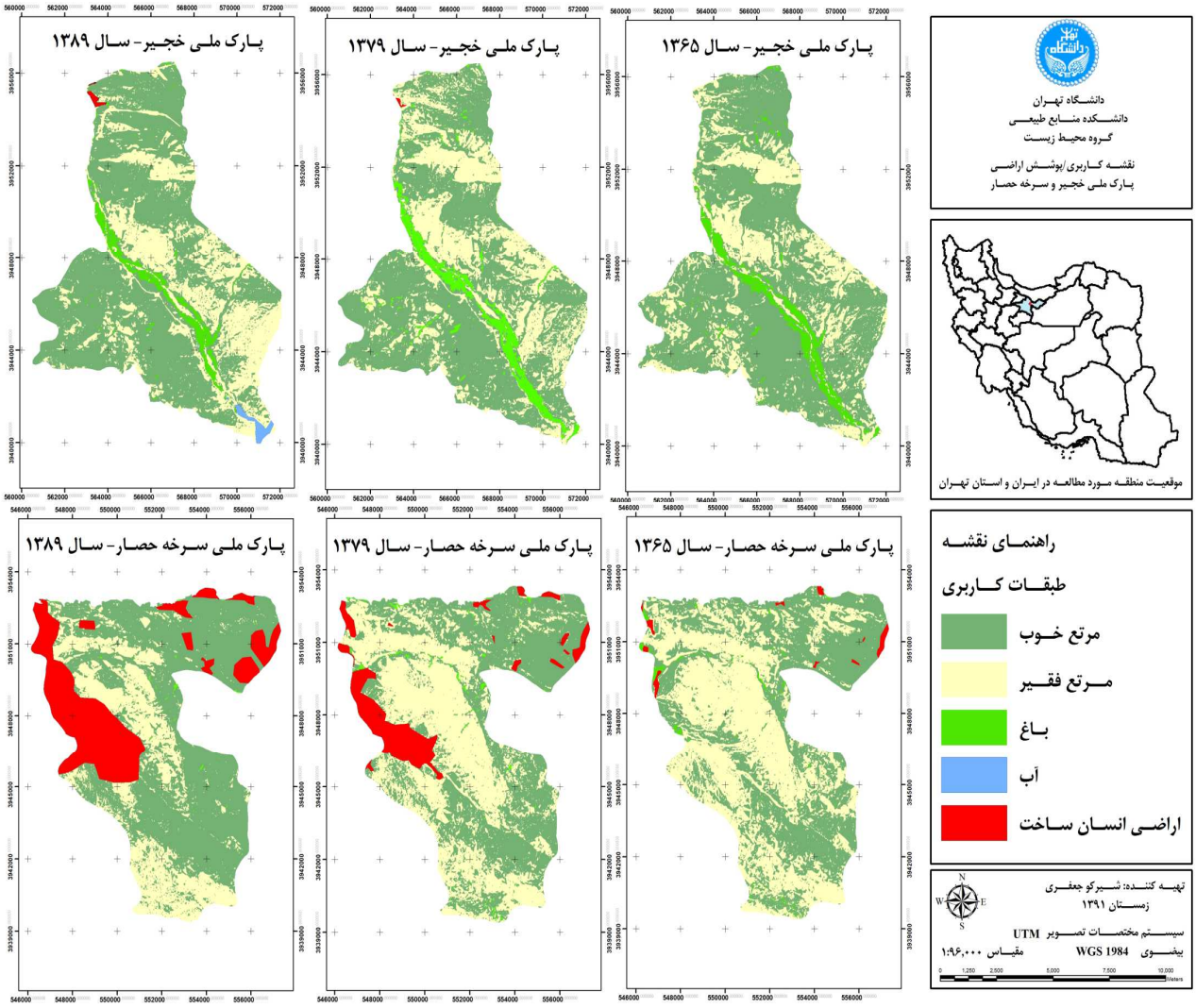



**شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقهٔ مورد مطالعه**

در این تحقیق برای تصحیح اتمسفری از روش کاهش ارزش عددی پیکسل‌های تیره (روش چاوز در نرم‌افزار ERDAS) استفاده شد (Chavez *et al*., 1998). سپس منطقهٔ تصاویر با استفاده از مرز وکتوری برش داده شد. در این تحقیق، با توجه به حساسیت پوشش منطقه برای طبقه‌بندی تصاویر از دو نوع طبقه‌بندی بصری و رقومی استفاده شد و با توجه به اهداف پژوهش، پنج نوع طبقهٔ کاربری شامل آب، مرتع، باغ، اراضی فاقد پوشش و ساخت‌وساز برای منطقه تعریف شد. معمول‌ترین نوع روش طبقه‌بندی رقومی مورد استفاده در نقشه‌سازی طبقه‌بندی نظارت شده است که از میان الگوریتم‌های گوناگون آن از روش حداکثر احتمال استفاده شد (Ozesmi & Bauer, 2002). برای تهیهٔ نقشهٔ پوشش و کاربری اراضی موجود در منطقهٔ مورد مطالعه از روش طبقه‌بندی معرفی‌شدهٔ اندرسون و همکاران (Anderson *et al*., 1976) استفاده شد. برای تهیهٔ سه طبقهٔ کاربری مرتع، باغ و اراضی بایر از الگوریتم حداکثر احتمال با استفاده از باندهای ۷، ۴ و ۱ در محیط ENVI استفاده شد. در این منطقه، با توجه به وجود رخنمون سنگی و کم‌بودن پوشش گیاهی، بازتاب عوامل اجزای زمینه (خاک و رخنمون سنگی) موجب حذف بازتاب پوشش گیاهی می‌شود. بنابراین اراضی رخنمون سنگی و خاکی با پوشش کمتر از ۱۰ درصد پوشش گیاهی در طبقهٔ بایر طبقه‌بندی شدند. همچنین به‌دلیل حساسیت تصاویر درمورد طبقهٔ ساخت‌وساز از تفسیر بصری با استفاده از باندهای

