

ارزیابی روند تغییرات پوشش اراضی منطقه حفاظت شده ارسباران در فاصله زمانی ۲۰۰۲، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۸ میلادی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای

لعبت زبردست^{۱*}، حمیدرضا جعفری^۲، ضیاءالدین باده‌یان^۳، مریم عاشق معلا^۴

۱ دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی محیط‌زیست، دانشکده محیط‌زیست دانشگاه تهران، ایران
۲ دانشیار گروه برنامه‌ریزی محیط‌زیست، دانشکده محیط‌زیست دانشگاه تهران، ایران
۳ دانشجوی دکتری جنگلداری و اقتصاد جنگل دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ایران
۴ دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی محیط‌زیست، دانشکده محیط‌زیست دانشگاه تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۹/۲۸؛ تاریخ تصویب: ۱۳۸۹/۵/۲۵)

چکیده

کاربری زمین همواره یکی از مهمترین عواملی بوده است که انسان از طریق آن محیط‌زیست خود را تحت تأثیر قرار داده است و از نظر تاریخی مهمترین تغییر کاربری اراضی که انسان انجام داده است، از میان بردن جنگل‌ها و تبدیل آنها به اراضی کشاورزی و سکونتگاهها بوده است.

در این تحقیق، بررسی روند تغییرات پوشش اراضی منطقه حفاظت شده ارسباران با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مربوط به سه دوره زمانی از منطقه مورد مطالعه صورت گرفته است. مهمترین طبقات کاربری اراضی شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه رودخانه، باغ، نواحی مسکونی، زراعت آبی، زراعت دیم، اراضی فاقد پوشش گیاهی، مرتع و در نهایت اراضی جنگلی است. مساحت این طبقات در نقشه کاربری برای هر سال تعیین و مقایسه و بررسی شده است. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد کاهش مساحتی که در وسعت اراضی جنگلی حساس منطقه ارسباران، با شتاب کمتری در بین سالهای ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۶ (مدت ۴ سال اول) قابل مشاهده است، در دوره ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸ بسیار روند تندشونده و چشمگیری را به خود گرفته است، به نحوی که در عرض دو سال، بیش از ۱۰ درصد از پوشش‌های جنگلی منطقه ارسباران از میان رفته است و این روند بسیار نگران کننده است.

کلید واژه‌ها: تغییر کاربری اراضی، سنجش از دور، ارزیابی روند، منطقه حفاظت شده ارسباران، تصاویر ماهواره‌ای، پوشش‌های جنگلی

سرآغاز

علم کسب اطلاعات از پدیده‌ها، یا اجسام بدون تماس فیزیکی با آنها را سنجش از دور، یا دورکاوی^(۱) گویند (مخدوم و همکاران، ۱۳۸۰). با استفاده از سنجش از دور می‌توان بررسی و اندازه‌گیری‌های لازم را بر روی منابع بیوفیزیکی زمین در مقیاس مکانی و زمانی مشخص انجام داد (Ramankutty, 2006). ویژگی رقومی بودن داده‌های دورکاوی موجب شده است که سیستم‌های رایانه‌ای بتوانند از این داده‌ها به‌طور مستقیم استفاده کنند و سیستم‌های داده‌های جغرافیایی و سیستم‌های پردازش داده‌های ماهواره‌ای با استفاده از این توانایی طراحی و تهیه شده است.

کاربری زمین همواره یکی از مهمترین شاخص‌هایی بوده است که انسان از طریق آن محیط‌زیست خود را تحت تأثیر قرار داده است. کاربری فعالیتی کلیدی است که انسان از طریق مصرف منابع طبیعی موجبات رشد و توسعه اجتماعی اقتصادی خود را فراهم کرده و در عین حال ساختارها و فرایندهای موجود در محیط‌زیست را تغییر می‌دهد (Helming, 2008). از نظر تاریخی مهمترین تغییر کاربری اراضی که انسان انجام داده، از میان بردن جنگل‌ها و تبدیل آنها به اراضی کشاورزی و سکونتگاهها بوده است (Lausch and Herzog, 2002). به‌طور کلی تغییرات اقلیمی و عوامل تکنولوژیکی و اقتصادی مهمترین عوامل تعیین‌کننده در تغییر کاربری در مقیاس‌های مختلف مکانی و زمانی هستند (Koomen, 2007). یکی از مهمترین توانایی‌های سنجش از دور که در این تحقیق نیز مورد استفاده قرار خواهد گرفت، مطالعات تغییرات اکوسیستم‌ها در دوره‌های زمانی مشخص است.

مطالعات و بررسی‌های گوناگونی پیرامون اندازه‌گیری و پایش تغییرات کاربری و پوشش اراضی در دوره‌های زمانی مختلف با استفاده از سنجش از دور صورت گرفته است. نمونه‌ای از این بررسی‌ها، برنامه‌های جهانی ابعاد انسانی تغییرات محیط‌زیست، ژئوسفر/ بیوسفر و تغییرات کاربری و پوشش اراضی^(۲) است که به‌صورت برنامه بین‌المللی بین سالهای ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۵ در سطوح محلی، منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی به بررسی تغییرات کاربری اراضی پرداخته است (Aspinal and Hill, 2008).

از تحقیقات صورت گرفته در ایران نیز در زمینه بررسی تغییرات پوشش زمین، با عنوان «ارزیابی روند تغییرات تالاب انزلی با استفاده از سنجش از دور و ارائه راه حل مدیریتی»

(زبردست، ۱۳۸۳) است که در یک دوره زمانی ده ساله از ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۱ تغییرات سطح و پوشش اراضی وابسته به تالاب و کاربری‌های اطراف آن را مورد بررسی قرار داده است. ارزشهای مربوط به کالاها و خدماتی که اکوسیستم جنگلی ارائه می‌دهد بر کسی پوشیده نیست. جنگل‌ها محدوده وسیعی از خدمات اکوسیستمی، از متعادل کردن چرخه کربن گرفته تا حفظ و تنظیم چرخه آب و حفظ ذخایر ژنتیکی و بسیاری موارد شناخته شده و ناشناخته دیگر را ارائه می‌کنند (Slee, 2007). گذشته از همه این ارزشها، صرف وجود عرصه‌های جنگلی و حفظ آنها به‌عنوان میراثی برای نسل‌های آتی، بسیار حایز اهمیت است. در این تحقیق سعی بر آن است که به بررسی روند تغییرات پوشش اراضی در محدوده منطقه حفاظت شده جنگل‌های ارسباران پرداخته شود تا بتوان به چشم‌اندازی از آینده منطقه و در صورت امکان ارائه راهکارهایی برای جلوگیری از تخریب بیشتر دست یافت.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

جنگل‌های ارسباران با وسعت تقریبی ۱۶۴۰۰۰ هکتار (مهندسین مشاور جامع ایران، ۱۳۷۶) در محدوده حوزه‌های هیدرولوژیک ایلگنه‌چای کلپیرچای، حاجیلرچای و سلن‌چای قرار دارد و منطقه حفاظت شده ارسباران در محدوده حوزه‌های اکولوژیک ایلگنه‌چای و کلپیرچای بین عرض ۴۰°، ۳۸° تا ۳۹° شمالی و طول ۴۲°، ۴۶° تا ۴۶° شرقی انتخاب شده است.

