بررسی تغییرات کاربری اراضی و اثر عوامل فیزیوگرافیک در توزیع تغییرات با استفاده از سنجش از دور و GIS

حمیده آلیانی[۱]، یونس نوراللهی*[۲] و ساسان بابایی‌کفاکی[۳]

۱) کارشناس‌ارشد مهندسی منابع طبیعی، ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.
۲*) استادیار دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران، ایران. نویسنده مسوول: noorolahi@ut.ac.ir
۳) استادیار گروه مهندسی منابع طبیعی، جنگل‌داری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۲/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۵/۱۱

چکیده

امروزه تصاویر سنجش از دور به عنوان اطلاعات کاربردی در جهت مطالعه پوشش زمین و کاربری‌های اراضی شناخته شده‌اند. در این تحقیق برای مطالعه تغییرات کاربری اراضی شهرستان تالش از تصاویر TMو ETM^{+} ماهواره لندست به ترتیب مربوط به سال‌های ۱۹۸۹ و ۲۰۰۰ و همچنین از تصویر LISS III ماهواره IRS مربوط به سال ۲۰۰۷ استفاده شد. مرحله پیش پردازش شامل تصحیح رادیومتریک و تصحیح هندسی در سطح ارتو انجام گرفت. در مرحله پردازش ابتدا اقدام به تولید باندهای جدید گردید و سپس با استفاده از روش OIF(O) مناسب‌ترین باندها در هر تصویر برای طبقه‌بندی انتخاب گردیدند و با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده نقشه‌های کاربری اراضی از روی تصاویر ماهواره‌ای تهیه گردید. آنگاه لایه‌های کاربری اراضی تهیه شده، مورد مقایسه قرار گرفت و نتایج استخراج گردیدند. نتایج آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی نشان داد که اراضی جنگلی و کشاورزی کاهش یافته و اراضی ساخته شده و شهری دارای رشد مثبت هستند. در مرحله آخر توزیع تغییرات کاربری اراضی در شرایط مختلف فیزیوگرافیک مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان‌دهنده اثر عوامل مذکور بر تغییرات کاربری بوده، به طوری که بیشترین تغییرات کاربری در شیب و ارتفاعات کم و در جهت‌های شرقی رخ داده است.

واژه‌های کلیدی: کابری اراضی، شرایط فیزیوگرافیک، سنجش از دور، تالش.

مقدمه

اطلاع از نسبت کاربری‌ها و نحوه تغییرات آن در گذر زمان یکی از مهمترین موارد در برنامه ریزی‌ها می‌باشد. با اطلاع از نسبت تغییرات کاربری‌ها در گذر زمان می‌توان تغییرات آتی را پیش‌بینی نمود و اقدامات مقتضی را انجام داد (فیضی‌زاده و حاج میررحیمی، ۱۳۸۷). با استفاده از داده‌های چند زمانه سنجش از دور در کمترین زمان و با کمترین هزینه می‌توان نسبت به استخراج کاربری اراضی اقدام نموده و سپس با مقایسه آن در دوره‌های زمانی مختلف نسبت تغییرات را ارزیابی نمود. در زمینه بررسی تغییرات کاربری مطالعات زیادی صورت گرفته است که به چند مورد آنها اشاره می‌شود. در ارزیابی روند تغییرات کاربری اراضی حوزه آبخیز طالقان، از تصاویر چندزمانه سنجنده TM[۱] سال ۱۹۸۷ و ETM^{+}[۲] سال ۲۰۰۰ برای تهیه نقشه‌های کاربری اراضی استفاده شد. سپس با استفاده از روش رایج حداکثر احتمال نسبت به طبقه‌بندی تصویر اقدام گردید. نتایج نشان داد که گرایش غالب روند

[1] Thematic Mapper
[2] Enhanced Thematic Mapper

تغییرات کاربری اراضی حوزه آبخیز در دوره مذکور منفی بوده است (قربانی و همکاران، ۱۳۸۹). در تحقیقی دیگر به منظور بررسی تغییرات کاربری اراضی در مناطق مرکزی استان گیلان با استفاده از داده‌های سنجنده‌های ETM^+ IRS^1 2007 و $2000, TM1989, MSS 1975$ نقشه‌های کاربری اراضی در چهار دوره زمانی در شش طبقه کاربری، تهیه گردید. سپس با استفاده از روش مقایسه پس از طبقه‌بندی میزان تغییر و تبدیل هر کاربری در دوره‌های مورد نظر تعیین شد. بر طبق نتایج حاصل شده سطح اراضی جنگلی در طی دوره‌های زمانی مورد بررسی کاهش یافته و اراضی شهری رشد چشمگیری داشته است (جعفری، ۱۳۸۸).