www.SID.ir

۷، ۴ و ۱ در محیط ARC GIS بهره گرفته شد (Ghezelsofla & Alavipanah, 2010). در مرحلهٔ پردازش تصاویر، برای بارزشدن تصویر به‌منظور تفسیر بصری و شناسایی مطمئن طبقات در سطح تصویر، از روش‌های گوناگون آشکارسازی تصویر شامل نسبت‌گیری طیفی و کشیدگی کنتراست استفاده شد تا طبقات کاربری اراضی در نظر گرفته‌شده بارزتر شوند. در بین روش‌های استفاده‌شده برای آشکارسازی تصویر، مشخص شد که کشیدگی کنتراست در شناسایی و بارزسازی ساخت‌وسازها نتیجهٔ مطلوبی ارائه می‌کند و مفسر را قادر می‌سازد پدیده‌های مورد نظر خود را در سطح تصویر با اطمینان بیشتری تفسیر کند. سپس چهار طبقهٔ کاربری با هم تلفیق و نقشهٔ کاربری اراضی نهایی تهیه شد (شکل ۲).




شکل ۲. نقشه‌های کاربری تهیه‌شده

## ۲. ۳. ارزیابی صحت

مرحلهٔ دوم این تحقیق ارزیابی صحت نقشه‌های تولیدشده بود. ارزیابی صحت برای نقشه‌سازی از تصاویر ماهواره‌ای، به‌خصوص در صورت استفاده از نقشه‌ها در امور مدیریت منابع طبیعی، اهمیت بسیار دارد. صحت نقشه‌های تهیه‌شده از تصاویر ماهواره‌ای براساس مقایسهٔ برداشت‌های زمینی و نتیجهٔ تفسیر نقشه‌ها و از طریق تشکیل ماتریس خطا ارزیابی شد (Conglaton & Green, 1999). در این تحقیق، برای ارزیابی صحت نقشهٔ تهیه‌شده از تصاویر سال ۱۳۸۹ براساس نقاط