بارندگی سالانه در این منطقه حدود ۶۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر است. در نتیجه تعداد روزهای مه‌خیز این منطقه زیاد است و نقش عمده‌ای در بیلان آب جنگل دارد. در ارتفاعات این منطقه از یک سو به‌دلیل تجمع مه و ابر و از سوی دیگر به‌علت سردی هوا، رطوبت موجود در هوا به حد اشباع رسیده و بر روی شاخ و برگ گیاهان تشکیل قطرات آب را می‌دهند. متوسط حرارت سالانه در ارتفاعات کوهستانی ۵ درجه و در حاشیه ارس ۱۷ درجه است (مهندسین مشاور جامع ایران، ۱۳۷۶).

درصد رطوبت نسبی در بالاترین رقم خود در خرداد ماه ۸۵٪ است. طبق مطالعات کارشناسان اداره هواشناسی تبریز، ۸۰٪ رطوبت ارسباران غربی و مدیترانه‌ای و ۲۰٪ آن شرقی و خزری است. بخش شرقی منطقه ارسباران از رطوبت بیشتر برخوردار

به‌عنوان گونه‌های در معرض خطر و انقراض شناسایی شده‌اند (سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۱۳۷۹) از قبیل سرخدار، اردوج، بارانک، درخت پر، اسپیره، بلوط سفید، هفت‌کول، گیلاس وحشی. از مهمترین جانوران موجود در این منطقه پستاندارانی نظیر خرس قهوه‌ای، سیاه‌گوش، گراز، کل و بز وحشی، شوکا، رودک، انواع سمور، روباه، خرگوش، شغال، پرنده‌گانی مانند کبک معمولی، کبک چیل، قرقاول، دراج، انواع عقاب، انواع لاشخورها، انواع بازها، خزندگانی مثل کوه مار، مار قفقازی، گرز مار، گنده مار، سوسمار و ماهی‌هایی مانند ماهی سفید، ماهی سیاه، کپور را می‌توان نام برد (مهندسين مشاور جامع ایران، ۱۳۷۶).

تاریخچه استفاده و وضعیت اجتماعی و اقتصادی منطقه

در زمان سلطنت قاجاریه عرصه جنگل‌های منطقه ارسباران جزو املاک سلطنتی محسوب می‌شده و دامداران در فصول بهار و تابستان به مدت ۳-۵ ماه با پرداخت مقرری در مراتع بیلاقی مستقر شده و به تعلیف دامهای خود می‌پرداختند. همین‌طور روستاییان و دامداران نیز در ازای پرداخت مقرری از جنگل‌های منطقه بهره‌برداری کرده و زغال‌گیری می‌کردند. بعد از قاجاریه این منابع در اختیار اداره خالصه قرار گرفته، بخشی از مراتع واگذار شده و بهره‌برداری از جنگل‌های منطقه در قالب اجاره تحت نظر اداره خالصه انجام می‌شده است. بعد از ملی شدن جنگل‌ها در سال ۱۳۴۱ برداشت‌هایی به‌صورت نواری و یکسره انجام می‌شد که بعدها روش برداشت به تک‌گزینی تغییر یافت (علیچانی به نقل از صارم نژاد، ۱۳۷۹). بعد از سال ۱۳۵۲ بخشی از این جنگل‌ها از طرف سازمان حفاظت محیط‌زیست حفاظت شده اعلام شد و بهره‌برداری‌ها به برداشت‌های سنتی و محلی محدود شد. امروزه از نظر ساکنان منطقه، دامپروری اولویت اول اشتغال و زراعت اولویت دوم و باغبانی اولویت سوم در منطقه است. در روستاها و حومه کلیبر نیز فعالیت اصلی مردم کشاورزی و دامپروری است و معیشت آنها بشدت وابسته به آب و زمین است (فلاح شمسی، ۱۳۸۲).

ابزار تحقیق

مشخصات ماهواره‌ها، سنجنده‌ها و تصاویر مورد استفاده

در این بررسی

یکی از مهمترین توانایی‌های تصاویر ماهواره‌ای در بررسی‌های مربوط به منابع طبیعی (از جمله تعیین میزان

بوده و در نتیجه تراکم پوشش گیاهی آن بیشتر است. وضعیت اقلیمی منطقه براساس فرمول دومارتن در فرم گسترده نیمه مرطوب معتدل با تابستان‌های خشک و خنک است (علیچانپور، ۱۳۷۹).

منطقه ارسباران از نظر زمین‌شناسی متعلق به دوران سوم بوده و در اثر حرکات شدید کوهزایی آلیپی به‌وجود آمده است. قسمت عمده سنگهای منطقه را واحدهای آهکی و آذرین تشکیل می‌دهند (علیچانپور به نقل از عباسلو، ۱۳۷۹). در مناطق جنگلی خاک منطقه بیشتر از نوع خاکهای قهوه‌ای جنگلی و خاکهای قهوه‌ای آهکی است (علیچانپور به نقل از عباسلو، ۱۳۷۹) که از نظر ازت و ماده آلی نسبتاً مناسب است و با وجود معدنی شدن به‌موقع انجام می‌شود، به‌طوری‌که تولید هوموس مول می‌کند. pH در افق‌های سطحی بین ۵/۲ تا ۷/۹ و در افق‌های زیرین بین ۴/۶ تا ۷/۹ متغییر است. ساختمان خاک از دانه‌ریز تا درشت و از مکعبی تا کروی است. زهکشی بخوبی انجام شده و هیچ‌گونه هیدرومورفی دیده نمی‌شود. تراکم ریشه‌ها در اعماق ۱۰ تا ۷۳ سانتی‌متری نیز مبین سطحی و عمیق بودن خاکها در فرم‌های مختلف زمین است (علیچانپور، ۱۳۷۹).