همچنین مطالعاتی جهت نمایش تغییرات زمانی پوشش گیاهی شهری در شهرهای اردکان، تفت، طبس و مهریز در استان یزد انجام شد. بدین منظور از اطلاعات ماهواره لندست ETM^+ در دو سال ۱۳۶۹ و ۱۳۸۱ استفاده گردید. نتایج نشان داد بیشترین تغییر مساحت پوشش گیاهی مربوط به شهر اردکان و کمترین تغییر مربوط به طبس بوده است (عبداللهی و همکاران، ۱۳۸۵). بر طبق مطالعات انجام شده توسط Wu *et al.* (2006) در شهر پکن در کشور چین با استفاده از تصاویر سنجندهٔ *TM* ماهواره‌های لندست مربوط به سال‌های ۱۹۸۶، ۱۹۹۱، ۱۹۹۶ و ۲۰۰۱ میزان تغییرات در کاربری‌های مختلف مشخص گردید. نتایج بیانگر این واقعیت بود که بیشترین میزان تغییر در کاربری شهری رخ داده است. لازم به ذکر است که بیشترین میزان تغییر و تبدیل اراضی شهری مربوط به دورهٔ دوم یعنی مابین سال‌های ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۶ می‌باشد. این در حالی است که کاربری‌های جنگل، باغبانی، کشاورزی و اراضی بایر در طول کل دوره مورد بررسی، دارای رشد منفی بوده‌اند. بر اساس تحقیق Zhang & Zhang (2007) در کشور چین الگوهای کاربری اراضی در این کشور تغییرات شدیدی را از سال‌های دههٔ ۱۹۸۰ داشته است، که این تغییرات عمدتاً مربوط به افزایش سطح اراضی شهری و ساخته شده و نیز کاهش اراضی کشاورزی و جنگلی بوده است. بر طبق مطالعات انجام شده توسط Alig *et al.* (2004) در ایالات متحده با استفاده از تصاویر *TM* سال ۱۹۸۲ و *TM* سال ۱۹۹۷ گستره اراضی شهری حدود ۳۴ درصد بین سال‌های ۱۹۸۲ تا ۱۹۹۷ افزایش نشان می‌دهد که این افزایش عمدتاً ناشی از تغییر اراضی کشاورزی و جنگلی بوده است.

با توجه به اینکه جنگل‌های هیرکانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده، تحقیق حاضر سعی دارد که تغییرات کاربری اراضی را در منطقه هیرکانی با استفاده از داده‌های سنجش از دور مورد بررسی قرار دهد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد بررسی شهرستان تالش بوده که در شمال غربی استان گیلان و در ۳۷ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۱۶ دقیقه عرض جغرافیایی شمالی و در ۴۸ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۳ دقیقه طول جغرافیایی شرقی واقع شده است. این شهرستان دارای دو ناحیه عمدتاً جغرافیایی جلگ‌های و کوهستانی است. در ناحیه جلگ‌های نوار باریک ساحلی و در ناحیه کوهستانی محدودهای کوهپایه‌ای، جنگلی و مرتعی در ارتفاعات مختلف به چشم می‌خورد (طالش‌انسان‌دوست، ۱۳۷۷). حداقل ارتفاع این

[1] Indian Remote Sensing Satellite

شهرستان برابر ۲۶- متر و حداکثر ارتفاع آن برابر ۳۲۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد.

تهیه تصاویر ماهواره‌ای

مرحله اول یعنی تهیه تصاویر ماهواره‌ای مناسب از منطقه، مرحله‌ای بسیار مشکل بود، چرا که در خصوص تصاویر ماهواره‌ای مورد استفاده می‌بایستی تصاویری انتخاب گردد که پوشش ابر هر تصویر بیش از ۵ درصد نباشد. با توجه به شرایط اقلیمی خاص منطقه و ابری بودن منطقه در اکثر مواقع سال در انتخاب تصاویر محدودیت وجود داشت. با توجه به وجود تصاویر با دوره‌های زمانی نامنظم یعنی ۱۹۸۹، ۲۰۰۰ و ۲۰۰۷ (دوره‌ای ۱۸ ساله)، سعی گردید که تا حد امکان از تصاویر ماهواره‌ای مربوط به یک فصل یعنی فصل رشد گیاهان استفاده شود. سپس تحقیق طبق مراحل اجرایی ذکر شده در شکل ۱ انجام پذیرفت.

شکل ۱. مراحل اجرای تحقیق

بررسی خطاهای رادیومتریک

پنجره‌های از داده به ابعاد ۱۰۰ × ۳۰۰ (سطر و ستون) در مناطق با ارزش‌های بسیار پایین و صفر انتخاب و میانگین ارزش‌های طیفی هر خط (سطر) محاسبه و مقایسه گردید. با توجه به اینکه اختلاف میانگین ارزش‌های رقومی خطوط کمتر از یک واحد بوده، می‌تواند دلیلی بر عدم وجود خطاهای رادیومتریک (خطاهای راه راه شدگی) باشد.

تصحیح هندسی به روش Orthorectification

برای این کار نقاط کنترل زمینی با پراکنش مناسب از سطح سه تصویر تهیه شد و همچنین مدل رقومی ارتفاعی (DEM) منطقه تولید گردید و با استفاده از اطلاعات مربوط به سنجنده، تصحیح هندسی به روش Orthorectification برای هر سه تصویر انجام گرفت.

تعیین طبقات کاربری اراضی

وجود آشنایی اولیه با منطقه و انجام عملیات صحرایی نشان داد که کاربری‌های اصلی در منطقه شامل: اراضی دارای پوشش طبیعی جنگلی؛ اراضی شهری و ساخته شده؛ اراضی دارای پوشش ضعیف مرتعی و بایر؛ اراضی کشاورزی؛ و پهنه آبی بودند.

تهیه نمونه‌های تعلیمی

با انجام نمونه‌برداری‌های میدانی و با استفاده ***GPS*** اقدام به تهیه نمونه‌های تعلیمی[1] برای هر ۵ طبقه مورد نظر گردید. جمعاً ۶۰۰ نقطه بررسی شده، به طوری که حداقل ۱۰ پلی‌گون با مساحت حدود ۵ هکتار برای هر یک به عنوان نمونه تعلیمی طبقه تعیین شد.

[1] Training Samples

تبدیل طیفی تصاویر

ـ **نسبت‌گیری طیفی:** برای تصاویر TM , ETM^+مورد بررسی در این پژوهش، نسبت طیفی باند ۴ به ۳ و نسبت طیفی باند ۷ به ۳ تولید شد. همچنین برای تصویر IRS مورد بررسی، نسبت طیفی باندهای ۴ به ۳ و نسبت طیفی ۳ به ۲ تولید شد. تولید نسبت‌های طیفی مذکور آشکار ساختن پدیده هایی است که در نسبت طیفی آنها اختلاف هایی وجود داشته باشد.

