آشکارسازی تغییرات پوشش/کاربری منطقه طالقان با استفاده از سنجش از دور

واحد کیانی
کارشناس ارشد محیط زیست دانشگاه تهران
دکتر علی اکبر نظری سامانی
استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
دکترجهانگیر فقهی
دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
دکتر افشین علیزاده شعبانی
استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

داده‌های سنجش از دور چند طیفی منبع اطلاعات مهمی برای تشخیص تغییرات سطحی می‌باشند، به طوری که امروزه تصاویر سنجش از دور قادر به ارائه جدیدترین اطلاعات در جهت مطالعه پوشش زمین و کاربری‌های اراضی هستند؛ لذا هدف این پژوهش آشکارسازی تغییرات پوشش/کاربری منطقه طالقان در فاصله زمانی ۱۳٦٦ تا ۱۳۸٦ هجری شمسی با استفاده از سنجش از دور بوده است. منطقه طالقان یکی از شهرستان‌های تابعه استان البرز(کرج) بوده که تقریباً در محدوده حوزه آبخیز طالقان قرار گرفته است. نتایج این پژوهش نشان داد که وسعت کاربری باغ ۲/۲۸ درصد افزایش داشته است درحالی که اراضی کشاورزی با روند کاهشی ۱۵/۰۵درصدی روبرو بوده‌اند. از طرف دیگر وسعت زمین‌های مرتعی ۱٦/۲۵ درصد کاهش و وسعت اراضی فاقد پوشش ۲۸/۰۸ درصد افزایش یافته است. مهمترین تغییر، احداث سد مخزنی طالقان در سال ۱۳۸۰ بوده است که موجب گردید بیش از ۱۱۰۰ هکتار از مرغوب‌ترین اراضی منطقه به زیر آب برود. از نظر بوم‌شناسی چون وسعت اراضی فاقد پوشش افزایش یافته و وسعت اراضی مرتعی کاهش یافته است، می‌توان گفت که وضعیت پوشش گیاهی رو به تخریب است. بنابراین به منظور احیای اراضی فاقد پوشش پیشنهاد می‌شود طرح‌های مرتعداری اجرا گردد و از تغییرات بدون برنامه‌ریزی اجتناب گردد.

واژه‌های کلیدی: سنجش از دور، تغییرات پوشش/کاربری، منطقه طالقان، تصاویر ماهواره‌ای، آشکارسازی.

مقدمه

جوامع امروزی در طول حیات خود، تغییر و تحولات گوناگونی را تجربه کرده و در آینده نیز تحولات بیشتری را شاهد خواهند بود. از جمله تغییراتی که در طی سالیان گذشته، بر جوامع اثر گذاشته و در آینده نیز تأثیرگذار خواهد بود، تغییرات قابل ملاحظه در منابع طبیعی و محیط زیست کره زمین می‌باشد که در اثر فعالیت‌های مخرب انسان به وجود آمده است. انسان بیش از هر عاملی باعث اختلال در محیط زیست و بر هم زدن تعادل بین اجزاء اکوسیستم می‌شود. تأثیر اختلال انگیز انسان بر سایر موجودات، سابقه چندانی در کره خاکی ندارد و این موضوع، پدیده نسبتاً تازه‌ای است که افزایش جمعیت انسانی در سال‌های اخیر، افزایش نیازهای متنوع و تسلط انسان بر طبیعت سبب آن شده است *(خسروانی، ۱۳۸۷)*. با توجه به سطح فعلی دانش و فنّاوری بشر، دستیابی به یک حجم اطلاعاتی عظیم در زمینه تغییرات منابع طبیعی، بدون صرف هزینه‌های هنگفت، تنها با بهره‌گیری از علم و فن سنجش از دور، امکان پذیر خواهد بود. فن سنجش از دور و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در زمینه بررسی و مدیریت منابع طبیعی، ارزان‌تر از روش‌های سنتی بوده و با سرعت عملی که فراهم می‌آورد، دارای توجیه اقتصادی است؛ همچنین در روند توسعه پایدار برای استفاده بهینه از منابع طبیعی نیاز به شناسایی منابع اکولوژیک در کوتاه‌ترین زمان و کمترین هزینه ممکن احساس می‌شود. لذا با توجه به اینکه شناخت منابع اکولوژیک، اولین گام در ارزیابی سرزمین محسوب می‌شود باید خاطر نشان کرد که انسان و رابطه آنها در سطح گسترده‌ای متأثر از شرایط اقلیمی، توپوگرافی و پوشش گیاهی است که اینها از اساسی‌ترین منابع اکولوژیکی هستند *(احمدی و همکاران، ۱۳۸۲)*. ارزش منابع اکولوژیکی در معرض خطر، هزینه‌های حفاظت آن را تخمین می‌زند، به همین خاطر یکی از هدف‌های ارزیابی توان اکولوژیک، شناسایی منابع است تا با شناخت کامل، بتوان احتمال تخریب منابع را کاهش داد.***(Amirnejad et al,. 2006)***.

