Archive of SID

مجله کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی (سال چهارم / شماره ۱) بهار ۱۳۹۲
نمایه شده در سایت: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، جهاد دانشگاهی، مگ ایران، نورمگز
آدرس وب سایت: http://isj.iup.ir/index.aspx?pid=95744&jid=186

پایش تغییرات کاربری/پوشش اراضی در سه دهۀ گذشته با استفاده از تکنیک سنجش از دور (مطالعۀ موردی: منطقۀ زرند استان کرمان)

صالح سنجری[۱*]، ناصر برومند[۲]

۱. مربی دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت
۲. استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت

چکیده

امروزه بررسی تغییرات واحدهای اراضی، نیازمند استفاده از روش‌های سریع و مناسب جهت جمع‌آوری اطلاعات و تلفیق لایه‌های اطلاعاتی با یکدیگر است. داده‌های استخراج شده از تصاویر ماهواره‌ای و تلفیق آن‌ها با داده‌های زمینی می‌تواند اطلاعات دقیق و بهتری را برای تصمیم‌گیری‌های چندجانبه که عوامل مختلفی در آن‌ها دخالت دارند، فراهم نماید. در این تحقیق از تصاویر MMS (Multi Spectral System) سال ۱۳۵۵، TM سال ۱۳۶۶ و ETM^+ سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴ استفاده گردید. برای تهیۀ نقشه کاربری/پوشش اراضی از روش طبقه‌بندی نظارت‌شده استفاده گردید و در نهایت پنج نوع کاربری در منطقه شناسایی شد. نتایج نشان‌دهنده، تغییر اراضی به صورت تبدیل اراضی بایر و اراضی رسوبی کشت نشده به اراضی باغی و مناطق مسکونی و صنعتی می‌باشد. به گونه‌ای که به وسعت اراضی باغی طی ۲۹ سال ۲۸۹۳/۵ هکتار افزوده شده است، در مقابل از وسعت اراضی بایر (بیابانی) به میزان ۱۵۷۲/۷ هکتار کاسته شده است. هم‌چنین وسعت مناطق مسکونی و مناطق صنعتی افزایش داشته است، در صورتی که این روند افزایش یابد می‌تواند سبب اثرات منفی زیست‌محیطی شود. نتایج حاکی از آن است که کارایی تصاویر ماهواره‌ای برای تهیه‌ی نقشه‌های کاربری اراضی/پوشش و تغییرات آن‌ها، جهت تسهیل در برنامه‌ریزی مدیریت منابع محیطی امری ضروری می‌باشد.

مشخصات مقاله

پیشینه مقاله:
دریافت: ۴ اردیبهشت ۱۳۹۱
پذیرش: ۱ آبان ۱۳۹۱
دسترسی اینترنتی: ۱۵ تیر ۱۳۹۲

واژه‌های کلیدی:
پایش تغییر کاربری اراضی/پوشش
تصاویر ماهواره‌ای
طبقه‌بندی نظارت‌شده
زرند

* پست الکترونیکی مسئول مکاتبات: sanjari@ujiroft.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

کاربری/ پوشش اراضی، توصیف نوع بهره‌برداری انسان برای یک یا چند هدف بر روی یک قطعه زمین می‌باشد. از دیرباز، آگاهی از نوع و درصد کاربری‌های کشاورزی و باغی و قابلیت بالقوه کشت هر یک از مناطق کشاورزی در تأمین غذای انسان‌ها اهمیت داشته و در برنامه‌ریزی‌های کشاورزی مورد توجه بوده است. سنجش از دور از جمله تکنولوژی‌های برتر و کارآمد در بررسی تغییرات زیست‌محیطی و مدیریت منابع است که اطلاعات بروز را برای اهدف مدیریتی فراهم می‌آورند (۱۴). تصاویر سنجش از دور با قدرت تفکیک مکانی بالا در کشاورزی دقیق کاربرد بسیاری دارد. این تصاویر به علت رقومی بودن، ارائه اطلاعات به هنگام، فراهم آوردن دید همه‌جانبه، استفاده از قسمت‌های مختلف طیف الکترومغناطیس برای ثبت خصوصیات پدیده‌ها، پوشش‌های تکراری، سرعت انتقال و تنوع اشکال داده‌ها از ارزش زیادی برخوردارند. با توجه به کارایی بالای این تکنولوژی در امر کشاورزی، امروزه در کشاورزی دقیق با استفاده از داده‌های سنجش از دور، استخراج نقشه‌های کاربری اراضی، تخمین سطح زیر کشت محصولات کشاورزی و باغی امکان‌پذیر گشته است. استفاده از داده‌ها و تکنیک‌های سنجش از دور، این تکنولوژی را در جایگاه مهمترین و بهترین وسیله برای استخراج نقشه‌های کاربری/ پوشش اراضی قرار داده است. مطالعات زیادی در خصوص استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در تهیه نقشه کاربری/ پوشش اراضی انجام شده است که از آن جمله می‌توان به؛ سیتو و همکاران (۲۴) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست TM، نقشه کاربری‌های اراضی در دلتای رودخانه پی‌آرل (Pearl) واقع در قسمت جنوبی کشور چین را استخراج نموده و در تحقیق خود با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چندزمانه‌ای تغییرات کاربری اراضی را در این منطقه مشخص کرند. ناقامانی و راماچاندران (۲۲) نقشه کاربری و پوشش اراضی ناحیه پوندی چاری (Pondicherry) را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و GIS تهیه نمونه. از طرفی بیلاح و رحمان (۱۶) با استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور اقدام به تهیهٔ نقشه کاربری اراضی شهر خولنا در بنگلادش نمودند و برای انجام این کار تصاویر ماهواره‌ای TM لندست را پردازش نموده و با اعمال انواع الگوریتم‌های طبقه‌بندی نقشه کاربری اراضی این منطقه را تهیه کردند. نتایج نهایی مبین این واقعیت بود که تصاویر ماهواره‌ای برای اهداف برنامه‌ریزی از اهمیت به‌سزایی برخوردارند. لَتیفوویک و همکاران (۲۱) با استفاده از تصاویر لندست تغییر کاربری اراضی در اثر توسعه استخراج معدن در بخشی از کانادا را بررسی کردند و عنوان کردند که دانستن دلایل تغییر در وضعیت پوشش باعث تمایز و به هم خوردگی طبیعی، تحت تأثیر انسان می‌شود و باید به این نکته توجه داشت که چنین تحقیقاتی نیاز به تصحیحاتی مثل تصحیحات اتمسفری، تصحیح ناهمسانی سطح، مشکل پوشش آلاینده‌های موجود در سنجش از دور و ابر دارند. روش‌های تغییرات تصویر، رگرسیون تصویر، سهمیه‌بندی تصویر و تجزیه و تحلیل وکتور در تغییرات کاربری اراضی توسط بِربِرقلو و آکین (۱۵) مورد ارزیابی قرار گرفت. در این تحقیق از تصاویر لندست TM سال‌های ۱۹۸۵، ۱۹۹۳و ۲۰۰۵ و همچنین نقشه‌های توپوگرافی و کشاورزی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ استفاده گردید. نتایج نشان داد که روش تجزیه و تحلیل وکتور بهترین کارایی را در مورد آنالیز تغییرات کاربری اراضی ارائه می‌دهد.