ـ **تجزیه مولفه‌های اصلی[2] (PCA):** PC^1 متاثر از بازتاب‌های طیفی باندهای مادون قرمز نزدیک و میانی است، برای تصاویر مورد بررسی در این پژوهش، PC_1 تولید و در مراحل بعدی در طبقه‌بندی تصاویر مورد استفاده قرار گرفت.

ـ **شاخص پوشش گیاهی:** در این پژوهش برای کسب اطلاعات درباره وضعیت پوشش گیاهی از قبیل میزان و پراکنش آنها، از شاخص NDVI استفاده شد.

هدف مورد نظر در تهیه نسبت طیفی، تجزیه مولفه‌های اصلی و شاخص پوشش گیاهی استفاده از آنها در طبقه‌بندی و انتخاب بهترین باندهای مناسب برای طبقه‌بندی با هدف افزایش دقت اطلاعات استخراج شده بوده است.

بهترین باندهای انتخاب شده در تصاویر مختلف به روش OIF^3

با استفاده از نرم‌افزار Geomatica باندهای اصلی تصویر و باندهای جدید تولید شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و بهترین باندها برای اخذ نتیجه بهینه انتخاب گردیدند. برای تصاویر TM و ETM^+ باندهای ۳ و ۴ تصویر اصلی،

[2] Principal Component Analysis
[3] Optimum Index Facto

PCA_1، نسبت طیفی ۴ به ۳ و برای تصویر IRS باندهای ۲ و ۳ تصویر اصلی، PCA_1، نسبت طیفی ۳ به ۲ انتخاب گردید.

طبقه‌بندی تصاویر

با استفاده از نمونه‌های تعلیمی برداشت شده اقدام به طبقه‌بندی نظارت شده[1] به روش حداکثر احتمال[2] گردید و نقشه کاربری اراضی اولیه برای هر تصویر استخراج گردید.

ارزیابی دقت طبقه‌بندی تصاویر

پس از پایان مراحل طبقه‌بندی تصاویر، اقدام به ارزیابی و تعیین دقت طبقه‌بندی گردید. برای تهیه نقشه واقعیت زمینی از ۷۰ عکس هوایی جدید ارتو شده با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ استفاده گردید. از روی عکس هوایی برای هر کاربری به تعداد مناسب نمونه (بین ۷ تا ۱۰ نمونه) تهیه شد.

نمونه‌برداری به صورت تصادفی در قالب پلی‌گون‌هایی با مساحت یک هکتار انجام شد. سپس این نمونه‌ها و نقشه کاربری اراضی هر تصویر به طور جداگانه مورد ارزیابی قرار گرفته و دقت طبقه‌بندی نقشه ها محاسبه گردید. نتایج حاصل از ارزیابی دقت در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. ارزیابی دقت نقشه‌های کاربری اراضی تهیه شده

نقشه کاربری اراضی حاصل از تصاویر	ضریب کاپا	صحت کلی
TM 1989	۰/۸۶	۹۰
ETM^+ 2000	۰/۸۸	۹۲
IRS 2007	۰/۸۵	۹۰

آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی

در آخرین مرحله لایه‌های کاربری اراضی تهیه شده از تصاویر ماهواره‌ای در هر مرحله با استفاده از تابع Resample از نظر اندازه سلول[3] همه به ابعاد ۲۸/۵ متر تبدیل گردیدند. پس از تهیه نقشه‌های نهایی کاربری اراضی، در پایان کار با استفاده از روش Cross Tabulation که در واقع یکی از بهترین روش‌های مقایسه پس از طبقه‌بندی[4] در آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی می‌باشد، لایه‌های کاربری اراضی تهیه شده، به صورت ماتریسی و دو به دو مورد مقایسه قرار گرفت و جداول و نقشه‌های تغییرات کاربری اراضی استخراج گردید. لایه‌های کاربری اراضی تهیه شده از چهار تصویر مورد بررسی که شامل TM 1989 با ETM+ 2000 و ETM+2000 با IRS2007 می‌باشند با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفتند.

بررسی اثر فاصله از مناطق مسکونی بر روی تغییر کاربری اراضی

از عواملی که بر روی تغییر کاربری و شدت تغییرات آن اثر می‌گذارد فاصله از مناطق مسکونی (شهرها، روستاها و مجتمع‌های مسکونی) است. اثر فاصله از مناطق مسکونی در ۷ طبقه با فواصل ۵۰۰ متری مورد بررسی قرار گرفت (۵۰۰ تا ۳۵۰۰ متر).

وضعیت و ارتباط تغییر کاربری اراضی با شرایط فیزیوگرافیک

در این مرحله از تحقیق با استفاده از نقاط ارتفاعی و منحنی‌های ارتفاعی تهیه شده از سازمان نقشه‌برداری کشور در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ مدل رقومی ارتفاع[5] منطقه تولید شد. سپس با استفاده از مدل رقومی ارتفاع نقشه شیب، جهت و ارتفاع

[1] Supervised Classification
[2] Maximum Likelihood
[3] Cell Size
[4] Post Classification Comparison
[5] DEM

تولید شد. آنگاه این سه نقشه با نقشه تغییرات کاربری اراضی تلفیق گردیدند و توزیع تغییرات کاربری اراضی در شرایط مختلف فیزیوگرافیک تعیین گردید. شیب در ۳ طبقه، جهت در ۵ طبقه و ارتفاع در ۱۲ طبقه با فواصل ۲۰۰ متری مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

به طور کلی به دلیل حاکم بودن شرایط خاص اکولوژیکی و وجود اکوسیستم‌های حساس در این منطقه نظیر جنگل‌های هیرکانی، بالا بودن سفره‌های آب زیر زمینی و نزدیک بودن مراکز شهری به دریا، وقوع هر گونه تخریب در اراضی طبیعی و گسترش غیر اصولی اراضی شهری، صدمات بسیار شدید و جبران‌ناپذیری به اکوسیستم‌های موجود در منطقه وارد کرد. نتایج این پژوهش بیانگر وقوع تغییرات تقریباً گسترده در منطقه مورد بررسی می‌باشد. نقشه کاربری اراضی تولید شده در دوره‌های زمانی مورد بررسی در شکل ۲ نشان داده شده است.