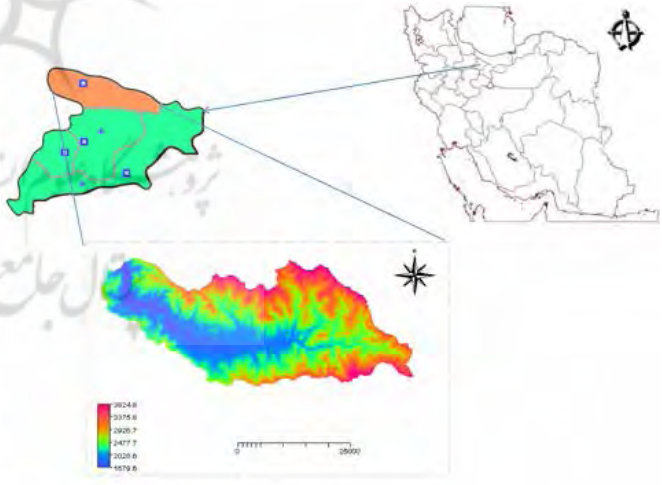
مسائل متنوع آب و هوایی، معضلات تأمین نیازهای اولیه جمعیت فزاینده جهان، مشکلات و عواقب مصیبت بار ناشی از خشکی اقلیمی و بروز خشکسالی‌ها به موازات رشد آگاهی‌های انسان، او را بیش از پیش در جهت ارتقاء سطح منابع تولید و مداخله در برخی از شرایط بوم‌شناختی رهنمون ساخته است. از این رو شناخت سیمای سرزمین در اغلب فعالیت‌های انسان به منظور آمایش سرزمین، نخستین گام و ضروری‌ترین اقدام مطالعاتی تلقی می‌گردد. سیمای هر سرزمین عامل بسیار مهم در تقسیم نواحی بوم‌شناختی و جغرافیایی زیستی جهان بشمار می‌رود. به هر حال بین عوامل مختلف در طبیعت همبستگی‌های معنی‌داری وجود دارد، به طوری که هر منطقه با ویژگی‌های خاص به عنوان یک واحد اکولوژیک مشخص می‌گردد که هر یک تیپ گیاهی ویژه‌ای را دربرمی‌گیرند؛ لذا استفاده از این منابع باید به نحوی صورت گیرد که خللی در موازنه محیط ایجاد نکند چرا که عواملی از جمله فرسایش، تغییرات اقلیمی و دخالت انسان این تعادل را به هم می‌زند

(احمدی، ۱۳۸۵).