فیضی‌زاده و همکاران (۱۱) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ETM^+ لندست ۷ نقشه کاربری اراضی شهرستان ملکان را استخراج نمودند. آن‌ها برای طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای از الگوریتم طبقه‌بندی حداکثر احتمال استفاده نمودند. ارزانی و همکاران (۱) برای تهیه نقشه کاربری اراضی از داده‌های سنجنده ETM^+ ماهواره لندست ۷ استفاده کردند. آن‌ها از باندهای ۲، ۳ و ۴ و روش طبقه‌بندی نظارت شده استفاده کردند و نقشه کاربری اراضی را در ۴ طبقه مرتع، اراضی زراعی، دیمزارهای رها شده و خاک لخت تهیه نمودند. صحت کلی نقشه تولید شده در این مطالعه ۷۰/۶٪ و صحت در طبقات مرتع، زراعت، خاک لخت و دیمزار رها شده به ترتیب ۸۱٪ ، ۵۴٪ ، ۸۱٪ و ۶۱٪ ارزیابی شد.

همچنین سنجش از دور به عنوان یک ابزار مفید و مهم در ارتباط با پایش تغییرات کاربری اراضی در بیابان‌زائی نیز محسوب می‌شود. اکبری (۲) مطالعه‌ای را در زمینه ارزیابی و طبقه‌بندی بیابان‌زایی در شمال اصفهان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای TM و ETM^+ مربوط به سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۱

www.SID.ir

Archive of SID

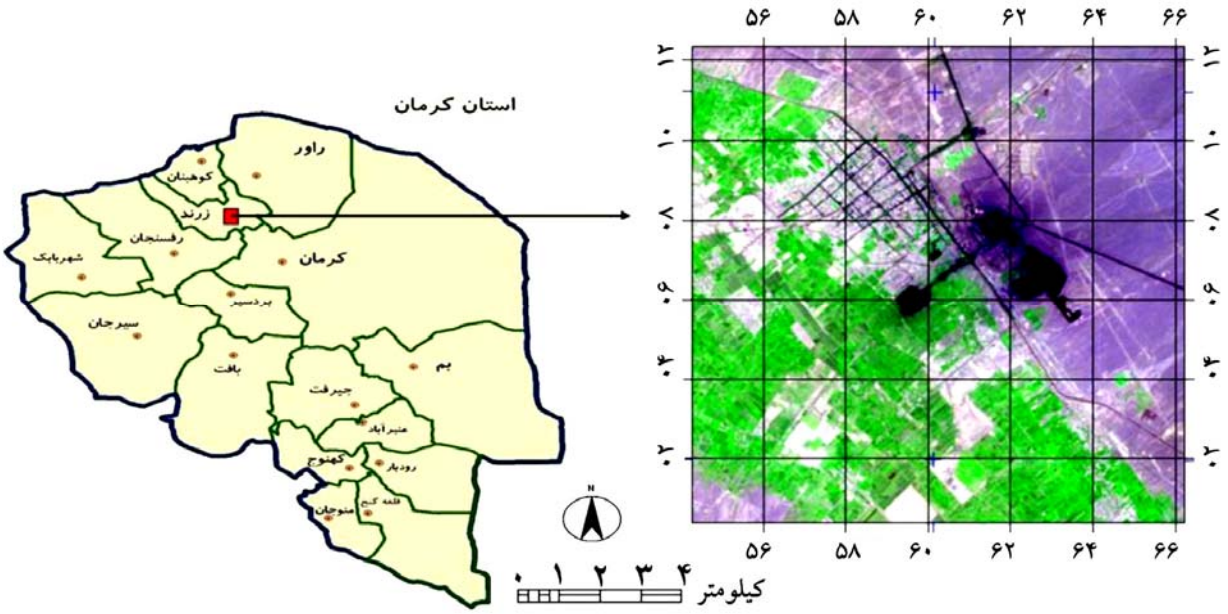
انجام داد. نتایج نشان داد که در منطقه مورد مطالعه ۳۵ درصد بیابان با منشاء طبیعی حاکم است و بیابان با منشاء انسانی ۶۵ درصد منطقه را پوشش می‌دهد. در نهایت مهمترین عوامل در بیابان‌زایی انسانی را تبدیل اراضی مرتعی به زمین‌های کشاورزی، الگوی غلط کشاورزی، چرای بیش از حد دام، وضعیت نامناسب اقتصادی و برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی دانست. مرادی و همکاران (۱۲) در بررسی تغییر کاربری اراضی در بیابان‌زائی محدوده شهر اردکان یزد با استفاده از عکس‌های هوایی سال ۱۳۳۴ و تصاویر ماهواره‌ای سال‌های ۱۳۷۶ و ۱۳۸۱ به این نتیجه رسیدند که وسعت مناطق بیابانی از سال ۱۳۳۴ تا سال ۱۳۷۶ به میزان ۲۰۰۰ هکتار کاهش یافته و نیز و از سال ۱۳۷۶ تا سال ۱۳۸۱ به میزان ۱۶۰ هکتار کاهش یافته است. همچنین بیان داشتند که تخریب اراضی به صورت تبدیل کاربری‌های باغ و اراضی کشاورزی به اراضی مسکونی و صنعتی اتفاق افتاده است. از طرفی دشتکیان و همکاران (۸) در مطالعه‌ی تغییر کاربری اراضی منطقه مروست یزد بیان داشتند که سطح کویر مرطوب، اراضی بیابانی و اراضی مرتعی به ترتیب ۶/۸، ۲/۹ و ۱/۵ درصد کاهش و اراضی کشاورزی و نواحی مسکونی به ترتیب ۷۷/۸ و ۱۵۳ درصد افزایش یافته‌اند. همه این مطالعات نشان می‌دهد که تصاویر سنجش از دور از قابلیت بالایی برای استخراج نقشه‌های کاربری اراضی برخوردار بوده و در سراسر جهان توسط محققین برای ارزیابی کاربری و پوشش اراضی بکار گرفته می‌شود.