از نظر پوشش گیاهی، در منطقه ارسباران ۱۳۳۴ گونه گیاهی که به ۴۹۳ جنس و ۹۷ تیره تعلق دارند، وجود دارند (علیچانپور به نقل از بیرنگ و همکاران، ۱۳۷۹). علاوه بر فلور خاص این منطقه تعداد زیادی از فلور منطقه هیرکانی، منطقه غرب ایران و قفقاز مشاهده می‌شود و منطقه ارسباران با مساحت نسبتاً کم، بیش از ۱۰٪ گونه‌های گیاهی کل کشور را در خود جای داده است. به همین دلیل این منطقه به لحاظ داشتن گونه‌های مختلف و تنوع ژنتیکی مربوط به این گونه‌ها از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (علیچانپور، ۱۳۷۹). عمده گونه‌های چوبی این منطقه شامل ممرز، افرا، بلوط، گیلاس وحشی، ملج، ون، سیب، انجیر، عرعر، گردو، فندق، ارس و بنه است. از دیگر گونه‌های چوبی که منحصراً در منطقه ارسباران انتشار دارند اردوج، درخت پر و بلوط سفیدند. از گونه‌های درختچه‌ای نیز می‌توان بادامچه، داغداغان، زغال‌اخته، انارجنگلی، محلب، قره‌قاط و زرشک را نام برد (قنبری، ۱۳۸۴). در مناطق خشک و استپی و بیلاقات انواع گون، سیاه‌تلو و گونه‌های متنوعی از گندمیان و علفیان روئیده‌اند (فلاح شمسی، ۱۳۸۲) آمیختگی پهن‌برگان و سوزنی‌برگان در بعضی از مناطق جنگلی ارسباران موجب به‌وجود آمدن جایگاه منحصر به فردی برای این جنگل‌ها می‌شود (علیچانپور، ۱۳۷۹). از مجموعه این گونه‌ها برخی

عبارتند از رودخانه، باغ، نواحی مسکونی، زراعت آبی، زراعت دیم، اراضی فاقد پوشش گیاهی، مرتع و در نهایت اراضی جنگلی است. به این ترتیب، مساحت این طبقات در نقشه کاربری برای هر سال تعیین و مقایسه و بررسی شده است.

یافته‌ها

تهیه نقشه پوشش اراضی مربوط به سال ۲۰۰۲

جدول مربوط به طبقات کاربری مربوط به سال ۲۰۰۲ و درصد مساحت هر یک از کل به نمایش گذاشته شده است. براساس داده‌های جدول (۱) و نمودار (۱) بیشترین وسعت پوشش اراضی مربوط به اراضی جنگلی با مساحت ۳۴۸۰۰/۴ هکتار (۴۳/۴۲ درصد از کل محدوده) است. اراضی مرتعی با مساحت ۱۷۵۳۲/۲ هکتار میزان ۲۱/۸۷ درصد از منطقه را به خود اختصاص داده و از نظر وسعت در جایگاه بعدی قرار دارند. نقشه (۱) نیز نشان‌دهنده پوشش اراضی منطقه مورد مطالعه در سال ۲۰۰۲ است.

جدول مربوط به طبقات کاربری مربوط به سال ۲۰۰۶ و درصد مساحت هر یک از کل نشان داده شده است. براساس داده‌های جدول و نمودار (۲) بیشترین وسعت پوشش اراضی مربوط به نواحی جنگلی با مساحت ۳۳۷۹۳ هکتار (۴۲/۱۶ درصد از کل محدوده) است. اراضی فاقد پوشش با مساحت ۱۷۰۰۵ هکتار میزان ۲۱/۲۲ درصد از منطقه را به خود اختصاص داده و از نظر وسعت در جایگاه بعدی قرار دارند. نقشه (۲) نیز مبین پوشش اراضی منطقه مورد مطالعه در سال ۲۰۰۶ است.

جدول (۱): طبقات پوشش اراضی مربوط به سال ۲۰۰۲

در منطقه ارسباران

طبقه کاربری	مساحت به هکتار	درصد مساحت از کل
رودخانه	۲۸۰/۵	۰/۳۵
باغ	۹۶۱/۹	۱/۲۰
مناطق مسکونی	۱۱۹۵	۱/۴۹
زراعت آبی	۲۰۸۸/۱	۲/۶۱
زراعت دیم	۷۴۶۳/۳	۹/۳۱
اراضی فاقد پوشش گیاهی	۱۵۸۳۰	۱۹/۷۵
مرتع	۱۷۵۳۲/۲	۲۱/۸۷
جنگل	۳۴۸۰۰/۴	۴۳/۴۲
مجموع	۸۰۱۵۱/۴	۱۰۰

ارزشهای موجود و از دست رفته این منابع)، استفاده از تصاویر مربوط به دوره‌های زمانی مختلف و انجام سنجش و مقایسه میان آنهاست. به‌منظور دستیابی به تغییرات کمی و کیفی رخ داده در اکوسیستم حساس و شکننده مورد بررسی، تصاویر ماهواره‌ای Landsat و IRS. مربوط به سه دوره زمانی ۲۰۰۲، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۸ تهیه و مورد استفاده قرار گرفت. از نقاط قوت این تحقیق، استفاده از جدیدترین تصاویر ماهواره‌ای منطقه، مربوط به ماهواره P6 IRS- RESOURCESAT-1 سال ۲۰۰۸ است. همان‌گونه که ذکر شد، بخشی از تصاویر قدیمی‌تر مورد استفاده در این تحقیق، مربوط به ماهواره لندست^(۳) است. این ماهواره متعلق به سازمان فضایی امریکا بوده که اولین آنها در سال ۱۹۷۲ پرتاب شد. از آوریل ۱۹۹۹ ماهواره لندست ۷ با سنجنده اصلی ETM+^(۴) و با ۸ باند طیفی و توان تفکیک ۱۵ تا ۶۰ متر در مدار زمین قرار گرفت. هر فریم آن سطحی معادل ۱۷۹×۱۷۵ کیلومتر از سطح زمین را می‌پوشاند.

ماهواره دیگری که از تصاویر آن در این تحقیق استفاده شده است، ماهواره IRS است که متعلق به کشور هندوستان بوده که اولین آنها در سال ۱۹۸۸ به فضا پرتاب شد.

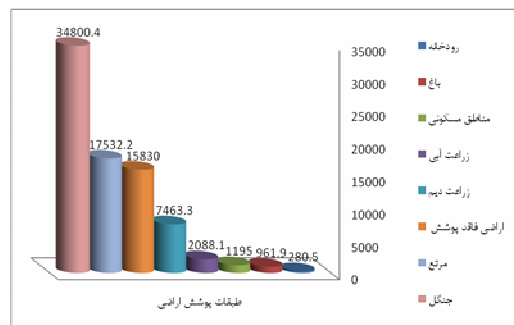
ماهواره P6 IRS- RESOURCESAT-1 دهمین ماهواره از سری IRS است که با وزن ۱۳۶۰ کیلوگرم در مدار قطبی همزمان با خورشید و در ارتفاع ۸۱۷ کیلومتر از سطح زمین قرار دارد. سنجنده‌های این ماهواره شامل LISS 4 خود اسکنر با تصاویر خطی تفکیک بالا (۵/۸ متر)، LISS-3 خود اسکنر با تصاویر خطی و قدرت تفکیک متوسط (۲۳/۵ متر) و AWIFS سنجنده با میدان دید متوسط، قدرت تفکیک نسبتاً کم (۵۶ متر) است (Chander and Coan, 2008).