حال با عنایت به اینکه پایش تغییرات پوشش/کاربری اراضی اهمیت بسزایی در استفاده بهینه از منابع اکولوژیک دارد، هدف این پژوهش آشکارسازی تغییرات پوشش/کاربری منطقه طالقان در فاصله زمانی ۱۳٦٦ تا ۱۳۸٦ شمسی با استفاده از سنجش از دور بوده است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه (منطقه طالقان) با مساحت حدود ۱۲٤۰۰۰ هکتار یکی از شهرستان‌های تابعه استان البرز (کرج) بوده که در محدوده حوزه آبخیز طالقان قرار گرفته است و لذا یکی از سرشاخه‌های آبخیز سفید رود است که در فاصله ۸۰ کیلومتری شمال کرج در جهت شرقی و غربی گسترش یافته است. شرقی‌ترین نقطه طالقان روستای گراب و گردنه عسلک (۳٦ درجه و ۵ دقیقه و ۲۰ ثانیه عرض جغرافیایی و ۵۱ درجه و ۱۱ دقیقه و ۲۲ ثانیه طول جغرافیایی و ارتفاع ۳۱۳۸ متر از سطح دریا) می‌باشد که به جاده چالوس منتهی می‌شود و غربی‌ترین نقطه آن روستای پرکه و گردنه انگه (۳٦ درجه و ۲۱ دقیقه و ۳۰ ثانیه عرض جغرافیایی و ۵۰ درجه و ۲۰ دقیقه و ٥٤ ثانیه طول جغرافیایی و ارتفاع ۲۱٦۰ متر از سطح دریا) است که به ناحیه الموت و استان قزوین ختم می‌گردد؛ این منطقه در دامنه جنوبی ارتفاعات البرز و رشته کوه دیگری از البرز که با فاصله متوسط ٦ کیلومتری آن به موازاتش از شرق به غرب امتداد می‌یابد واقع شده است *(وفاخواه، ۱۳۸۷)*. نگاره ۱ موقعیت منطقه طالقان در استان البرز و مدل رقومی ارتفاع آن را نشان می‌دهد.



نگاره۱: موقعیت منطقه طالقان در استان البرز و مدل رقومی ارتفاع آن

در پژوهش حاضر از تصاویر ماهواره‌ای سنجنده TM ماهواره لندست مربوط به سال ۱۳٦٦ و تصویر ماهواره‌ای سنجنده LIS-III ماهواره IRS مربوط به سال ۱۳۸٦ به منظور تهیه نقشه پوشش/کاربری استفاده شد. به منظور کنترل کیفیت داده‌ها و آگاهی از وجود خطاهای اتمسفری، هندسی و رادیومتری داده‌ها مورد بررسی اولیه قرار گرفتند. پس از نمایش تک باندها و ترکیبات مختلف رنگ بر روی صفحه نمایش نرم‌افزار ENVI ٤,۲ که از قدرت بزرگ‌نمایی بالایی هم برخوردار است *(فاطمی‌نصر آبادی، ۱۳۸۵)*، لایه‌ها به لحاظ خطاهای مذکور مورد پردازش اولیه قرار گرفتند که به غیر از خطای هندسی خطای دیگری مشاهده نشد. سپس با روی‌هم‌گذاری تصاویر مذکور و لایه‌برداری آبراهه‌ها و جاده‌ها که از نقشه ۱/۲۵۰۰۰ منطقه استخراج شده بودند میزان دقت هندسی مورد کنترل قرار گرفت و میزان خطای مجذور ریشه مربعات کمتر از یک پیکسل به دست آمد. برای شروع کار ابتدا محدوده مورد مطالعه با بافری حدود سه برابر منطقه با استفاده از نرم افزار PCI Geomatica V۸,۱ و با به کارگیری تابع subset برای تمام باندها اعمال شد و آن محدوده‌ها جدا گردیدند. سپس این باندها در نرم افزا PCI Geomatica V۸,۱ به فرمت Bil تبدیل شدند تا در محیط نرم افزار ENVI ٤,۲ قابل نمایش باشند. سرانجام به منظور آماده‌سازی تصاویر جهت پردازش‌های رقومی، عملیات بهبود و بارزسازی تصاویر از جمله بسط تباین، شاخص بهترین ترکیب باندی و ساخت تصاویر رنگی کاذب تصاویر به نرم افزار ENVI ٤,۲ انتقال داده شد.

ترکیب باندی ۷٥٤ برای تصویر سنجنده TM و ترکیب باندی ٤۳۲ برای تصویر سنجنده LIS-III گزینش شد. در مرحله بعد پس از تعیین نمونه‌های تعلیمی با استفاده از عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای مذکور بر مبنای طبقه‌بندی نظارت شده و با خوارزمیک بیشینه احتمال با استفاده از نرم افزار ENVI ٤,۲ در ۵ کلاس به شرح جدول۱ طبقه‌بندی گردید.