هدف این تحقیق پایش تغییرات کاربری/ پوشش اراضی با استفاده از تصاویر سنجنده MSS ماهواره لندست سال ۱۳۵۵، TM ماهواره لندست سال ۱۳۶۶ و تصاویر سنجنده ETM^{+} ماهواره‌ی لندست سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴ در منطقه‌ی زرند واقع در استان کرمان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقۀ مورد مطالعه

محدودۀ مطالعه بین طول جغرافیایی "۲۳ '۳۱ °۵۶ تا "۳۰ '۳۸ °۵۶ شرقی و عرض جغرافیایی "۳۸ '۴۵ °۳۰ تا "۳۰ '۵۱ °۳۰ شمالی با مساحت ۱۳۹۷۰ هکتار از سطح شهرستان زرند، واقع شده است (شکل ۱). این منطقه دارای خاکی حاصلخیز است و شرایط محیطی منطقه جهت کشت پسته بسیار مناسب است و بخش اعظم منطقه به این کشت با ارزش اختصاص یافته است (۴).



شکل۱. موقعیت منطقۀ مورد مطالعه

www.SID.ir

Archive of SID

داده‌های مورد استفاده

در این تحقیق از داده‌های سنجنده‌های MSS (سال ۱۳۵۵)، TM (سال ۱۳۶۶) و ETM^+ (سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴) جهت پایش روند تغییرات کاربری/ پوشش اراضی منطقه زرند، در بازه زمانی ۲۹ ساله استفاده شد. تصاویر زمین مرجع بوده، و عاری از هرگونه خطای رادیومتریک و پوشش ابر بودند. با استفاده از رویهم‌اندازی (Overlaying) لایه راه‌های نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ منطقه و تصاویر ماهواره‌ای، از زمین مرجع بودن دقیق داده‌ها اطمینان حاصل شد. منطقه مورد مطالعه در تمامی داده‌های مورد استفاده، در یک شیت تصویر قرار داشته و به‌علاوه تمامی این داده‌ها در تاریخی نزدیک به هم (اواسط تابستان) اخذ شده‌اند و پتانسیل بالایی جهت مقایسه با یکدیگر دارند.

روش تحقیق

در این تحقیق جهت پردازش تصاویر و پایش تغییرات از تمام باندهای ماهواره MSS و هم‌چنین از ترکیب باندهای ۷، ۴ و ۳ مربوط به ماهواره‌های TM و ETM^+ به ترتیب در (RGB) استفاده شد. براتی و همکارن (۳) در بررسی تغییرات کاربری اراضی حوزه قلعه شاهرخ، باندهای ۳، ۴، ۵ و ۷ ماهواره‌های TM و ETM^+ را به‌عنوان بهترین ترکیب باندی انتخاب کردند. در این مطالعه از نرم‌افزار ENVI® 4.3 جهت تفسیر و پردازش داده‌های ماهواره‌ای استفاده گردید. برای طبقه‌بندی تصویر با توجه به تعداد کاربری‌ها، در هر نوع کاربری ۳۰ نمونه تعلیمی انتخاب گردید. محل نمونه‌های تعلیمی بر اساس اطلاعات حاصل از بازدید صحرایی (برداشت نقاط با استفاده از دستگاه GPS، نقشه کاربری اراضی ۱:۲۵۰۰۰۰، نقشه منابع و استعداد خاک‌های ایران ۱:۲۵۰۰۰۰ (۴) و تصاویر عوارض زمینی ارائه شده در سایت گوگل که پراکنش مناسبی در منطقه داشتند تعیین گردید. هم‌چنین در هر منطقه شرایط و وضعیت پوشش گیاهی و خاک از نظر ظاهری با توجه به نوع کاربری بررسی شد و در نهایت این نقاط تعلیمی وارد محیط نرم‌افزار ENVI® 4.3 گردید. سپس با استفاده از روش آشکارسازی (Enhancement) خطی تمایز بیشتری بین کلاس‌های مختلف ایجاد شد و با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت‌شده با الگوریتم حداکثر احتمال (Maximum Likelihood)، که بنابر نتایج محققین پیشین از صحت و دقت بالاتری نسبت به سایر الگوریتم‌ها برخوردار بود، تصاویر پردازش شدند (۲۰ و ۲۳).