به طور کلی ۵ طبقه کاربری در دوره‌های مختلف مورد بررسی در این منطقه مشاهده گردید. مساحت طبقه‌های مختلف کاربری اراضی در سه دوره زمانی مورد بررسی مربوط به سال‌های ۱۹۸۹، ۲۰۰۰ و ۲۰۰۷ در شهرستان تالش، در جدول ۲ درج شده است.

نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر این است که مساحت اراضی جنگل با گذشت زمان کاهش چشمگیری داشته، به طوری که یعنی از حدود ۱۳۵۶۵۹ هکتار در سال ۱۹۸۹ میلادی به حدود ۱۳۴۹۳۲ هکتار یعنی سطحی معادل ۷۲۷ هکتار در سال ۲۰۰۰ رسیده است (به میزان ۷۲۷ هکتار کاهش داشته است). بیشترین میزان کاهش سطح جنگل در طی دوره ۱۱ ساله بین سال‌های ۱۹۸۹ تا ۲۰۰۰ میلادی رخ داده است. این در حالی است که میزان اراضی کشاورزی در طی همین دوره حدود ۲۷۰ هکتار افزایش داشته است. همچنین نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که مساحت اراضی ساخته شده با گذشت زمان رشد پیوسته‌ای داشته است، یعنی از حدود ۳۲۷۰ هکتار در سال ۱۹۸۹ میلادی به حدود ۴۱۵۴ هکتار در سال ۲۰۰۰ افزایش یافته است (حدود ۸۴ هکتار افزایش). بیشترین میزان افزایش در مساحت اراضی ساخته شده در طی دوره ۷ ساله بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۷ رخ داده است، یعنی از حدود ۴۱۵۴ هکتار در سال ۲۰۰۰ میلادی به حدود ۴۸۶۵ هکتار یعنی سطحی معادل ۷۱۱/۷ هکتار تا سال ۲۰۰۷ میلادی افزایش یافته است. این در حالی است که سطح اراضی جنگلی حدود ۲۵۹/۷ هکتار از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۷ میلادی کاهش یافته است. همچنین سطح اراضی کشاورزی طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۷ میلادی حدود ۲۱۳ هکتار کاهش یافته است (جدول ۲ و شکل ۳).

نتایج حاصل از آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی در دوره‌های زمانی مورد بررسی در جدول ۳ ارایه شده است. تغییرات هر دوره به صورت تغییرات سالیانه نیز نشان داده شده است.

پس از تهیه نقشه‌های تغییرات کاربری اراضی مربوط به دوره های زمانی مورد بررسی، اثر فاصله از مناطق مسکونی بر تغییرات کاربری تعیین گردید. نتایج به دست آمده در جداول ۴ و ۵ ارایه شده است.

بررسی وضعیت تغییر کاربری اراضی نسبت به شرایط فیزیوگرافی نیز در جداول ۶، ۷، ۸ و ۹ نشان داده شده است.

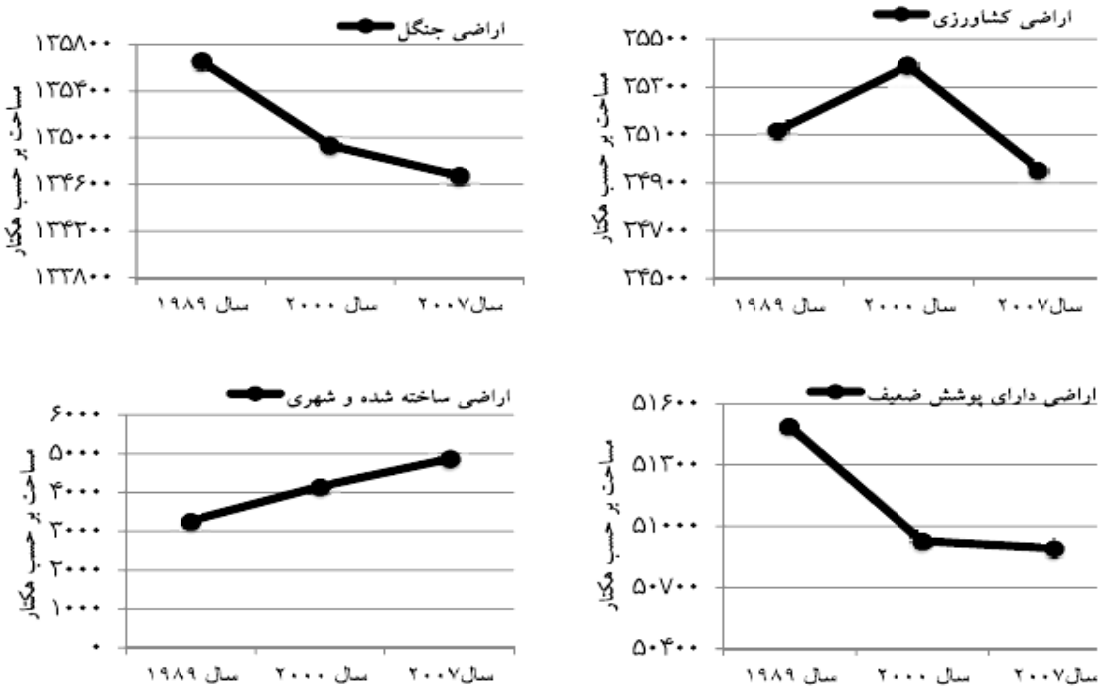
شکل ۲. نقشه کاربری اراضی در طی دوره‌های مورد مطالعه