www.SID.ir

برداشت‌شده با GPS در سال ۱۳۹۱ استفاده شده است. تصویر سال ۱۳۷۹ با عکس هوایی سال ۱۳۷۹ و تصویر سال ۱۳۶۵ با عکس هوایی سال ۱۳۶۸ ارزیابی صحت شد. در این بخش، ابتدا عکس‌های هوایی اسکن شد و سپس برای برطرف‌کردن خطاهایی مانند جابه‌جایی ناشی از توپوگرافی تصحیح هندسی صورت گرفت. بنابراین، عکس‌های هوایی با استفاده از مدل رقومی ارتفاع و نقاط کنترل زمینی تصحیح شدند (Paine & Kiser, 2003). برای هر عکس هوایی از ۱۰ نقطهٔ کنترل زمینی به‌طور پراکنده در کل عکس استفاده شد. برای بررسی دقت تصحیح‌ها، پس از اتمام کار لایهٔ رقومی راه‌های منطقه روی عکس قرار گرفت و مقدار خطا در بخش‌های گوناگون عکس بررسی شد که در تمام عکس‌ها اندازهٔ جابه‌جایی بسیار ناچیز و دقت تصحیح‌ها پذیرفتنی بوده است و اندازهٔ ریشهٔ میانگین مربعات خطا در همهٔ عکس‌ها از ۰/۵ پیکسل کمتر بود. درنهایت، برای همهٔ کاربری‌ها پلی‌گون‌هایی جهت ارزیابی صحت برداشت شد و سپس، با تشکیل جدول ماتریس خطا، صحت کلی، ضریب کاپا، صحت کاربر و تولیدکننده برای تصاویر طبقه‌بندی‌شده محاسبه شد که در جدول ۱ نشان داده شده است (Paine & Kiser, 2003).

## ۳. نتایج

جدول ۱ صحت تولیدکننده و کاربر را نشان می‌دهد که اندازهٔ قابل قبولی دارند. شاخص کاپا و صحت کلی نیز شاخص اصلی ارزیابی صحت اند که از اندازهٔ قابل قبولی برخوردارند و نشان‌دهندهٔ صحت بالای نقشهٔ تولیدی‌اند.

**جدول ۱. دقت کلی و ضریب کاپای نقشه‌های تولیدی**

| مساحت طبقات پوشش/کاربری (هکتار) | سال ۱۳۶۵ | سال ۱۳۷۹ | سال ۱۳۸۹ | میزان تغییرات از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۹ (هکتار) | میزان تغییرات از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۹ (هکتار) | میزان تغییرات از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۹ (هکتار) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مرتع | ۴۲۲۶.۰۶۳۰ | ۴۲۵۲.۰۰۰۲ | ۵۰۵۸.۸۹۹۶ | ۲۵.۹۳۷۲ | ۸۰۶.۸۹۹۴ | ۸۳۲.۸۳۶۶ |
| باغ | ۸۴.۶۲۴۴ | ۷۱.۸۰۵۷ | ۲۱.۰۱۹۷ | -۱۲.۸۱۸۷ | -۵۰.۷۸۶ | -۶۳.۶۰۴۷ |
| بایر | ۴۷۹۷.۵۹۸۶ | ۴۱۱۷.۵۳۸۳ | ۲۳۴۵.۰۰۵۵ | -۶۸۰.۰۶۰۳ | -۱۷۷۲.۵۳۲۸ | -۲۴۵۲.۵۹۳۱ |
| ساخت‌وساز | ۸۶.۳۰۶۲ | ۷۵۳.۲۴۸۰ | ۱۷۶۹.۶۶۷۴ | ۶۶۶.۹۴۱۸ | ۱۰۱۶.۴۱۹۴ | ۱۶۸۳.۳۶۱۲ |