طبقه‌بندی و پردازش تصاویر

طبقه‌بندی تصاویر به دو روش نظارت‌شده و نظارت‌نشده انجام گرفت. در این تحقیق جهت طبقه‌بندی تصاویر از روش نظارت‌شده (Supervised) استفاده گردید. در این روش تعدادی از پیکسل‌ها به‌عنوان معرف و نمونه انتخاب می‌شود. الگوریتم‌های طبقه‌بندی موجود در نرم‌افزار ENVI® 4.3، با استفاده از این پیکسل‌های معلوم در مورد باقی پیکسل‌های تصویر تصمیم‌گیری می‌کنند. پیکسل‌های معلوم به آن دسته از پیکسل‌هایی گفته می‌شود که منتسب به یک کلاس مشخص در منطقه هستند. بنابراین همیشه قبل از انجام طبقه‌بندی نظارت-شده به تعدادی پیکسل معلوم نیاز است (۱۰ و ۱۹). در این تحقیق از ماتریس خطاء و نقاط کنترل زمینی جهت بررسی صحت طبقه‌بندی استفاده شد.

دقت طبقه‌بندی نقشه‌ها

در بین معیارهای بیان صحت، معیار صحت کلی ساده، گویا و بسیار متداول است اما توافق اتفاقی می‌تواند در آن نقش داشته باشد. به منظور حذف توافق اتفاقی از صحت کلی و فراهم آوردن امکان مقایسه طبقه‌بندی‌های مختلف با یکدیگر، ضریب کاپا به عنوان یک معیار مناسب پیشنهاد شده است. در محاسبه ضریب کاپا پیکسل‌هایی که درست طبقه‌بندی نشده‌اند نیز دخالت داده می‌شوند، از اینرو معیار مناسبی برای مقایسه نتایج طبقه‌بندی‌های مختلف می‌باشد. دقت طبقه‌بندی نقشه‌ها از طریق ضریب کاپا (رابطهٔ ۱) محاسبه گردید (۵).

$$\text{ضریب کاپا} = \frac{N\sum_{i=1}^{r} X_{ii} - \sum_{i=1}^{r}\left(X_{i+}\times X_{+i}\right)}{N^2 - \sum_{i=1}^{r}\left(X_{i+}\times X_{+i}\right)} \qquad [۱]$$

که در رابطه r تعداد ردیف‌ها در ماتریس، X_{ii} تعداد مشاهدات در ردیف i و ستون i، X_{i+} و X_{+I} به ترتیب معرف مجموع سطر *i* ام و مجموع ستون *i* ام ماتریس خطا هستند؛ و N تعداد عناصر ماتریس خطاء است.

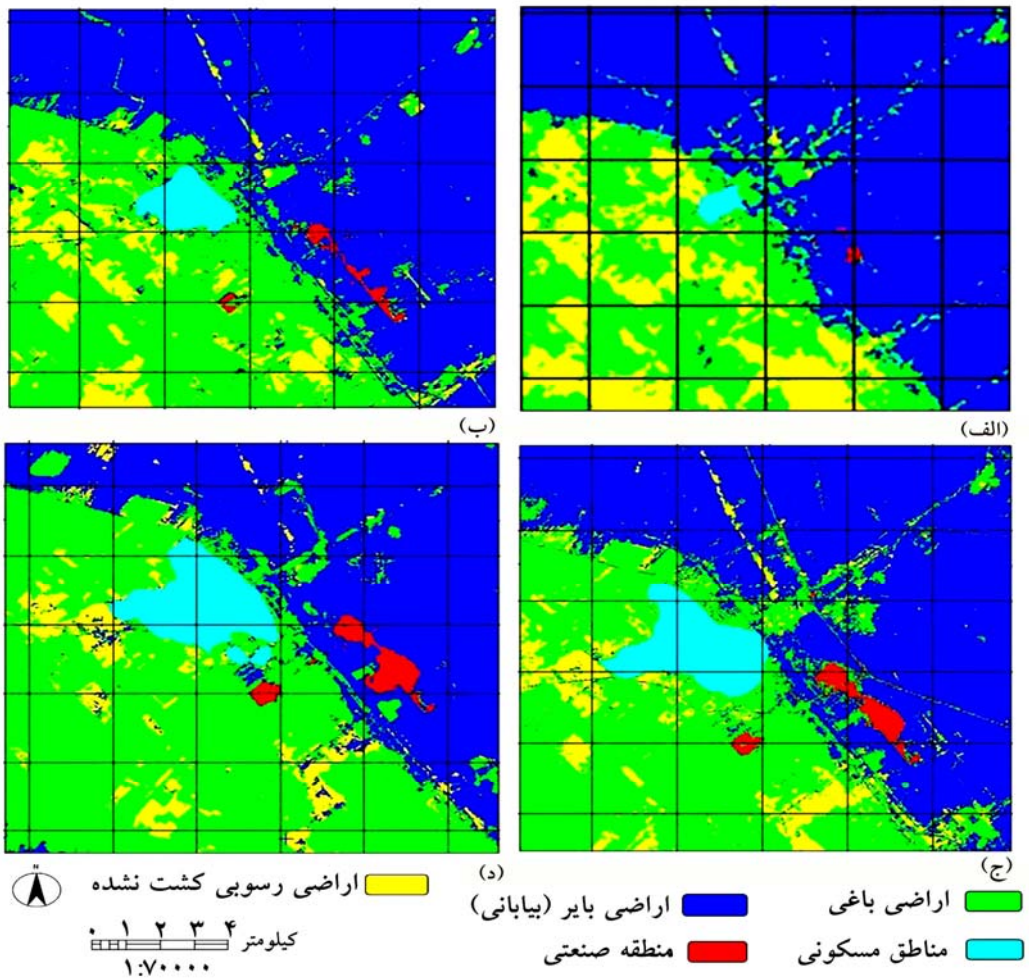
www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به‌عنوان یکی از منابع مهم جهت نمایش تغییرات محیطی و مدیریت عرصه‌های زیست‌محیطی مطرح می‌باشد. استفاده و کاربرد این تصاویر در زمینه‌های مختلف می‌تواند قابلیت و محدودیت‌های این داده‌ها را مشخص نماید. آنچه که مهم است بررسی قابلیت این داده‌ها با توجه به پیشرفت‌های روزافزون قابلیت‌های طیفی و مکانی آن‌ها می‌باشد. هم‌چنین بررسی این داده‌ها در شرایط مختلف محیطی با تنوع کاربری‌ها و پوشش‌های گیاهی ضروری به نظر می‌رسد.