جدول ۲. مساحت طبقات کاربری اراضی (هکتار)

طبقات کاربری اراضی	سال ۱۹۸۹	سال ۲۰۰۰	سال ۲۰۰۷
اراضی جنگلی	۱۳۵۶۵۹	۱۳۴۹۳۲	۱۳۴۶۷۲
اراضی ساخته شده و شهری	۳۲۷۰	۴۱۵۴	۴۸۶۶
اراضی کشاورزی	۲۵۱۱۹	۲۵۳۸۹	۲۴۹۵۶
پهنه‌های آبی	۵۲	۱۸۸	۲۰۵
اراضی دارای پوشش ضعیف و بایر	۵۱۴۹۱	۵۰۹۲۸	۵۰۸۹۲

جدول ۳. میزان تبدیل کاربری های مختلف به بکدیگر در واحد هکتار

تبدیل اراضی	سال ۲۰۰۰-۱۹۸۹	تغییرات سالیانه	سال ۲۰۰۷-۲۰۰۰	تغییرات سالیانه
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی ساخته شده	۱۷۰	۱۵/۴۵	۴۰	۵/۷
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی کشاورزی	۸۴۷	۷۷	۲۳۲	۳۳
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی آب	۱۴	۱/۲	۰	۰
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی دارای پوشش ضعیف	۳۶	۳/۲	۷۴	۱۰/۵
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی جنگلی	۹۶	۸/۷	۸۴/۴	۱۲
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی ساخته شده	۷۰۹	۶۴/۴	۵۸۲	۸۳
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی آب	۰	۰	۰/۴	۰
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی دارای پوشش ضعیف	۱۰	۰/۹	۸	۱
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی جنگلی	۲۴۳	۲۲	۱	۰/۱
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی ساخته شده	۵۸	۵/۲	۹۴	۱۳/۴
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی کشاورزی	۲۹۲	۲۶/۵	۱۰	۱/۴
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی آب	۸۷	۷/۹	۱۶	۲/۲



شکل ۳. روند تغییرات اراضی در دوره‌های مورد بررسی

جدول ۴. میزان تبدیل کاربری‌ها به یکدیگر در فواصل مختلف از مناطق مسکونی طی سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۸۹ میلادی (هکتار)

تبدیل اراضی	حریم بر حسب متر						
	۰ - ۵۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۱۵۰۰	۱۵۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۲۵۰۰	۲۵۰۰-۳۰۰۰	۲۵۰۰-۳۵۰۰
اراضی جنگلی به اراضی ساخته شده	۱۳۸/۵	۱۶/۸	۵/۲	۴/۷	۲/۸	۱	۰/۲
اراضی جنگلی به اراضی کشاورزی	۶۹۸/۸	۱۳۶/۲	۱۲/۱	۱/۷	۰	۰	۰
اراضی جنگلی به پهنه‌های آبی	۱۱/۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اراضی جنگلی به اراضی پوشش ضعیف	۱۲/۵	۵/۲	۰	۰/۸	۰	۰	۰
اراضی کشاورزی به اراضی جنگلی	۹۴/۳	۱/۷	۰	۰	۰	۰	۰
اراضی کشاورزی به اراضی ساخته شده	۶۹۶/۵	۱۱/۶	۱	۰	۰	۰/۰۸	۰
اراضی کشاورزی به پهنه‌های آبی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اراضی کشاورزی به اراضی پوشش ضعیف	۸/۶۲	۱/۷۸	۰	۰	۰	۰	۰
اراضی پوشش ضعیف به اراضی جنگلی	۲۳۸/۳	۴/۸	۰	۰	۰	۰	۰
اراضی پوشش ضعیف به اراضی ساخته شده	۵۷/۶	۰/۰۸	۰	۰	۰	۰	۰
اراضی پوشش ضعیف به اراضی کشاورزی	۲۸۸/۱	۳/۰۳	۰	۰	۰	۰	۰
اراضی پوشش ضعیف به پهنه‌های آبی	۸۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰

جدول ۵. میزان تبدیل کاربری‌ها به یکدیگر در حریم‌های مختلف در واحد هکتار در سال ۲۰۰۷-۲۰۰۰

تبدیل اراضی	حریم بر حسب متر						
	۰-۵۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۱۵۰۰	۱۵۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۲۵۰۰	۲۵۰۰-۳۰۰۰	۳۰۰۰-۳۵۰۰
اراضی جنگلی به اراضی ساخته شده	۳۸/۹	۱/۳	۰	۰	۰	۰	۰
اراضی جنگلی به اراضی کشاورزی	۱۹۶/۲	۲۶/۸	۲/۷	۲/۸	۳/۴	۰/۳	۰
اراضی جنگلی به پهنه‌های آبی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اراضی جنگلی به اراضی پوشش ضعیف	۱۰/۹	۲/۸	۱/۲	۵	۱/۵	۰	۰
اراضی کشاورزی به اراضی جنگلی	۸۴/۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اراضی کشاورزی به اراضی ساخته شده	۵۶۸/۸	۱۱/۴	۱/۳	۰	۰	۰	۰
اراضی کشاورزی به پهنه‌های آبی	۰/۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اراضی کشاورزی به اراضی پوشش ضعیف	۸	۰	۰/۰۸	۰	۰	۰	۰
اراضی پوشش ضعیف به اراضی جنگلی	۱/۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اراضی پوشش ضعیف به اراضی ساخته شده	۹۳/۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اراضی پوشش ضعیف به اراضی کشاورزی	۹/۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اراضی پوشش ضعیف به پهنه‌های آبی	۱۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰

جدول ۶. میزان تبدیل کاربری‌ها به یکدیگر در شیب‌های مختلف (هکتار) طی سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۸۹