روش پژوهش

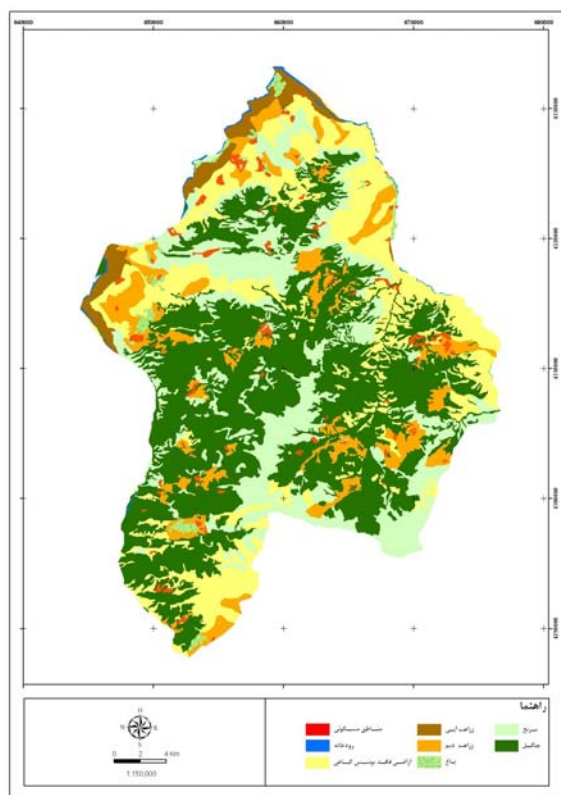
روش کار در این تحقیق، بررسی روند تغییرات پوشش اراضی منطقه حفاظت شده ارسباران است. بنابراین تصاویر ماهواره‌ای مربوط به سه دوره زمانی از منطقه مورد مطالعه تهیه و با استفاده از این تصاویر نقشه پوشش اراضی منطقه تهیه شد و با استفاده از نقشه‌های کاربری اراضی موجود و نقاط برداشت شده با جی‌پی‌اس، اصلاحات لازم بر روی این نقشه‌ها صورت گرفت. روش تفسیر تصاویر ماهواره‌ای، روش دستی^(۵) است که از دقت بالایی نسبت به روشهای اتوماتیک برخوردار است. مهمترین طبقات کاربری اراضی شناسایی شده در منطقه مورد مطالعه

جدول (۲): طبقات پوشش اراضی مربوط به سال ۲۰۰۶ در منطقه ارسباران

درصد مساحت از کل	مساحت به هکتار	طبقه کاربری
۰/۴۵	۳۶۳/۵۷۸۲	رودخانه
۱/۲۱	۹۷۱/۶۷۹۷	باغ
۱/۷۰	۱۳۶۳/۳۰۰۸	مناطق مسکونی
۲/۹۸	۲۳۸۵/۱۲۳۸	زراعت آبی
۹/۷۲	۷۷۹۰/۶۹۴۱	زراعت دیم
۲۰/۵۶	۱۶۴۷۸/۲۳۸۶	مرتع
۲۱/۲۲	۱۷۰۰۵/۲۹۵۱	اراضی فاقد پوشش گیاهی
۴۲/۱۶	۳۳۷۹۳/۱۰۰۴	جنگل
۱۰۰	۸۰۱۵۱/۰۱۰۷	مجموع

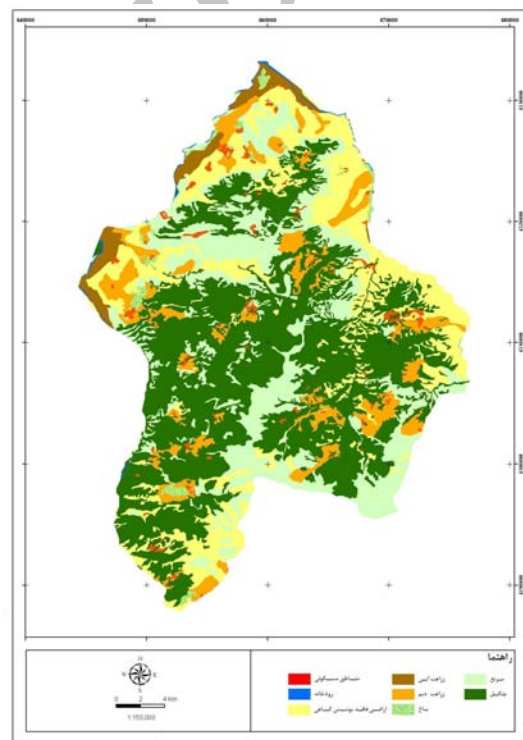


نمودار (۱): مقایسه مساحت کلاس‌های مختلف پوشش اراضی در منطقه ارسباران در سال ۲۰۰۲ (به هکتار)

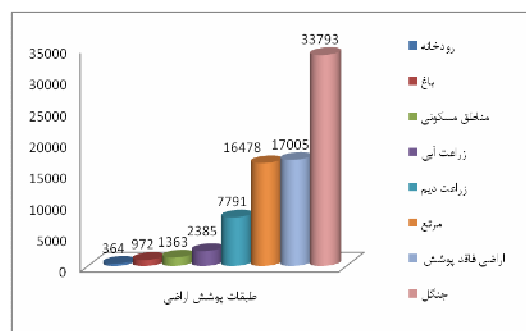


نقشه (۲): پوشش اراضی منطقه ارسباران در سال ۲۰۰۶

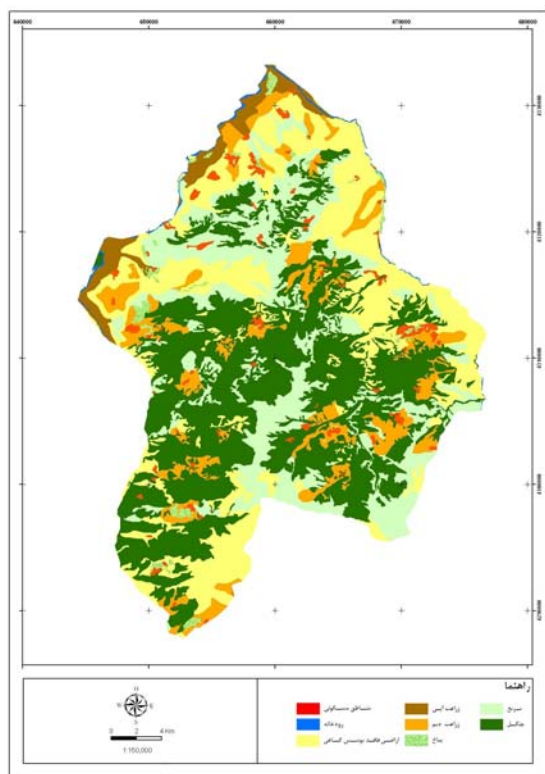
تهیه نقشه پوشش اراضی مربوط به سال ۲۰۰۶ جدول مربوط به طبقات کاربری مربوط به سال ۲۰۰۶ و درصد مساحت هر یک از کل نشان داده شده است. براساس داده‌های جدول و نمودار (۲) بیشترین وسعت پوشش اراضی مربوط به نواحی جنگلی با مساحت ۳۳۷۹۳ هکتار (۴۲/۱۶ درصد از کل محدوده) است. اراضی فاقد پوشش با مساحت ۱۷۰۰۵