نظر به اینکه از بین الگوریتم‌های مختلف طبقه‌بندی نظارت‌شده، الگوریتم حداکثر احتمال بهترین نتیجه را در طبقه‌بندی کاربری مورد نظر در منطقه مورد مطالعه داشته است، لذا از آن جهت طبقه‌بندی تصاویر استفاده شد. این طبقه‌بندی کننده، الگوریتم مناسبی جهت طبقه‌بندی رقومی تصاویر ماهواره‌ای می‌باشد. حسن این الگوریتم در طبقه‌بندی داده‌های ماهواره‌ای مخصوصاً در تهیه نقشه کاربری/ پوشش اراضی توسط حسینی (۶) و علوی‌پناه و مسعودی (۹) تأیید شده که بر مزیت این الگوریتم به سایر الگوریتم‌ها تأکید نموده‌اند. بر اساس اطلاعات حاصل از بازدید صحرایی از منطقه، نقشه کاربری اراضی ۱:۲۵۰۰۰۰ منطقه و تصاویر نرم‌افزار گوگل ارتس، نقاط تعلیمی تهیه شده و به محیط نرم‌افزار ENVI® 4.3 وارد شدند. در نتیجه در تصاویر ماهواره‌ای مورد استفاده، سطح منطقه به ۵ واحد کاربری تقسیم گردید. این واحدها شامل؛ مناطق صنعتی، اراضی باغی، اراضی بایر (بیابانی)، اراضی رسوبی کشت نشده و مناطق مسکونی می‌باشند. نقشه‌های کاربری اراضی منطقه مطالعاتی که به روش طبقه‌بندی نظارت-شده تهیه شده در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲. نقشه‌های کاربری/ پوشش اراضی (الف) ۱۳۵۵، (ب) ۱۳۶۶، (ج) ۱۳۷۹، (د) ۱۳۸۴

www.SID.ir

Archive of SID

به دلیل تک‌محصولی بودن منطقه (درخت پسته) جداسازی این محصول به راحتی و با صحت و دقت بالایی انجام شد. جهت حصول اطمینان از عدم وجود سایر محصولات کشاورزی در منطقه مورد مطالعه علاوه بر بازدید میدانی، استفاده از تصاویر نرم‌افزار گوگل ارتس، از محاسبات باندی مختلف استفاده شد. برای استخراج پوشش درختی موجود در منطقه از طریق تقسیم باند ۷ بر باند ۱ و باند ۳ بر باند ۱ عمل شد و با توجه به این که این نوع پوشش یا کاربری تنها در پارک‌های شهرها و حوالی روستاها در سطح بسیار ناچیز وجود داشت از جداسازی آن صرف‌نظر گردید. جدول ۱ میزان سطح پوشش‌های مختلف اراضی بر حسب هکتار و درصد در منطقه زرند واقع در استان کرمان را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که در سال ۱۳۵۵ پوشش‌های اراضی باغی، اراضی بایر (بیابانی)، اراضی رسوبی کشت‌نشده، مناطق مسکونی و مناطق صنعتی به ترتیب سطحی حدود ۳۸۶۰/۸، ۶۹۳۶/۷، ۱۵۶۵/۳، ۱۵۳/۴ و ۲۰/۴ هکتار از منطقه را پوشش می‌دهند.

با توجه به نقشه‌های کاربری بدست آمده مقدار تغییرات کاربری‌ها در دوره‌های زمانی مورد مطالعه محاسبه گردید. نتایج تغییرات در جدول ۲ و روند افزایشی یا کاهشی بودن آن‌ها در شکل ۳ نشان داده شده است.

جدول۱. مساحت کاربری‌های اراضی در دوره‌های زمانی مختلف

نوع کابری	مساحت بر حسب هکتار			
	سال ۱۳۵۵	سال ۱۳۶۶	سال ۱۳۷۹	سال ۱۳۸۴
مناطق صنعتی	۲۰/۴	۹۱/۷	۱۷۶/۸	۲۰۸/۰
اراضی باغی	۳۸۶۰/۸	۴۶۲۶/۳	۵۱۰۹/۶	۶۷۵۴/۳
اراضی بایر	۶۹۳۶/۷	۶۶۲۷/۹	۶۲۱۱/۵	۵۳۵۴/۰
اراضی رسوبی کشت‌نشده	۱۵۶۵/۳	۱۱۴۱/۴	۹۷۰/۳	۹۳۱/۰
مناطق مسکونی	۱۵۳/۴	۲۶۸/۱	۶۲۵/۱	۷۲۳/۵