نتایج جدول‌های ۲ و ۳ نشان می‌دهد که از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۹ در پارک ملی سرخه‌حصار کاربری بایر بیشترین کاهش را داشته و کاربری مرتع و ساخت وساز روندی افزایشی داشته‌اند که در این میان بیشترین افزایش سطح مربوط به کاربری ساخت‌وساز است و کاربری باغ نیز کاهش داشته است. همچنین در همین مقطع زمانی، در پارک ملی خجیر مرتع با ۶۵۰ هکتار بیشترین کاهش را داشته است و کاربری بایر و باغ و ساخت‌وساز روندی افزایشی داشته‌اند که در این میان بیشترین افزایش سطح مربوط به کاربری بایر است. از سال ۱۳۷۹ تا سال ۱۳۸۹، در پارک ملی سرخه حصار بیشترین افزایش سطح به کاربری ساخت وساز تعلق دارد. البته در این دهه، کاربری باغ و بایر کاهش و کاربری مرتع افزایش پیدا کرده است. همچنین، در همین مقطع زمانی، در پارک ملی خجیر بیشترین افزایش سطح به کاربری بایر مربوط است. همان‌طورکه در جدول مشاهده می شود، بیشترین کاهش به کاربری باغ مربوط است. البته در این دهه مرتع، ساخت‌وساز و آب افزایش پیدا کرده‌اند. با توجه به نتایج جدول‌های ۲ و ۳، تغییرات ۲۵ سالهٔ پارک ملی سرخه حصار نشان می‌دهد که بیشترین کاهش از لحاظ مساحت کاربری بایر است. کاربری ساخت وساز بیشترین روند افزایش را داشته و کاربری باغ کاهش و مرتع افزایش یافته است. همچنین، تغییرات ۲۵ سالهٔ پارک ملی خجیر نشان می‌دهد که بیشترین کاهش مساحت کاربری به مرتع مربوط است. کاربری باغ نیز کاهش یافته است. کاربری بایر و ساخت‌وساز و آب روندی افزایشی داشته‌اند که بیشترین مقدار به کاربری بایر متعلق است.

Archive of SID

www.SID.ir

**جدول ۲. مقدار کاربری‌ها و تغییرات خجیر برحسب هکتار در سال‌های ۱۳۶۵، ۱۳۷۹و ۱۳۸۹**

| طبقات کاربری | نقشهٔ کاربری تهیه‌شدهٔ سال ۱۳۸۹ | | نقشهٔ کاربری تهیه‌شدهٔ سال۱۳۷۹ | | نقشهٔ کاربری تهیه‌شدهٔ سال ۱۳۶۵ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | صحت تولیدکننده | صحت کاربر | صحت تولیدکننده | صحت کاربر | صحت تولیدکننده | صحت کاربر |
| مرتع | ۹۸/۱ | ۹۷/۸۶ | ۹۲/۰۵ | ۸۹/۱۴ | ۸۸/۱۵ | ۸۶/۱۱ |
| باغ | ۹۵/۶۲ | ۹۲/۱۳ | ۸۶/۲۶ | ۸۳/۵۹ | ۸۲/۵۷ | ۸۸/۶۳ |
| بایر | ۹۳/۸۷ | ۹۴/۹۲ | ۸۵/۰۹ | ۸۰/۱۸ | ۸۴/۰۸ | ۷۷/۱۰ |
| ساخت‌وساز | ۹۴/۹ | ۹۰/۲۴ | ۸۳/۵۶ | ۷۹/۰۹ | ۸۴/۴۵ | ۸۱/۱۲ |
| صحت کلی | ۹۶/۷۳ | | ۸۷/۲۹ | | ۸۱/۷۶ | |
| شاخص کاپا | ۹۱/۳۳ | | ۸۴/۲۱ | | ۸۲/۶۰ | |

**جدول ۳. مقدار کاربری‌ها و تغییرات سرخه‌حصار برحسب هکتار در سال‌های ۱۳۶۵، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۹**

| مساحت طبقات پوشش/کاربری (هکتار) | سال ۱۳۶۵ | سال ۱۳۷۹ | سال ۱۳۸۹ | میزان تغییرات از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۹ (هکتار) | میزان تغییرات از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۹ (هکتار) | میزان تغییرات از سال ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۹ (هکتار) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مرتع | ۶۷۰۳.۲۸۰۹ | ۶۰۵۳.۴۷۸۱ | ۶۳۶۱.۲۶۰۹ | -۶۴۹.۸۰۲۸ | ۳۰۷.۷۸۲۸ | -۳۴۲.۰۲ |
| باغ | ۵۷۱.۳۲۰۸ | ۶۳۸.۶۴۷۳ | ۴۰۶.۸۳۶۰ | ۶۷.۳۲۶۵ | -۲۳۱.۸۱۱۳ | -۱۶۴.۴۸۴۸ |
| بایر | ۲۶۹۶.۵۸۹۶ | ۳۲۷۲.۵۹۲۳ | ۳۱۰۶.۸۴۵۰ | ۵۷۶.۰۰۲۷ | ۵۷۶.۰۰۲۷ | ۴۱۰.۲۵۵۴ |
| ساخت‌وساز | ۰ | ۶.۴۷۲۹ | ۲۲.۴۰۷۰ | ۶.۴۷۲۹ | ۱۵.۹۳۴۱ | ۲۲.۴۰۷۰ |
| آب | ۰ | ۰ | ۷۳.۸۲۴۷ | ۰ | ۷۳.۸۲۴۷ | ۷۳.۸۲۴۷ |