تبدیل اراضی	شیب ۳۰-۰ ٪	شیب ۶۰-۳۰ ٪	شیب ۶۰ ٪ به بالا
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی ساخته شده	۱۴۶/۳	۱۳	۱۱
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی کشاورزی	۷۶۹/۶	۷۲	۵/۴
تبدیل اراضی جنگلی به پهنه‌های آبی	۱۱/۶	۱/۱	۱/۷
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی دارای پوشش ضعیف	۱۴/۲	۱۸/۳	۳/۲
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی جنگلی	۹۵/۴	۰/۶	۰
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی ساخته شده	۶۶۰	۴۵	۴/۴
تبدیل اراضی کشاورزی به پهنه‌های آبی	۰	۰	۰
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی دارای پوشش ضعیف	۱۰	۰/۰۸	۰/۱۶
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی جنگلی	۲۴۲/۸	۰/۴	۰
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی ساخته شده	۵۲/۲	۴/۳	۱/۲
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی کشاورزی	۲۰۶/۶	۰/۸	۰
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به پهنه‌های آبی	۸۷/۴	۰	۰

جدول ۷. میزان تبدیل کاربری‌ها به یکدیگر در شیب‌های مختلف (هکتار) طی سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۰۰

تبدیل اراضی	شیب ۳۰-۰ ٪	شیب ۶۰-۳۰ ٪	شیب ۶۰ ٪ به بالا
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی ساخته شده	۳۸/۹	۱/۳	۰
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی کشاورزی	۱۹۴/۲	۳۳/۷	۴/۵
تبدیل اراضی جنگلی به پهنه‌های آبی	۰	۰	۰
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی دارای پوشش ضعیف	۱۸/۹	۳۶/۴	۱۸/۲
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی جنگلی	۸۴/۴	۰	۰
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی ساخته شده	۵۷۲/۸	۸/۳	۰/۴۸
تبدیل اراضی کشاورزی به پهنه‌های آبی	۰/۴	۰	۰
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی دارای پوشش ضعیف	۶/۹	۱/۲	۰
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی جنگلی	۱/۴	۰	۰
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی ساخته شده	۹۱	۲/۲	۰/۳
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی کشاورزی	۸/۳	۱/۱	۰/۲
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به پهنه‌های آبی	۱۶	۰	۰

جدول ۸. میزان تبدیل کاربری‌ها به یکدیگر در جهت‌های جغرافیایی مختلف (هکتار) طی سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۸۹

تبدیل اراضی	شمال	جنوب	شرق	غرب	مسطح
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی ساخته شده	۴۵/۵	۳۲/۴	۸۲	۱۰/۴	۰
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی کشاورزی	۲۶۷/۷	۷۶/۹	۴۶۳/۴	۳۸	۰
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی پهنه‌های آبی	۴	۳/۲	۲/۷	۴/۵	۰
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی دارای پوشش ضعیف	۱۰/۸	۶/۹	۱۶/۴	۱/۶	۰
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی جنگلی	۴۱/۶	۷/۸	۴۱/۷	۴/۹	۰
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی ساخته شده	۱۶۶/۹	۱۲۰	۴۰۱/۷	۲۰/۸	۰
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی پهنه‌های آبی	۰	۰	۰	۰	۰
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی دارای پوشش ضعیف	۰/۳۲	۰/۸	۹	۰	۰
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی جنگلی	۵۲/۷	۳۹/۵	۱۴۷/۴	۳/۶	۰
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی ساخته شده	۱۳/۷	۸/۶	۳۳/۶	۱/۸	۰
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی کشاورزی	۴۸/۵	۳۹/۶	۱۹۰/۷	۱۲/۷	۰
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی پهنه‌های آبی	۱۱/۳	۳/۴	۷۱/۳	۱/۴	۰

جدول ۹. میزان تبدیل کاربری‌ها به یکدیگر در جهت‌های جغرافیایی مختلف (هکتار) طی سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۰۰

تبدیل اراضی	شمال	جنوب	شرق	غرب	مسطح
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی ساخته شده	۸/۷	۶/۵	۲۲/۵	۲/۵	۰
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی کشاورزی	۶۸/۸	۳۶/۹	۱۱۸/۸	۷/۹	۰
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی پهنه‌های آبی	۰	۰	۰	۰	۰
تبدیل اراضی جنگلی به اراضی دارای پوشش ضعیف	۲۰/۷	۱۸/۷	۱۳/۸	۲۰/۳	۰
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی جنگلی	۱۷/۳	۴/۹	۵۹/۷	۲/۵	۰
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی ساخته شده	۱۲۷/۶	۶۹/۶	۳۷۱	۱۳/۴	۰
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی پهنه‌های آبی	۰	۰	۰/۴	۰	۰
تبدیل اراضی کشاورزی به اراضی دارای پوشش ضعیف	۱/۱۲	۰/۹	۶	۰/۰۸	۰
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی جنگلی	۰/۵	۰	۰/۹	۰	۰
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی ساخته شده	۱۵	۱۷/۸	۵۸	۲/۷	۰
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی کشاورزی	۱/۸	۲/۵	۵	۰/۳	۰
تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی پهنه‌های آبی	۰	۰	۱۶	۰	۰