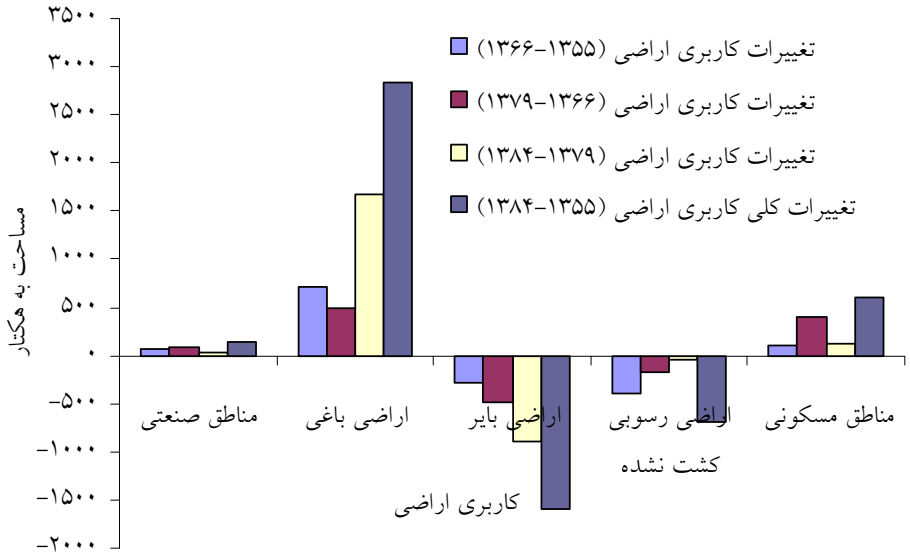
جدول۲. میزان تغییرات کابری/ پوشش اراضی بر حسب هکتار در دوره‌های زمانی مختلف

نوع کابری	تغییرات سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۶۶	تغییرات سال‌های ۱۳۶۶ تا ۱۳۷۹	تغییرات سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۴	تغییرات کلی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۴
مناطق صنعتی	۷۱/۳	۸۵/۱	۳۱/۲	۱۸۷/۶
اراضی باغی	۷۶۵/۵	۴۸۳/۳	۱۶۴۴/۷	۲۸۹۳/۵
اراضی بایر (بیابانی)	-۳۰۸/۸	-۴۱۶/۴	-۸۵۷/۵	-۱۵۸۲/۷
اراضی رسوبی کشت‌نشده	-۴۲۳/۹	-۱۷۱/۱	-۳۹/۳	-۶۳۴/۳
مناطق مسکونی	۱۱۴/۷	۳۵۷/۰	۹۸/۴	۵۷۰/۱

نتایج ارائه شده در جدول ۲ نشان می‌دهد که در محدودهٔ مورد مطالعه در طی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۴ نه‌تنها بر وسعت اراضی بایر افزوده نشده است، بلکه از محدوده اراضی بایر (بیابان) کاسته شده و بر دیگر کاربری‌ها افزوده شده است. همچنین، در طی دوره‌های مورد مطالعه گسترش فضای شهری و مناطق صنعتی مشهود می‌باشد. این امر بیانگر آن است که کاهش اراضی بایر تنها به نفع اراضی باغی نبوده است، بلکه بخشی از این زمین‌ها به کاربری شهری و صنعتی تبدیل شده است. از سوی دیگر، ملاحظه می‌گردد که در طی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۴ بر کاربری باغ (به‌ویژه باغات پسته) به مقدار ۲۸۹۳/۵ هکتار افزوده شده است. ظاهراً افزایش قیمت پسته و دسترسی به آب‌های زیرزمینی به قدر کافی، می‌تواند توجیه‌کننده این وضعیت باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۳. میزان تغییرات کاربری/ پوشش اراضی منطقۀ مورد مطالعه

همچنین از میزان تغییرات کابری اراضی (جدول ۲) می‌توان نتیجه گرفت که کارخانه زغال‌شویی واقع در کاربری مناطق صنعتی در حال گسترش است به‌نحوی که از ۲۰/۴ هکتار در سال ۱۳۵۵ به ۲۰۸ هکتار در سال ۱۳۸۴ رسیده است. گسترش باطله‌های زغال‌سنگ در اطراف این کارخانه ممکن است در کوتاه‌مدت مشکلات زیادی ایجاد نکند اما در درازمدت می‌تواند مشکلات زیست‌محیطی و کشاورزی در منطقه ایجاد نماید. نتایج تحقیقات حیدری‌زاده و همکاران (۷) نشان می‌دهد که سالیانه ۴۰۰ هزار تن باطله ذغال‌سنگ به منطقه اضافه می‌گردد، که در دراز مدت باعث تغییر در کاربری‌های اراضی در منطقه می‌گردد.

صحت نقشه‌ها با استفاده از مقایسه نواحی تعلیمی معرفی‌شده به نرم‌افزار با کلاس‌های جدا شده برای این نواحی و با استفاده از ماتریس خطاء (Confusion Matrix) و Using (Ground Truth ROIs) استخراج شد. بر اساس جدول ۳ میزان صحت تولیدکننده در پوشش‌های اراضی رسوبی کشت‌نشده، اراضی بایر (بیابانی)، مناطق مسکونی، مناطق صنعتی و اراضی باغی به ترتیب ۹۹/۴٪، ۱۰۰٪، ۹۸/۸٪، ۹۹/۵٪ و ۱۰۰٪ به دست آمد. همچنین صحت کاربر برای پوشش‌های اراضی رسوبی کشت‌نشده، اراضی بایر (بیابانی)، مناطق مسکونی، مناطق صنعتی و اراضی باغی به ترتیب ۹۳/۱٪، ۹۹/۳٪، ۹۸/۸٪، ۱۰۰٪ و ۹۸/۷٪ به دست آمد.