نقشه (۱): پوشش اراضی منطقه ارسباران در سال ۲۰۰۲ تهیه نقشه پوشش اراضی مربوط به سال ۲۰۰۶



نمودار (۲): مقایسه مساحت کلاس‌های مختلف پوشش اراضی در منطقه ارسباران در سال ۲۰۰۶ (به هکتار)



نقشه (۳): پوشش اراضی منطقه ارسباران در سال ۲۰۰۸

مقایسه روندها

در این بخش به منظور نتیجه‌گیری نهایی به بررسی روند تغییرات منطقه مورد بررسی در سه دوره زمانی مورد نظر پرداخته می‌شود.

مقایسه روند ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۶

به منظور بررسی روند تغییرات روی داده در پوشش اراضی منطقه حفاظت شده ارسباران در فاصله سالهای ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۶، مساحت‌های استخراج شده از نقشه‌های مربوط به پوشش‌های اراضی در دوره‌های زمانی مذکور با هم مقایسه شد و افزایش و کاهش عددی آنها بر حسب هکتار و به صورت درصد با یکدیگر مقایسه شد. در جدول و نمودار (۴) نتایج این مقایسه‌ها نشان داده شده است.

با آن که میزان عددی افزایش، یا کاهش مساحت پوشش اراضی در دو دوره زمانی می‌تواند ملاکی برای مقایسه روند تغییرات سرزمین باشد، همواره استفاده از شاخص‌های درصدی افزایش و کاهش نتایج، مقایسه‌ای بهتر در پی خواهد داشت. در نمودار زیر درصد تغییرات پوشش اراضی در دوره زمانی مورد مطالعه با یکدیگر مقایسه شده است.

هکتار میزان ۲۱/۲۲ درصد از منطقه را به خود اختصاص داده و از نظر وسعت در جایگاه بعدی قرار دارند. نقشه (۲) نیز مبین پوشش اراضی منطقه مورد مطالعه در سال ۲۰۰۶ است.

تهیه نقشه پوشش اراضی مربوط به سال ۲۰۰۸

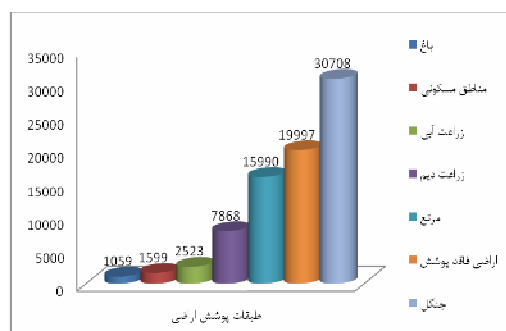
برای استخراج طبقات جدید پوشش اراضی در منطقه مورد مطالعه، از تصاویر ماهواره IRS/P6 و سنجنده Liss 3 مربوط به سال ۲۰۰۸ استفاده شده است.

جدول مربوط به طبقات کاربری مربوط به سال ۲۰۰۸ و درصد مساحت هر یک از کل نشان داده شده است. براساس داده‌های جدول و نمودار (۳) بیشترین وسعت پوشش مربوط به جنگل‌ها با مساحت ۳۰۷۰۷ هکتار (۳۸/۳۱ درصد) است. اراضی فاقد پوشش با میزان پوشش ۱۹۹۹۶ هکتار (۲۴/۹۵ درصد) در جایگاه بعدی قرار دارند. نقشه (۳) نیز مبین پوشش اراضی منطقه مورد مطالعه در سال ۲۰۰۸ است.

جدول (۳): طبقات پوشش اراضی مربوط به سال ۲۰۰۸ در

منطقه ارسباران

درصد مساحت از کل	مساحت به هکتار	طبقه کاربری
۰/۵۱	۴۰۷/۸۶۸۸	رودخانه
۱/۲۳	۱۰۵۹/۱۵۸	باغ
۲/۰۰	۱۵۹۹/۲۲۱۵	مناطق مسکونی
۳/۱۵	۲۵۲۲/۷۸۷۱	زراعت آبی
۹/۸۲	۷۸۶۷/۷۸۴۱	زراعت دیم
۱۹/۹۵	۱۵۹۸۹/۷۲۴۳	مرتع
۲۴/۹۵	۱۹۹۹۶/۸۸۴۳	اراضی فاقد پوشش گیاهی
۳۸/۳۱	۳۰۷۰۷/۵۸۰۷	جنگل
۱۰۰	۸۰۱۵۱/۰۱۰۸	مجموع



نمودار (۳): مقایسه مساحت کلاس‌های مختلف پوشش اراضی در منطقه ارسباران در سال ۲۰۰۸ (به هکتار)

جدول (۴): بررسی روند تغییرات پوشش اراضی در فاصله زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۶ در منطقه حفاظت شده ارسباران

طبقه کاربری	مساحت به هکتار در سال ۲۰۰۲	مساحت به هکتار در سال ۲۰۰۶	میزان تغییرات به هکتار	درصد تغییرات	نوع تغییرات
رودخانه	۲۸۰/۵	۳۶۳/۵۷۸۲	۸۳/۰۷۸۲	۲۲/۸۵	افزایشی
باغ	۹۶۱/۹	۹۷۱/۶۷۹۶	۹/۷۷۹۷	۱/۰۱	افزایشی
مناطق مسکونی	۱۱۹۵	۱۳۶۳/۳۰۱	۱۶۸/۳۰۰۸	۱۲/۳۵	افزایشی
زراعت آبی	۲۰۸۸/۱	۲۳۸۵/۱۲۴	۲۹۷/۰۲۳۸	۱۲/۴۵	افزایشی
زراعت دیم	۷۴۶۳/۳	۷۷۹۰/۶۹۴	۳۲۷/۳۹۴۱	۴/۲۰	افزایشی
اراضی فاقد پوشش	۱۵۸۳۰	۱۶۴۷۸/۲۴	۶۴۸/۲۳۸۶	۳/۹۳	افزایشی
مرتع	۱۷۵۳۲/۲	۱۷۰۰۵/۳	-۵۲۶/۹۰۴۹	-۳/۱۰	کاهشی
جنگل	۳۴۸۰۰/۴	۳۳۷۹۳/۱	-۱۰۰۷/۲۹۹۶	-۲/۹۸	کاهشی