جدول۱: طبقات پوشش/کاربری در این پژوهش

طبقه سرزمین	جزئیات
باغات	درختزارها و باغ میوه
کشاورزی	کشتزارها و زمین‌های آیش
مرتع	مراتع بوته‌ای و علفی
دریاچه	دریاچه سد و برکه‌ها
فاقد پوشش	رخنمون‌های سنگی، برف و . . .

در نهایت پس از انجام کنترل طبقه‌بندی و تأیید معنی‌دار بودن خطاها، نقشه‌های حاصل به ساختار برداری تبدیل شده و پس از انتقال به محیط نرم افزاری Arc GIS ۹,۲ به فرمت Shapefile تبدیل شدند و سپس لایه‌های پوشش/کاربری کد دار گشتند و مساحت تمام لکه‌های پوشش/کاربری مربوط سال ۱۳٦٦ و سال ۱۳۸٦ با استفاده از توابع XTools Pro بر حسب هکتار محاسبه شد.

نتایج و بحث

با توجه به اینکه همیشه امکان استفاده از تصاویر یک نوع سنجنده به منظور پایش میسر نیست، در هنگام استفاده از تصاویر با سنجنده‌های مختلف باید سعی شود تا جایی که امکان دارد از باندهایی استفاده شود که

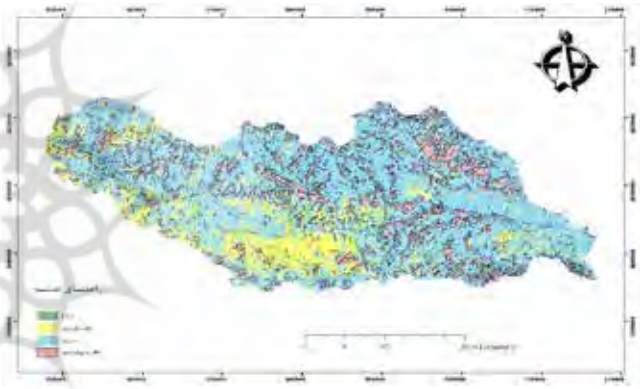
توان تفکیک مکانی نزدیک به هم را داشته باشند تا در نهایت بتوان آنها را به اندازه سلول‌های یکسان تغییر داد *(کیانی، ۱۳۹۰)*.

در این پژوهش نیز تا حد امکان سعی شد از باندهای با توان تفکیک مکانی نزدیک به هم استفاده شود و در نهایت اندازه سلول‌ها نیز در دو تصویر به ۳۰ متر تبدیل گردید. جدول۲ دقت طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای به کار رفته در این پژوهش را نشان می‌دهد.

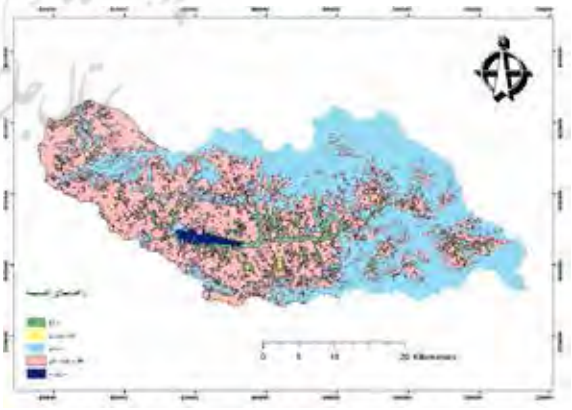
جدول۲: دقت طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای

نوع سنجنده تصویر ماهواره‌ای	ضریب کاپا	دقت کلی (درصد)
TM	۰/۷۷	۸۲/۰۱
LISS-III	۰/۸۵	۹۱/۴۰

نگاره۲ نقشه پوشش/کاربری سال ۱۳٦٦ و نگاره ۳ نیز نقشه پوشش/کاربری سال ۱۳۸٦ را نشان می‌دهد.