جدول۳. میزان صحت طبقه‌بندی تصویر ETM^+ سال ۱۳۸۴

کلاس	نوع کاربری/ پوشش	صحت تولیدکننده (٪)	صحت کاربر (٪)
۱	مناطق صنعتی	۹۹/۵	۱۰۰
۲	اراضی باغی	۱۰۰	۹۸/۷
۳	اراضی بایر (بیابانی)	۱۰۰	۹۹/۳
۴	اراضی رسوبی کشت‌نشده	۹۹/۴	۹۳/۱
۵	مناطق مسکونی	۹۸/۸	۹۸/۸

به‌منظور ارزیابی صحت اقدام به اندازه‌گیری کیفیت طبقه‌بندی شده و کیفیت طبقه‌بندی برای کاربری‌های معین مورد ارزیابی قرار گردید. در این تحقیق برای ارزیابی دقت پارامترهای آماری، ضریب کاپا و صحت کلی برای هر یک از نقشه‌ها استخراج شد که نتایج در جدول ۴ آورده شده است. ضریب کاپا نشان‌دهنده صحت بالای نقشه‌های تولیدی

www.SID.ir

Archive of SID

می‌باشد. به دلیل تک‌محصولی بودن منطقه و استفاده از داده‌های ماهواره لندست، نقشه‌هایی با صحت بالا به دست آمد.

جدول۴. پارامترهای ارزیابی صحت طبقه‌بندی

سال	صحت کلی طبقه‌بندی (٪)	ضریب کاپا (٪)
۱۳۵۵	۸۵	۸۵
۱۳۶۶	۹۰	۸۶
۱۳۷۹	۹۴	۸۸
۱۳۸۴	۹۷	۸۹

از تفسیر نقشه‌های کاربری/ پوشش اراضی، تهیه‌شده به روش طبقه‌بندی نظارت‌شده مشخص گردید که روش طبقه‌بندی نظارت‌شده در تفکیک انواع پوشش اراضی و کاربری اراضی، نتایج مناسبی را حاصل و انواع کاربری اراضی به راحتی تفکیک می‌نماید (۱۳). از بین الگوریتم‌های متفاوت این طبقه‌بندی، الگوریتم حداکثر احتمال به عنوان بهترین الگوریتم انتخاب گردید. که بنابر نتایج تحقیقات (۱۳، ۱۶ و ۱۹) و نتایج این مطالعه از صحت و دقت بالاتری نسبت به سایر الگوریتم‌ها برخوردار می‌باشد.

در منطقهٔ مورد مطالعه در طی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۴ بر وسعت مناطق شهری و مراکز صنعتی افزوده شده و این در حالی است که در همین دوره از وسعت اراضی بایر (بیابانی) به مقدار قابل توجهی کاسته شده است. از این بحث می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در منطقه، مهار بیابان‌زایی روی داده است، زیرا مهار بیابان‌زایی مستلزم احیاء پوشش گیاهی و افزایش پتانسیل بازدهی تولید خاک می‌باشد که این امر در منطقه اتفاق افتاده است. از طرفی افزایش کاربری‌های شهری و صنعتی با کاهش کاربری‌های اراضی رسوبی کشت‌نشده و اراضی بایر (بیابان) همراه می‌باشد. مطالعاتی که توسط زایا و یا (۲۵) در دلتای رودخانه پارل در چین (منطقه پیشگام در توسعه اقتصادی و مراحل شهرنشینی) با استفاده از سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی صورت گرفت، نتایج مشابهی را دربرداشته است. آن‌ها نشان دادند که چگونه فعالیت‌های مدیریتی کاربری زمین می‌تواند بر روی تغییر واحدهای شکل زمین تأثیر بگذارد. به گونه‌ای که گرایش به اقتصاد و بازرگانی منجر به تغییر کاربری‌های اراضی به فعالیت‌های باغی مانند محصولات درآمدزا نظیر باغ‌های پسته شده است. این امر می‌تواند توجیه‌گر تغییرات کاربری اراضی باغی در منطقه زرند طی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۴ باشد. در منطقه مورد مطالعه با توجه به اینکه قسمتی از بافت قدیمی شهر از خشت و گل ساخته شده است از نظر طیفی خیلی به خاک بیابان‌های اطراف شباهت دارد و بنابراین تا حدودی باعث ایجاد خطا در طبقه‌بندی تصویر به روش پردازش رقومی گردید. از طرفی به علت اینکه در داخل اراضی باغی، منازل مسکونی پراکنده شده به خطای مورد اشاره افزوده شده است. جهت رفع این محدودیت، کاربری مناطق مسکونی به روش چشمی و با استفاده از تقسیم باند ۳ بر باند ۱ جداسازی گردید. مطالعه اکبری (۱) در منطقه خشک شمال اصفهان و هم‌چنین مطالعه‌ی مرادی و همکاران (۱۲) در محدوده‌ی شهر اردکان نیز نتیجه مشابهی را نشان می‌دهد.

همان‌گونه که اعداد جدول صحت طبقه‌بندی نشان می‌دهد در این مطالعه نتایجی با صحت بسیار بالا نسبت به تحقیقات مشابه به دست آمده است (۱ و ۱۸)، که علت آن استفاده از تصاویر نرم‌افزار گوگل ارتس در تهیهٔ نقاط تعلیمی، تک‌محصولی بودن منطقه مورد مطالعه (کشت پسته)، سطح زیاد نقاط تعلیمی و دقت در انتخاب نقاط (پلی‌گون‌های) تعلیمی بوده است. این نتیجه با نظریهٔ جانسن (۱۷) که صحت قابل قبول طبقه‌بندی کاربری اراضی را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ۸۵ درصد می‌داند، مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