## ۴. بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این پژوهش در پارک ملی سرخه حصار، مشاهده شد که بیشترین درصد افزایش کاربری به کاربری ساخت وساز مربوط است که در کل ۲۵ سال روندی افزایشی داشته است. نتایج تحقیق Rahdary و همکاران (2008) در بررسی روند تغییرات پوشش/کاربری پناهگاه حیات‌وحش موته و نتایج تحقیق Wang و همکاران (2009) در بررسی روند تغییرات مجموعهٔ پارک ملی‌های معتدل شمالی نشان داد که مناطق مورد مطالعه‌شان با افزایش ساخت‌وساز روبه‌رو بوده‌اند که با نتایج این تحقیق همسوست. این امر ناشی از ساخت وسازهای غیرقانونی و قانونی مردم بومی منطقه (مرکز نقشهٔ کاربری) و ساخت تأسیسات اداری برای چندین سازمان (غرب نقشهٔ کاربری) است. با توجه به نتایج این تحقیق، مهم‌ترین عامل تخریب منطقه توسعهٔ کاربری ساخت‌وساز است که Rezayi banafsheh و همکاران (2007) در تحقیقی مشابه توسعهٔ مراکز سکونتگاهی را مهم‌ترین عامل تخریب ارسباران دانستند که با نتایج این تحقیق همسوست. ساکنان منطقه باغ را به زمین های مسکونی برای ویلاسازی تغییر کاربری می دهند. همچنین، کاهش کاربری باغ به‌دلیل ویلاسازی در پارک ملی سرخه‌حصار نشان می‌دهد که در این ۲۵ سال ۶۳ هکتار از باغ‌ها به کاربری ساخت‌وساز تغییر کاربری پیدا کرده‌اند. در پارک ملی سرخه‌حصار، اکثر ساخت‌وسازها از نوع تأسیسات اداری است که نزدیکی پارک ملی به شهر تهران می تواند دلیلی برای اثبات این ادعا باشد. علت افزایش پوشش مرتعی در پارک ملی سرخه حصار نتیجهٔ قرق‌بودن فیزیکی بخشی از پارک ملی و حفاظت بیشتر سازمان حفاظت محیط زیست بوده است. اما در پارک ملی خجیر، بیشترین درصد افزایش کاربری به کاربری بایر مربوط است که از چرای غیرقانونی دام های روستاییان