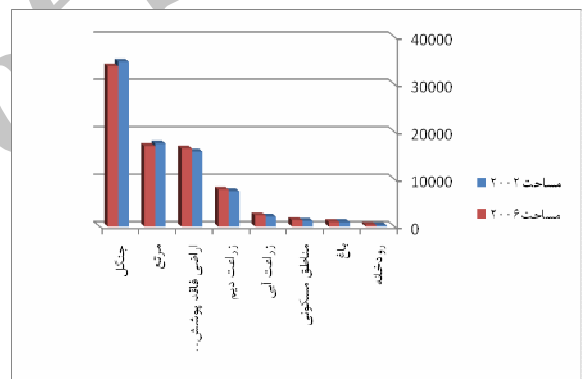
براساس نمودار (۵) و جدول (۴)، بیشترین درصد تغییرات افزایشی مربوط به رودخانه با ۲۲/۸۶ درصد افزایش و پس از آن زراعت آبی با ۱۲/۴۵ درصد افزایش است. در میان تغییرات کاهشی نیز بیشترین کاهش مربوط به مراتع با ۳/۱۰ و اراضی جنگلی با ۲/۹۸ درصد کاهش مساحت است.

مقایسه روند ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸

به منظور بررسی روند تغییرات روی داده در پوشش اراضی منطقه حفاظت شده ارسباران در فاصله سالهای ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸، مساحت‌های استخراج شده از نقشه‌های مربوط به پوشش‌های اراضی در دوره‌های زمانی مذکور با هم مقایسه شد و افزایش و کاهش عددی آنها بر حسب هکتار و به صورت درصد با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفت. در جدول (۵) و نمودار (۶) نتایج این مقایسه‌ها نشان داده شده است.

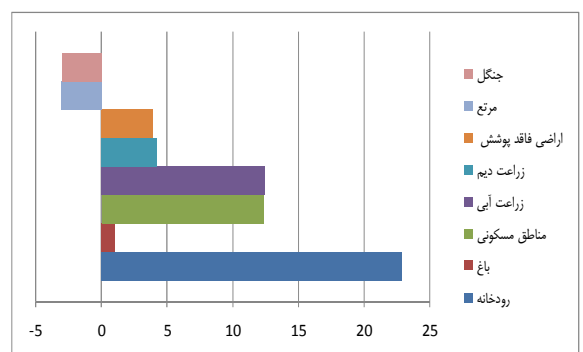
نمودار (۶) نشان‌دهنده مقایسه درصد تغییرات پوشش اراضی در فاصله زمانی مورد بررسی است.

براساس نمودار و جدول (۶)، بیشترین درصد تغییرات افزایشی مربوط به اراضی فاقد پوشش با ۱۴/۹۶ درصد افزایش و پس از آن نواحی مسکونی با ۱۴/۷۵ درصد افزایش است که مورد اخیر مبین افزایش وسعت اراضی شدیداً تخریب یافته انسانی در منطقه حفاظت شده ارسباران بوده و نسبت به دوره زمانی مورد بررسی (دو سال) روندی نگران‌کننده است. در میان تغییرات کاهشی نیز بیشترین کاهش مربوط به اراضی جنگلی با



نمودار (۴): تغییرات پوشش اراضی در فاصله زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۶

در منطقه حفاظت شده ارسباران (به هکتار)



نمودار (۵): مقایسه درصد تغییرات پوشش اراضی در

منطقه حفاظت شده ارسباران

در فاصله سالهای ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۶

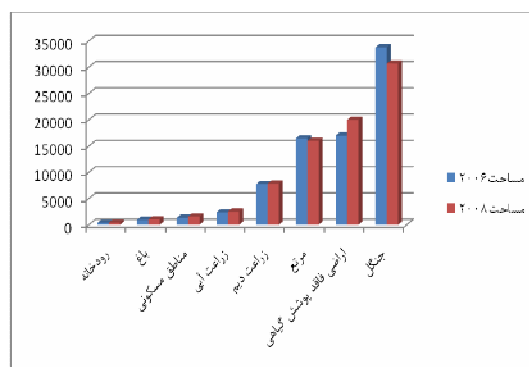
خود نگیرد، طی ۱۵ تا ۲۰ سال آینده، کل اراضی جنگلی منطقه مورد مطالعه از میان خواهد رفت.

۱۰/۰۵ درصد کاهش مساحت است که این مورد نیز برای دوره کوتاه زمانی مورد بررسی بسیار هشداردهنده است. به این معنی که حتی اگر با فرض این که این روند در آینده شتاب بیشتری به

جدول (۵): بررسی روند تغییرات پوشش اراضی در فاصله زمانی ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸ در منطقه حفاظت شده ارسباران

طبقه کاربری	مساحت به هکتار در سال ۲۰۰۶	مساحت به هکتار در سال ۲۰۰۸	میزان تغییرات به هکتار	درصد تغییرات	نوع تغییرات
رودخانه	۳۶۴	۴۰۸	۴۴/۲۹۰۶	۱۰/۸۶	افزایشی
باغ	۹۷۲	۱۰۵۹	۸۷/۴۷۸۳	۸/۲۶	افزایشی
مناطق مسکونی	۱۳۶۳	۱۵۹۹	۲۳۵/۹۲۰۷	۱۴/۷۵	افزایشی
زراعت آبی	۲۳۸۵	۲۵۲۳	۱۳۷/۶۶۳۳	۵/۴۶	افزایشی
زراعت دیم	۷۷۹۱	۷۸۶۸	۷۷/۰۹	۰/۹۸	افزایشی
مرتع	۱۶۴۷۸	۱۵۹۹۰	-۴۸۸/۵۱۲	-۳/۰۶	کاهشی
اراضی فاقد پوشش	۱۷۰۰۵	۱۹۹۹۷	-۲۹۹۱/۵۸۹	۱۴/۹۶	افزایشی
جنگل	۳۳۷۹۳	۳۰۷۰۸	-۳۰۸۵/۵۲	-۱۰/۰۵	کاهشی

براساس جدول (۶) و نمودار (۷) بیشترین تغییرات افزایشی مربوط به اراضی رودکناری مناطق مسکونی و زراعت آبی است. دلیل وسعت یافتن اراضی مربوط به رودخانه، تغییر مسیر رودخانه ارس در طی مدت زمان مورد مطالعه به علت پیچ و خم طبیعی موجود در منطقه و وارد شدن مقدار بیشتری از آن به مرزهای منطقه حفاظت شده است (چون رودخانه ارس بخش شمالی مرز محدوده را شامل می‌شود). یگانه تغییر کاهشی موجود در منطقه نیز مربوط به کاهش اراضی جنگلی در منطقه است که به میزان ۴۰۹۲/۸ هکتار (۱۱/۷۶ درصد) صورت گرفته است.