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی نشان می‌دهد که در طی دوره ۱۱ ساله (۱۹۸۹ تا ۲۰۰۰ میلادی) اراضی جنگلی حدود ۱۰۶۷ هکتار به اراضی دیگر تبدیل شده‌اند. در واقع حدود ۱۷۰ هکتار به اراضی ساخته شده و شهری، حدود ۸۴۷ هکتار به اراضی کشاورزی و ۳۶ هکتار به اراضی دارای پوشش ضعیف و ۱۴ هکتار به پهنه‌های آبی تبدیل شده‌اند. در طی دوره ۷ ساله (۲۰۰۰ تا ۲۰۰۷ میلادی) اراضی جنگلی حدود ۳۴۶ هکتار تغییر کاربری داده که حدود ۲۳۲ هکتار به اراضی کشاورزی، حدود ۴۰ هکتار به اراضی ساخته شده و شهری و حدود ۷۴ هکتار به اراضی دارای پوشش ضعیف تبدیل شده است. علل اصلی روند تغییرات اراضی جنگلی افزایش جمعیت و هجوم مردم به قسمت‌های پایین بند جنگل‌ها برای اهداف خوش‌نشینی و توریستی و مستعد بودن این اراضی برای تبدیل به اراضی کشاورزی و اراضی شهری می‌باشد. از دلایل دیگر می‌توان افزایش دام و چرای مفرط را نام برد، زیرا منبع درآمد بسیاری از روستاییان پرورش و نگه‌داری انواع دام سنگین و سبک می‌باشد که اغلب به شیوه سنتی به صورت رمه‌گردانی به چراندن دام‌های خویش درعرصه‌های جنگلی و مرتعی می‌پردازند.

همچنین در طی دوره ۱۱ ساله (۱۹۸۹ تا ۲۰۰۰ میلادی) اراضی کشاورزی حدود ۸۱۵/۸ هکتار به کاربری‌های دیگر تبدیل شده است. یعنی حدود ۹۶ هکتار به اراضی جنگلی، حدود ۷۰۹/۴ هکتار به اراضی ساخته شده و شهری و حدود ۱۰/۴ هکتار به اراضی دارای پوشش ضعیف تبدیل شده است. در حالی که در طی دوره ۷ ساله اراضی کشاورزی حدود ۶۷۴/۵ هکتار به کاربری‌های دیگر تبدیل شده است، یعنی حدود ۸۴/۴ هکتار به اراضی جنگلی، حدود ۵۸۱/۶ هکتار به اراضی ساخته شده و شهری و حدود ۲ هکتار به اراضی دارای پوشش ضعیف تبدیل شده است. علت اصلی روند افزایش تغییر کاربری اراضی کشاورزی را می‌توان افزایش جمعیت، رها نمودن اراضی کشاورزی به‌دلیل افزایش اشتغال در بخش صنعتی و خدماتی، به خصوص در طبقه سنی جوان، کاهش ارزش اراضی کشاورزی بعد از

تقسیم بین فرزندان و مناسب بودن اراضی کشاورزی برای ساخت و ساز و همچنین افزایش قیمت زمین‌های شهری بیان نمود.

همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهد که در طی دوره ۱۱ ساله اراضی دارای پوشش ضعیف حدود ۶۷۹/۸ هکتار به اراضی دیگر تبدیل شده است. به طوری که حدود ۲۴۳ هکتار به اراضی جنگلی، حدود ۵۷/۷ هکتار به اراضی ساخته شده و شهری و حدود ۲۹۱/۱ هکتار به اراضی کشاورزی تبدیل شده است. درحالی که در طی دوره ۷ ساله اراضی دارای پوشش ضعیف حدود ۱۲۰/۵ هکتار به اراضی دیگر تبدیل شده است. یعنی حدود ۱/۴ هکتار به اراضی جنگلی، ۹۳/۵ هکتار به اراضی ساخته شده و شهری و حدود ۹/۶ هکتار به اراضی کشاورزی تبدیل شده است. از علل تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی جنگلی در دوره ۱۱ ساله می‌توان به جنگل‌کاری منطقه حفظ‌آباد در سال ۱۳۶۸ در قسمت جلگ‌های شهرستان اشاره کرد. همان‌طور که قبلاً اشاره شد از علل اصلی تشدید روند افزایش تبدیل اراضی دارای پوشش ضعیف به اراضی ساخته شده و شهری در دوره ۷ ساله می‌توان افزایش قیمت زمین‌های مناسب برای ساخت و ساز مناطق مسکونی و تجاری را نام برد.

همچنین نتایج تحقیق نشان می‌دهد که با افزایش فاصله از مناطق شهری و روستاها تغییر کاربری‌ها کاهش یافته و این بدین معنی است که یکی از علت‌های اصلی تخریب جنگل، تخریب آن به قصد تبدیل جنگل به زمین‌های کشاورزی و یا استفاده از چوب به عنوان سوخت توسط روستاییان است. همچنین از علت‌های اصلی تغییر اراضی کشاورزی تبدیل این اراضی به منظور احداث مناطق مسکونی و تجاری می‌باشد.

در خصوص ارتباط تغییرات کاربری اراضی مختلف با شرایط فیزیوگرافیک (شیب، جهت، ارتفاع) منطقه می‌توان اشاره داشت که بیشترین تغییر کاربری اراضی در شیب ۳۰-۰ درصد وجود دارد. این مناطق به دلیل شیب کم و در دسترس بودن مردم و همچنین به دلیل مستعد بودن برای استفاده‌هایی نظیر کشاورزی و احداث ساختمان بیشتر در معرض تغییر قرار داشته‌اند. همچنین میزان تبدیل کاربری‌ها به یکدیگر در جهت‌های جغرافیایی مختلف متفاوت است. بیشترین میزان تغییرات در جهت شرق رخ داده است، چرا که اراضی با جهت شرقی، رو به سمت دریاچه خزر بوده و ضمن برخورداری از چشم‌انداز مطلوب‌تر از رطوبت ناشی از دریاچه بهرمند شده و میزان نور بیشتری را دریافت می‌کنند.