Archive of SID

www.SID.ir

ناشی است. کاربری مرتع از سال ۱۳۶۵ تا سال ۱۳۷۹ به‌دلیل چرای دام کاهش یافته و از سال ۱۳۷۹ تا سال ۱۳۸۹ نرخ افزایشی داشته و به‌دلیل حفاظت بیشتر و جلوگیری از ورود دام تا حدودی بهبود یافته است. در تحقیقی مشابه، Zebardast وJafari (2011) در بررسی روند تخریب محیط زیستی تالاب انزلی دریافتند که اراضی پیرامون تالاب با تخریب و تغییر پوشش گیاهی مواجه بوده‌اند که از لحاظ تخریب مرتع (پوشش گیاهی) در پارک ملی خجیر با نتایج این تحقیق همسوست. همچنین در تحقیقی دیگر، Zebardast و همکاران (2010) در بررسی ارزیابی روند تغییرات پوشش اراضی منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ ارسباران نتیجه گرفتند که این منطقه با کاهش پوشش مرتعی مواجه بوده و این کاهش پوشش ناشی از چرای دام بود که از لحاظ تخریب مرتع (پوشش گیاهی) در پارک ملی خجیر با نتایج این تحقیق همسوست. شمال پارک ملی خجیر در سال ۱۳۸۹ توسعهٔ ساخت وساز شهری را نشان می‌دهد که به حریم پارک ملی تجاوز شده است. بدیهی است گسترش کاربری ساخت‌وساز و سکونتگاه ها و افزایش ارتباطات محیط های روستایی منطقهٔ مورد مطالعه به افزایش ساخت‌وسازها و دامپروری ها روندی تصاعدی می دهد که این معضلات بدون توجه به اهمیت اکولوژیکی این منطقه و حتی ظرفیت آن است. در تحقیقی مشابه، که Rezayi banafsheh و همکاران (2007) تغییرات پوشش/کاربری جنگل‌های منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ ارسباران را بررسی کردند، این نتیجه به‌دست آمد که گسترش کاربری ساخت‌وساز و سکونتگاه‌ها به افزایش ساخت‌وسازها و دامپروری‌ها با روندی تصاعدی منجر می شود که این نتیجه با نتایج این تحقیق در پارک ملی خجیر همسوست. در نقشهٔ تهیه‌شدهٔ سال ۱۳۸۹ پارک ملی خجیر کاربری آب (دریاچهٔ سد) نیز مشاهده می‌شود که به‌دلیل احداث سد ماملو در پارک ملی خجیر است. نتایج تحقیقات Rasouli و همکاران (2008) در بررسی نوسان‌های سطح آب پارک ملی دریاچهٔ ارومیه و Rafiyi و همکاران (2011) در بررسی تغییرات محیط‌زیستی تالاب نیریز نشان می‌دهد که احداث سد در مناطق حفاظت‌شده بدون توجه به پیامدهای محیط زیستی آن آثار زیانباری بر منطقه می گذارد و گذشته از این فعالیت‌های صنعتی و انسانی در منطقه افزایش می یابد که تهدیدی جدی برای وحوش منطقه است. کاربری‌هایی مانند باغ، که به ساخت‌وساز و به خصوص ویلاسازی تبدیل می شوند، مستقیماً به قیمت نسبی اراضی برمی‌گردد. چون منطقهٔ مورد مطالعه کوهستانی و دارای آب و هوای مطلوبی است و تا شهر تهران فاصلهٔ زیادی ندارد، قیمت زمین‌های باغ بالاست و موجب این تغییر کاربری می‌شود و کاهش میزان کاربری باغ در ۲۵ سال (جدول ۴) آن را تأیید می کند. Abelairas-Etxebarria و Astorkiza (2012) در پژوهشی رابطهٔ میان تغییرات کاربری با قیمت اراضی در مناطق حفاظت‌شده در کشور اسپانیا را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که تغییرات کاربری مناطق حفاظت‌شده دارای آب و هوای مطلوب و نزدیک به شهرهای بزرگ به‌دلیل قیمت اراضی است که با نتایج این تحقیق همسوست. درنهایت، نتیجه گرفته شد که تخریب و تغییر کاربری در پارک ملی سرخه حصار از پارک ملی خجیر بیشتر است که بیشترین این تغییرات در افزایش کاربری ساخت وساز بود. نتایج تحقیق Vasconcelos و همکاران (2002) در بررسی تغییرات پوشش/کاربری دو منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ کاچیو و اورانگو در گینه نشان داد که میزان تغییرات در دو منطقهٔ حفاظت شده یکسان نبود و تغییرات پوشش/کاربری در یکی بیشتر بوده است، که با نتایج این تحقیق (مبنی بر یکسان‌نبودن تغییرات پوشش/کاربری در دو پارک ملی) همسوست. ازآنجاکه هرگونه بهره‌برداری تجاری در پارک‌های ملی ممنوع است (Fennell and Nowaczek, 2003)، شایسته است تصمیم‌گیران، با داشتن دیدگاه واقعی از تغییرات ایجادشده در این منطقه، به عواقب پیامدهای محیط‌زیستی آن در بلندمدت توجه کافی داشته باشند. با توجه به هدف این تحقیق، پیشنهاد می‌شود در جهت کاهش روند توسعهٔ کاربری ساخت وساز در پارک ملی سرخه‌حصار راهکاری بیندیشند، زیرا ساخت‌وسازها، علاوه‌بر تولید نخاله و سروصدای ناشی از حمل‌ونقل ماشین‌های سنگین برای حمل و ترابری مصالح، مخالف قوانین مناطق حفاظت‌شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