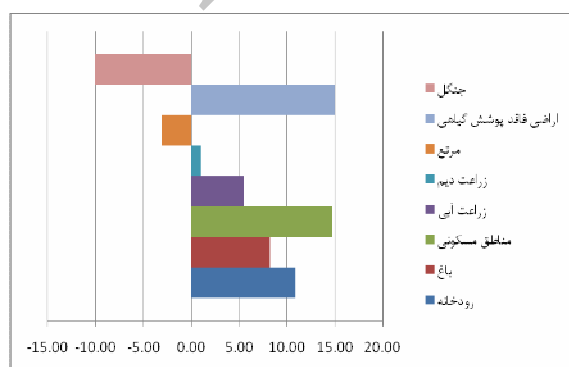


نمودار (۶): تغییرات پوشش اراضی در فاصله زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۰۶

در منطقه حفاظت شده ارسباران (به هکتار)

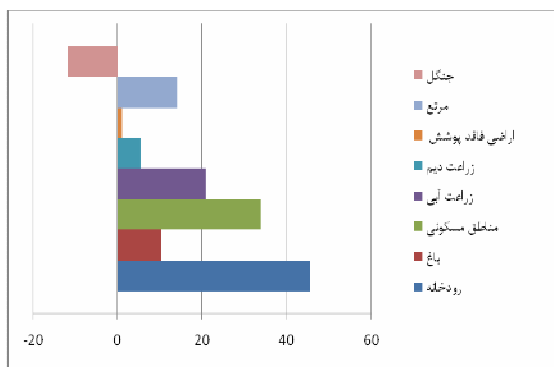
مقایسه روند ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۸

به منظور بررسی روند تغییرات روی داده در پوشش اراضی منطقه حفاظت شده ارسباران در فاصله سالهای ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۸، مساحت‌های استخراج شده از نقشه‌های مربوط به پوشش‌های اراضی در دوره‌های زمانی مذکور با هم مقایسه شد و افزایش و کاهش عددی آنها بر حسب هکتار و به صورت درصد با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفت. در جدول (۶) و نمودار (۷) نتایج این مقایسه‌ها نشان داده شده است.



نمودار (۷): مقایسه درصد تغییرات پوشش اراضی در منطقه حفاظت شده ارسباران

در فاصله سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸



نمودار (۸): مقایسه درصد تغییرات پوشش اراضی در منطقه حفاظت شده ارسباران در فاصله سال های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۸

بررسی روند کلی در منطقه

همان گونه که در جدول (۷) و نمودار (۸) نیز مشخص است، بررسی میزان تغییرات وسعت اراضی جنگلی حساس منطقه ارسباران، کاهش مساحتی که با شتاب کمتری در بین سالهای ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۶ (مدت ۴ سال اول) قابل مشاهده است، در دوره ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸ بسیار روند تندشونده و چشمگیری را به خود گرفته است. عدد مربوط به درصد تغییرات از ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۸ چون حالت میانگین به خود خواهد گرفت، چندان نشان‌دهنده وضعیت هشداردهنده منطقه نیست، بلکه باید به این نکته توجه داشت که در عرض دو سال، بیش از ۱۰ درصد از پوشش‌های جنگلی منطقه ارسباران از میان رفته است (نمودار ۹).

جدول (۶): بررسی روند تغییرات پوشش اراضی در فاصله زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۸ در منطقه حفاظت شده ارسباران

طبقه کاربری	مساحت به هکتار در سال ۲۰۰۲	مساحت به هکتار در سال ۲۰۰۸	میزان تغییرات به هکتار	درصد تغییرات	نوع تغییرات
رودخانه	۲۸۰/۵	۴۰۷/۸۶۸۸	۱۲۷/۳۶۸۸	۴۵/۴۱	افزایشی
باغ	۹۶۱/۹	۱۰۵۹/۱۵۸	۹۷/۲۵۸	۱۰/۱۱	افزایشی
مناطق مسکونی	۱۱۹۵	۱۵۹۹/۲۲۲	۴۰۴/۲۲۱۵	۳۳/۸۳	افزایشی
زراعت آبی	۲۰۸۸/۱	۲۵۲۲/۷۸۷	۴۳۴/۶۸۷۱	۲۰/۸۲	افزایشی
زراعت دیم	۷۴۶۳/۳	۷۸۶۷/۷۸۴	۴۰۴/۴۸۴۱	۵/۴۲	افزایشی
اراضی فاقد پوشش گیاهی	۱۵۸۳۰	۱۵۹۸۹/۷۳	۱۵۹/۷۲۶۳	۱/۰۱	افزایشی
مرتع	۱۷۵۳۲/۲	۱۹۹۹۶/۸۸	۲۴۶۴/۶۸۴۳	۱۴/۰۶	افزایشی
کجنگل	۳۴۸۰۰/۴	۳۰۷۰۷/۵۸	-۴۰۹۲/۸۱۹۳	-۱۱/۷۶	کاهشی

جدول (۷): بررسی روند کلی تغییرات پوشش اراضی در منطقه حفاظت شده ارسباران

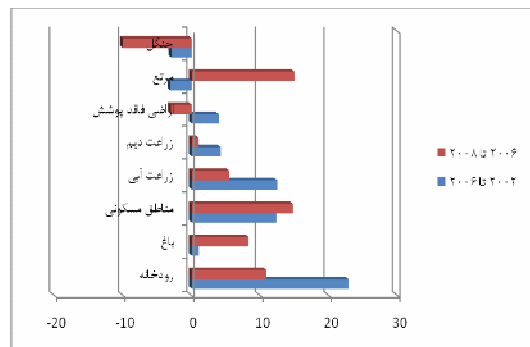
طبقه کاربری	درصد تغییرات از ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۶	درصد تغییرات از ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸	درصد تغییرات از ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۸
رودخانه	۲۲/۸۵	۱۰/۸۶	۴۵/۴۱
باغ	۱/۰۱	۸/۲۶	۱۰/۱۱
مناطق مسکونی	۱۲/۳۵	۱۴/۷۵	۳۳/۸۳
زراعت آبی	۴۵/۱۲	۵/۴۶	۲۰/۸۲
زراعت دیم	۴/۲	۰/۹۸	۵/۴۲
اراضی فاقد پوشش	۳/۹۳	-۳/۰۶	۱/۰۱
مرتع	-۳/۱	۱۴/۹۶	۱۴/۰۶
کجنگل	-۲/۹۸	-۱۰/۰۵	-۱۱/۷۶

درختان جنگلی اطراف نقش مهمی در روند تخریب سیمای منطقه ایفا کرده است.