نگاره۲: نقشه پوشش/کاربری سال ۱۳۶۶



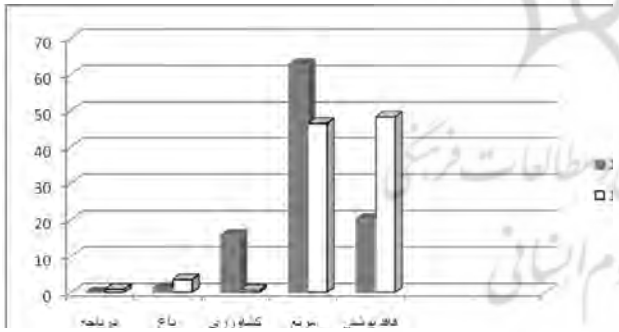
نگاره۳: نقشه پوشش/کاربری سال ۱۳۸۶

جدول۲ مساحت پوشش/کاربری‌ها را در سال ۱۳٦٦ و سال ۱۳۸٦ بر حسب هکتار و بر حسب درصد نشان می‌دهد. با استناد به جدول ۲ وسعت کاربری باغ ۲/۲۸ درصد افزایش داشته است درحالی که اراضی کشاورزی با روند کاهشی ۱۵/۰۵درصدی روبرو بوده‌اند. از طرف دیگر وسعت زمین‌های مرتعی ۱٦/۲۵ درصد کاهش و وسعت اراضی فاقد پوشش ۲۸/۰۸ درصد افزایش یافته است. فرجی (۱۳۸٦) به منظور احیای این مناطق (مخصوصاً دیم‌زارهای منطقه) اظهار کردند که با علوفه کاری در دیم‌زارهای با شیب بالاتر از ۲۰ درصد بخشی از فشار چرایی و رسوب‌زایی اینگونه اراضی کاهش یافته و حاصلخیزی خاک افزایش می‌یابد. همچنان که در جدول ۲ مشاهده می‌شود مهمترین تغییر احداث سد مخزنی طالقان در سال ۱۳۸۰ بوده است *(حقشنو، ۱۳۸۷)* که موجب گردید بیش از ۱۱۰۰ هکتار از مرغوبترین اراضی منطقه به زیر آب برود.

جدول۲: درصد مساحت پوشش/کاربری در فاصله زمانی ۱۳۶۶-۱۳۸۶

فاصله زمانی / نوع پوشش	مساحت ۶۶ (درصد)	مساحت ۶۶ (هکتار)	مساحت ۸۶ (درصد)	مساحت ۸۶ (هکتار)
باغ	۱/۲۶	۱۵۵۶/۱	۳/۵۴	۴۳۷۱/۹
کشاورزی	۱۵/۷۲	۱۹۴۱۴/۲	۰/۶۷	۸۲۷/۴۵
مرتع	۶۲/۸	۷۷۵۵۸	۴۶/۵۵	۵۷۴۸۹/۲۵
دریاچه	۰	۰	۰/۹۴	۱۱۶۰/۹
فاقد پوشش	۲۰/۲۲	۲۴۹۷۱/۷	۴۸/۳	۵۹۶۵۰/۵

نگاره٤ نیز نمودار مساحت کاربری‌های منطقه در فاصله زمانی ۱۳۸٦-۱۳٦٦ بر حسب درصد می‌باشد.



نگاره۴: مساحت در فاصله زمانی۱۳۸۶-۱۳۶۶ (بر حسب درصد)

نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه در این پژوهش از تصاویر با سنجنده‌های یکسان استفاده شد و به منظور کاهش خطا از باندهای با توان تفکیک مکانی نزدیک استفاده گردید؛ می‌توان نتیجه گرفت که دقت طبقه‌بندی در دو تصویر تا حدودی به هم نزدیک و از بروز خطاهای جانبی جلوگیری گردید. همچنین در راستای هدف اصلی پژوهش که آشکارسازی تغییرات آشکارسازی تغییرات پوشش/کاربری منطقه طالقان بوده است باید اظهار کرد که از نظر بوم‌شناسی چون وسعت اراضی فاقد پوشش افزایش یافته و وسعت اراضی مرتعی کاهش یافته است، می‌توان گفت که وضعیت پوشش گیاهی رو به تخریب است.

ادامه در صفحه ۷٦