## References


1. Abelairas-Etxebarria, P., Astorkiza, I (2012) "Farmland prices and land-use changes in periurban protected natural areas," *Land Use Policy*, 29: 674-683.
2. Anderson, J.R., Hady, E., Roach, E.J., Wetter, T., Richard, E (1976) *Lands cover classification system for use with remote sensor data*, United States Government Printing Office, Washington, 80-85.
3. Bumabad, Consulting engineers (2001) "Study of the environmental management plan for Jajrud," 10th volume, *Environmental protection organization of Iran*, 193.
4. Chander, G., Markham, B (2003) "Revised Landsat-5 TM Radiometric Calibration Procedures and Postcalibration Dynamic Ranges," *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 41: 2674-2677.
5. Chavez, P.S (1998) "An improved dark-object subtraction technique for atmospheric scattering correction of multi-spectral data," *Remote Sensing of Environment*, 24: 459-479.
6. Congalton, R.G., Green, K (1999) *Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data*, CRC Press, Boca Raton, FL. 137.
7. Fennell, D.A., Nowaczek, A.M (2003) "An examination of values and environmental attitudes among ecotourists: A descriptive study involving three samples," *Tourism Recreation Research*, 28: 11-21.
8. Fensholt, R., Nielsen, T.T., Stisen S (2006) "Evaluation of AVHRR PAL and GIMMS 10-day composite NDVI time series products using SPOT-4 vegetation data for the African continent," *International Journal of Remote Sensing*, 27: 2719-2733.
9. Ghezelsofla, M., Alavipanah, s.k (2010) "Visual interpretation of satellite data to change detection of costline," *national conference of Geomatic 89*, Tehran, Iran, 170-180.
10. Green, D.G., Klomp, N., Rimmington, G., Sadedin, S (2006) *Complexity in Landscape Ecology*, New York, Springer, 208.
11. Gross, J.E., Nemani, R.R., Turner, W., Melton, F (2006) "Remote sensing for the national parks," *Park Science*, 24: 30-36.
12. Gross, J.E., Goetz, S.J., Cihlar, J (2009) "Application of remote sensing to parks and protected area monitoring: Introduction to the special issue," *Remote Sensing of Environment*, 113: 1343-1345.
13. Holden, A (2000) *Environmental and Tourism*, New York, Routledge, 225.
14. Hountondji, Y.C., Sokpon, N., Ozer, P (2006) "Analysis of the vegetation trends using low resolution remote sensing data in Burkina Faso (1982-1999) for the monitoring of desertification," *International Journal of Remote Sensing*, 27: 871-884.
15. Jones, D.A., Hansen, A.J., Bly, K., Doherty, K., Verschuyl, J.P., Paugh, J.I., Carle, R., Story, S.J (2009) "Monitoring land use and cover around parks: A conceptual approach," *Remote Sensing of Environment*, 113: 1346-1356.
16. Kates, R.W., Parris, T.M., Leiserowitz, A.A (2005) "What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice," *Environment*, 47: 10-21.
17. Keam, S., McCormick, N (2008) Implementing Sustainable Bioenergy Production; A Compilation of Tools and Approaches, Gland, Switzerland, IUCN, 32.
18. Lambin, E.F., Geist, H (2006) *Land-Use and Land-Cover Change: Local Processes and Global Impacts*, Berlin, Springer, 222.
19. Lausch, A., Herzog, F (2002) "Applicability of landscape metrics for the monitoring of landscape change: issues of scale, resolution and interpretability," *Ecological Indicators*, 2: 3-15.
20. Majnunian, H (1997) "Consideration of new IUCN classification for protected area and national parks," *Journal of Environmental Studies*, 18: 75-92.
21. Majnunian, H (2003) *Guide to the National Parks planning, practice planning and preparation process for the National Park Management Plan*, Tehran, Publications of Environmental protection Organization, 201.
22. Makhdoum, M.F (1987) *National park Management plan for Sorke hesar and Khojir National parks*, Tehran, Environmental protection organization of Iran, 444.
23. Mitchell, G (1996) "Problems and fundamentals of sustainable development indicators," *Sustainable Development*, 4: 1-11.
24. Najafi disefani, M (1998) *computer based interpretation of satellite data*, Tehran, Samt Publications, 445.
25. Ozesmi, S.L., Bauer, E.M (2002) "Satellite remote sensing of wetlands," *Wetlands Ecology and Management*, 10: 381-402.
26. Paine, D., Kiser, J (2003) *Aerial Photography and Image Interpretation*, John Wiley & Sons, Inc., USA, 632.
27. Piekielek, N.B., Hansen, A.J (2012) "Extent of fragmentation of coarse-scale habitats in and around U.S. National Parks," *Biological Conservation*, 155: 13-22.