با توجه به موارد ذکر شده، اثر بخشی هرگونه اقدام به منظور حفظ و احیای اراضی جنگلی در منطقه حفاظت شده ارسباران فقط در صورتی تضمین خواهد شد که پیش از هرگونه هدف‌گذاری و برنامه‌ریزی، اقدام به شناسایی، بررسی نحوه ارتباطات و ایجاد هماهنگی بین گروه‌های مختلف ذی‌نفع و ذی‌نفع در منطقه شود. زیرا در صورت تعدد گروه‌های فوق (مانند آنچه در این منطقه وجود دارد) و عدم هماهنگی در اتخاذ تصمیمات، ایجاد هرج و مرج و ناکارآمدی نتیجه‌ای محتوم خواهد بود (Buitelaar, 2007). با توجه به سابقه طولانی حضور بهره‌برداران بومی در منطقه از یک سو، وجود معدن مس در حال بهره‌برداری و تخریب‌های ناشی از تغییر کاربری اراضی در منطقه مورد مطالعه و مجاورت این منطقه (تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست است) با ناحیه تحت مدیریت سازمان جنگل‌ها و مراتع، تعدد این گروه‌ها در منطقه مشخص است. با توجه به این که تغییر کاربری و کاهش پیوستگی میان عرصه جنگلی تأثیر منفی در حفظ شادابی^(۷) آن داشته و منجر به کاهش تنوع‌زیستی با ارزش موجود در آن خواهد شد، هرگونه اقدام برای حفاظت از آن باید با در نظر گرفتن جمیع عوامل و گروه‌های دست‌اندرکار و به‌صورت مشارکتی^(۸) باشد.

یادداشت‌ها

1. Remote Sensing (RS)
2. The International Human Dimensions Program on Global Environmental Change/International Geosphere- Biosphere Program Land-Use and Land-Cover Change (IHDP/IGBP LUCC) program
3. Land sat
4. Enhanced Thematic Mapper Plus
5. On-screen Digitizing
6. Fragmentation
7. Integrity
8. Participative



نمودار (۹): مقایسه درصد تغییرات پوشش اراضی در دو دوره زمانی مورد بررسی

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌گونه که در نقشه‌های هر سه دوره (۲۰۰۲، ۲۰۰۶ و ۲۰۰۸) مشخص است، پوشش‌های جنگلی در بخش میانی، عنصر غالب سیمای سرزمین را تشکیل می‌دهند. اراضی مرتعی نیز در اطراف آنها قرار داشته و حد فاصل پوشش‌های جنگلی و اراضی فاقد پوشش را تشکیل می‌دهند. وجود زراعت دیم و نواحی مسکونی به‌صورت پراکنده در میان اراضی جنگلی، علامت ایجاد گسیختگی^(۶) در زمین‌سیما و حضور عنصر انسانی در منطقه است. از طرفی نیز پرورش گوسفند، گوساله و بوقلمون به روش کله‌گردانی و چرای آزاد، که اصلی‌ترین روش دامپروری در منطقه است، سیمای منطقه مورد مطالعه را بشدت تحت تأثیر قرار داده و اراضی طبیعی را به اراضی زراعی و چراگاهی تبدیل کرده است.

بیشتر سوخت حرارتی از هیزم حاصل از درختان جنگلی و بوته‌های مرتعی تأمین می‌شود و منحصراً در موارد محدودی از نفت سفید در روستاها استفاده می‌شود. در نتیجه به‌دلیل اتکای اقتصادی منطقه به فعالیت‌های وابسته به آب و زمین و اثرپذیری منطقه حفاظت شده از این فعالیت‌های اقتصادی و معیشتی و وجود چالش بر سر استفاده از اراضی جنگلی حفاظت شده در تولید، در نهایت تبدیل اراضی، از بین رفتن جنگل در این منطقه را در پی خواهد داشت. این عوامل مجموعاً دلایل روند تخریب در سیمای سرزمین منطقه حفاظت شده ارسباران را توضیح می‌دهد. اما دلیل اصلی روند صعودی تخریب سیمای منطقه در دوره ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸ را می‌توان به فعالیت معدنی که اخیراً در منطقه حفاظت شده برپا شده است نسبت داد که با قطع یکسره

فهرست منابع

- زبردست، ل. ۱۳۸۳. ارزیابی روند تغییرات تالاب انزلی با استفاده از سنجش از دور و ارائه راه حل مدیریتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده محیط‌زیست. دانشگاه تهران. ۱۴۰ ص.
- سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۱۳۷۹. شناسایی و معرفی گونه‌های در معرض خطر و انقراض، منطقه حفاظت شده ارسباران.
- علیچانپور، ا. ۱۳۷۹. بررسی تعیین روش آمار برداری بهینه و کاربرد آن در جنگل‌های ارسباران، پایان‌نامه دکتری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۶۰ ص.
- فلاح شمسی، ر. ۱۳۸۲. ارزیابی اقتصادی کاربری‌های حوزه کلیبرچای (ارسباران) با استفاده از برنامه‌ریزی خطی و سامانه اطلاعات جغرافیایی، پایان‌نامه دکتری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۵۰۰ ص.
- قنبری، ع. ۱۳۸۴. بررسی توالی اکولوژیک توده‌های سرخدار در جنگل‌های ارسباران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۲۵ ص.
- مهندسین مشاور جامع ایران، ۱۳۷۶. طرح مدیریت منابع جنگلی ارسباران، حوزه هیدرولوژی مردانقم ایگله چای ناپشته.
- مخدوم، م؛ درویش صفت، ع. ا؛ جعفرزاده، ه و مخدوم، ع. ۱۳۸۰. ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط‌زیست با سامانه اطلاعات جغرافیایی. انتشارات دانشگاه تهران.
- Aspinal, R. J. and Hill, M. J. 2008. Land use Change: Science, Policy and Management. Taylor & Francis Group. New York.
- Buitelaar, E. 2007. The Costs of Land use Decisions. Applying Transaction Cost Economics to Planning & Development. Blackwell. Oxford. 196 PP.
- Chander, G and Coan, M. J. 2008. Evaluation and Comparison of the IRS- P6 and the Landsat Sensors. IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING, VOL. 46(1).
- Helming, K. 2008. Sustainability Impact Assessment of Land use Changes. Springer. Berlin, Heidelberg, New York. 507 PP.
- Koomen, E. 2007. Modelling Land- use Change: Progress and Applications. Springer. 392 PP.
- Lausch, A. and Herzog, F. 2002. Applicability of Landscape Metrics for the Monitoring of Landscape Change: Issues of Scale, Resolution and Interpretability. Ecological Indicator: 3- 15.
- Ramankutty, N. 2006. Global Land Cover Change: Recent Progress, Remaining Challenges. Pages 9- 40. in Lambin, E. F. and H. Geist. (Eds.). Land-use and Land-cover Change. Springer. Berlin Heidelberg New York. 222 PP.
- Slee, B. 2007. Landscape Goods and Services Related to Forestry Land use. Pages 65- 82. in Mander, U. et al. (Eds.). Multifunctional Land Use: Meeting Future Demands for Landscape Goods and Services. Springer. Berlin Heidelberg New York. 421 PP.