با افزایش ارتفاع میزان تغییر کاربری کم شده که دلیل آن این است که در ارتفاعات بالا انگیزه تبدیل اراضی جنگلی به کاربری‌های دیگر کاهش می‌یابد. بیشترین میزان تغییرات در ارتفاع کمتر از ۴۰۰ متر رخ داده است. مطالعه انجام شده توسط رنجبر و همکاران (۱۳۸۲) نتایج مشابهی با تحقیق حاضر دارد. بر اساس نتایج به دست آمده در تحقیقات مذکور با افزایش فاصله از روستاها تخریب کاهش می‌یابد، همچنین با افزایش ارتفاع میزان تخریب جنگل به دلیل کاهش انگیزه برداشت و مشکلات دیگر در ارتفاعات کم می‌شود. از نتایج دیگر محققین مذکور می‌توان به کاهش تخریب جنگل در جهت‌های غربی اشاره کرد. به این دلیل که مناطق مذکور پشت به دریاچه خزر می‌باشند و از رطوبت ناشی از دریاچه بهره کمتری برده و تراکم جنگلی در جهت غربی کم بوده و تغییر چندانی نکرده است. همچنین مطالعه انجام شده توسط رضایی‌بنفشه و همکاران

(۱۳۸۶) نیز نتایج مشابهی با تحقیق حاضر دارد. نتایج این محققین نشان می‌دهد که از بین عوامل موثر در روند تغییر کاربری جنگل‌های ارسباران، مراکز سکونتگاهی مهمترین عامل در تشدید روند تغییرات می‌باشد.

منابع

۱) جعفری، م.، ۱۳۸۸. ارزیابی و بررسی روند تغییرات کاربری اراضی در شهرستان رشت با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته مهندسی منابع طبیعی، ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات: ۱۷۱ صفحه.

۲) رضایی بنفشه، م.، رستم‌زاده، ه.، فیضی‌زاده، ب.، ۱۳۸۶. بررسی و روند تغییر سطوح جنگل با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، مطالعه موردی جنگل‌های ارسباران. پژوهش‌های جغرافیایی، ۶۲: ۱۴۳-۱۵۹.

۳) رنجبر، ا.، مسگری، م.، ۱۳۸۲. بررسی و برآورد روند تخریب جنگل‌ها با استفاده از تصاویر ماهوارهای لندست و سیستم اطلاعات جغرافیایی. همایش ژئوماتیک ۸۲، سازمان نقشه برداری کشور. ۱۱-۱۰.

۴) طالش‌انسان‌دوست، ف.، ۱۳۷۷. سیمای شهرستان‌های گیلان- شهرستان تالش. معاونت هماهنگی و برنامه‌ریزی سازمان برنامه و بودجه استان گیلان. نشریه شماره ۱۴۴: ۲۱-۱۷.

۵) عبداللهی، ج.، رحیمیان، م.، دشتکیان، ک.، شادان، م.، ۱۳۸۵. بررسی اثرات زیست محیطی تغییر کاربری اراضی روی پوشش گیاهی مناطق شهری با به کارگیری تکنیک سنجش از دور. مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۹: ۶-۱.

۶) فیضی‌زاده، ب.، حاج‌میررحیمی، م. و.، ۱۳۸۷. آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی شهرک اندیشه با استفاده از روش طبقه‌بندی شی‌گرا. همایش ژئوماتیک، سازمان نقشه برداری کشور: ۱۰ صفحه.

۷) قربانی، م.، سامانی، ع.، کوهنبانی، ح.، اکبری، ف.، و جلیلی‌پروانه، ز.، ۱۳۸۹. ارزیابی روند تغییرات کاربری اراضی حوزه آبخیز طالقان. مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافی‌دانان جهان اسلام، قابل دسترس در: http://www.ICIWG2010.com/

8) Alig, R. J., Kline, J. D., and Lichtenstein, M., 2004. Urbanization on the US landscape: Looking ahead in the 21st century. Landscape Urban Plan, 69: 219–234.

9) Wu, Q., Li, H., Wang, R., Paulussen, J., He, Y., Wang, M., Wang, B., and Wang, Z., 2006. Monitoring and predicting land use change in Beijing using remote sensing and GIS. Landscape and Urban Planning, 78: 33–322.

10) Zhang, J., and Zhang, Y., 2007. Remote sensing research issues of the national land use change program of China. ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, doi:10.1016/j.isprsjprs.2007.07.002/

Physiographic Factors Effect's on Land use Change in Talesh Region Using Remote Sensing and GIS

H. Aliani[1], Y. Noorollahi[2*], and S. Babaie Kafaki[3]

1) M. Sc. Former Student in Natural Resource Engineering, Land use Planning & Environmental Impact Assessment Department, Sciences and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2) Assistant Professor, New Sciences and Technology University of Tehran, Iran. Corresponding Author: noorolahi@ut.ac.ir
3) Assistant Professor, Forestry Department, Sciences and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Abstract

Nowadays the Remote Sensing techniques are known as effective data sources which are used for land cover and land use change studies. These techniques have been used to monitor land use changes which have an important role in monitoring the land cover changes and the determination of land cover quality parameters. In this study, land cover images of TM and ETM+ from Landsat satellite for 1989 and 2000 and also LISSIII image of IRS satellite of 2007 were used to define and evaluate the land use changes in Talesh County in Northern Iran. Radiometric and geometric corrections were conducted using orthorectification method and in image processing phase the primarily production of new bandages was conducted. The most adequate band combination in each image was defined using OIF method and the supervised classification was conducted to defend land cover classification employing more than 50 ground trusted training samples. The results of computation for land use changes clearly shown that the area of forest land decreased and the built-up and urban areas underwent a growing trend. At the final phase, by employing Digital Elevation Model (DEM) data land use changes in different physiographic state were surveyed. The results show that the most of the land use changes was occurred in area with lower slope and elevation especially in eastward directions.

Keywords: land use, physiographic state, RS, GIS, Talesh.