Archive of SID

www.SID.ir

28. Rafiyi, Y., Malekmohamadi, B., Abkar, A., Yavari, A (2011) "Environmental Change Detection of Wetlands and Protected Areas Using Multi Temporal Images of TM Sensor (Case Study: Neyriz Wetland, Iran)," *Journal of Environmental Studies*, 57: 65-76.

29. Rahdary, V., Soffianian, A., Maleki Najfabdai, S., Khajeddin, S.J., Pahlavanravi, A (2008) "Land Use and Land Cover Change Detection of Mouteh Wildlife Refuge Using Remotely Sensed Data and Geographic Information System," *World Applied Sciences Journal*, 3: 113-118.

30. Rasouli, A.A., Abbasi, S., Jahanbakhsh, S (2008) "Monitoring of lake water level fluctuations with multi-temporal and sensor and multi-spectral remote sensing imagery," *Modares Journal of Human Sciences*, 2: 53-71.

31. Rezayi banafsheh, M., Rostamzadeh, H., Feyzizadeh, B (2007) "The Study and Evaluation of the Trend of Forest Surface Changes Using the Remote Sensing and GIS: A Case Study of Arasbaran Forests (1987-2005)," *Journal of Geographical researches*, 62: 143-159.

32. Tomaselli, V., Tenerelli, P., Sciandrello, S (2012) "Mapping and quantifying habitat fragmentation in small coastal areas: a case study of three protected wetlands in Apulia (Italy)," *Environmental Monitoring Assessment*, 184: 693-713.

33. Vasconcelos, M.J.P., Mussa Biai, J.C., Arau´jo, A., Diniz, M.A (2002) "Land cover change in two protected areas of Guinea-Bissau (1956-1998)," *Applied Geography*, 22: 139-156.

34. Wang, Y., Mitchell, B. R., Nugranad-Marzilli, J., Bonynge, G., Zhou, Y., Shriver, G (2009) "Remote sensing of land-cover change and landscape context of the National Parks: A case study of the Northeast Temperate Network," *Remote Sensing of Environment*, 113: 1453-1461.

35. Weaver, D., Oppermann, M (2000) *Tourism Mannagement*, Australia, Wiley, 468.

36. Weeks, P., Mehta, S (2004) "Managing People and Landscapes: IUCN's Protected Area Categories," *Journal of Human Ecology*, 16: 253-263.

37. Young, J.E., Sa´nchez-Azofeifa, G.A., Hannon, S.J., Chapman, R (2006) "Trends in land cover change and isolation of protected areas at the interface of the southern boreal mixedwood and aspen parkland in Alberta, Canada," *Forest Ecology and Management*, 230: 151-161.

38. Zebardast, L., Jafari, H. R., Badehian, Z., Ashegh Moalla, M (2010) "Assessment of the Trend of Changes in Land Cover of Arasbaran Protected Area Using Satellite Images of 2002, 2006 and 2008," *Environmental Research*, 1: 23-33.

39. Zebardast, L., Jaafari, H (2011) "Use of Remote Sensing in Monitoring the Trend of Changes of Anzali Wetland in Iran and Proposing Environmental Management Solution," *Journal of Environmental Studies*, 57: 57-64.

40. Zeng, H., Wu, X.B (2005) "Utilities of edge- based metrics for studying landscape fragmentation," *Computers, Environment and Urban Systems*, 29: 159-178.

Archive of SID

www.SID.ir