تهیه نقشه‌های کاربری/ پوشش اراضی و تفکیک اراضی از اطلاعات بسیار مهم برای اعمال برنامه‌های مدیریتی می‌باشد. تهیه این نقشه‌ها با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای یکی از سریعترین و کم‌هزینه‌ترین روش‌ها برای رسیدن به این هدف می‌باشد. با بررسی نتایج حاصل از پردازش و طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای و مقایسه اطلاعات آن با نقشه‌های کاربری اراضی مشخص می‌گردد که طبقه‌بندی تصاویر به صورت

www.SID.ir

Archive of SID

نظارت‌شده برای منطقه مورد مطالعه به واقعیت‌های زمینی و نقشه‌های رقومی نزدیکتر بوده و از صحت قابل قبولی برخوردار می‌باشد. با توجه به رشد سریع شهرها و در نتیجه تغییرات بارز کاربری اراضی در اطراف آن‌ها به خصوص مناطق صنعتی، تصاویر ماهواره‌ای برای بازنگری در نقشه‌های کاربری اراضی و مدیریت بر اساس واقعیت‌های موجود ابزار مناسبی محسوب می‌گردد. هم‌چنین روند توسعه اراضی باغی (باغات پسته) از جمله تغییرات قابل مشاهده در منطقه مورد مطالعه است، که به دلیل توان تولید و ارزش اقتصادی این محصول می‌باشد. از طرفی از وسعت اراضی بایر (بیابانی) به مقدار قابل توجهی کاسته شده است. بنابراین نتایج نشان‌دهنده کارایی مناسب داده‌های سنجش از دور برای تهیه نقشه‌های کاربری/ پوشش اراضی می‌باشد. در این خصوص کنترل دقیق زمینی بر صحت نقشه‌های تهیه‌شده، می‌افزاید.

تقدیر و تشکر

بدین‌وسیله از مهندس وحدت‌خواه، به خاطر همکاری در آنالیز تصاویر ماهواره‌ای قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. ارزانی، ح.، خ. میر آخورلو و س. ز. حسینی. ۱۳۸۸. تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از داده‌های سنجنده ETM^+ ماهواره لندست ۷ (مطالعه موردی قسمتی از مراتع حوزه آبخیز طالقان). فصلنامهٔ علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۶(۲): ۱۶۰-۱۵۰.

۲. اکبری، م .۱۳۸۳. ارزیابی و طبقه‌بندی بیابان‌زایی با استفاده از تکنیک‌های RS و GIS در شمال اصفهان. دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده منابع طبیعی، ۱۷۷ صفحه.

۳. براتی قهفرخی، س.، س. سلطانی کوپایی، س. ج .خواجه الدین و ب. رایگانی. ۱۳۸۸. بررسی تغییرات کاربری اراضی در زیر حوزه قلعه شاهرخ با استفاده از سنجش از دور. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۷(۱): ۳۴۹-۳۶۵.

۴. بنایی، ح. م. ۱۳۸۰. نقشه منابع و استعداد خاک‌های ایران ۱:۲۵۰۰۰۰. مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهران- ایران.

۵. بنیاد، ا. ا. و ط. حاجی قادری. ۱۳۸۶. تهیه نقشه جنگل‌های طبیعی استان زنجان با استفاده از داده‌های سنجنده ETM^+ ماهواره لندست ۷. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۲(۱۱): ۶۳۸-۶۲۷.

۶. حسینی، س. ز. ۱۳۸۱. بررسی قابلیت داده‌های ماهواره‌ای لندست ETM^+ در تهیه نقشه کاربری اراضی (مطالعه موردی چمستان مازندران). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۲۰ صفحه.

۷. حیدری‌زاده، م.، ه. نقوی و م. ر. مقدم. ۱۳۸۵. بررسی خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و حاصلخیزی باطله‌های زغال‌سنگ کارخانه زغال‌شویی زرند کرمان جهت تثبیت و احیا. اولین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست.

۸. دشتکیان، ک.، م. پاک‌پرور و م. ه. راد. ۱۳۹۰. بررسی تغییر کاربری اراضی در ارتباط با شوری خاک سطحی در منطقه مروست یزد. فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۸(۲): ۳۰۶-۲۹۲.

۹. علوی‌پناه، س. ک. و م. مسعودی. ۱۳۸۰. تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از داده‌های رقومی ماهواره لندست TM و سیستم اطلاعات جغرافیایی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۸(۱): ۷۶-۶۵.

۱۰. علوی‌پناه، س. ک. ۱۳۸۹. کابرد سنجش از دور در علوم زمین (علوم خاک). انتشارات دانشگاه تهران. چاپ سوم. ۳۸۰ صفحه.

۱۱. فیضی‌زاده، ب.، ح. عزیزی و ک. ولیزاده. ۱۳۸۶. استخراج کاربری‌های اراضی شهرستان ملکان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ETM^+ لندست ۷. مجله آمایش، ۲(۳): ۱-۱۰.

۱۲. مرادی، ح. ر.، م. ر. فاضل‌پور، ح. ر. صادقی و ز. حسینی. ۱۳۸۷. بررسی تغییر کاربری اراضی در بیابان-زائی محدوده شهر اردکان با استفاده از سنجش از دور. فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۵(۱): ۱-۱۲.

www.SID.ir

Archive of SID

۱۳. یغماییان مهابادی، ن.، م. نادری خوراسگانی و ج. گیوی. ۱۳۹۰. رصد تغییرات تخریب اراضی منطقه اردستان استان اصفهان در سه دهه گذشته با استفاده از فناوری سنجش از دور. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، ۱۵(۵۸): ۷۱-۸۲.

14. Ben-Dor E, Chabrillat S, Demattê J, Taylor G, Hill J, Whiting M and Sommer S. 2009. Using imaging spectroscopy to study soil properties. Remote Sensing of Environment, 113: 538-555.
15. Berberoglu S and Akin A. 2009. Assessing different remote sensing techniques to detect land use/cover changes in the eastern Mediterranean. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 11(1): 46-53.
16. Billah M and Rahman GA. 2004. Land cover mapping of Khulna city applying remote sensing technique. Geoinformatics: 707-714.
17. Jensen JR. 2004. Digital change detection. Introductory digital image processing: A remote sensing perspective: 467-494.
18. Hager WH. 1987. Lateral outflow over side weirs. Journal of Hydraulic Engineering, 113(4): 491-504.
19. Kevin O'Donnell T, Goyne KW, Miles RJ, Baffaut C, Anderson SH, Sudduth KA. 2010. Identification and quantification of soil redoximorphic features by digital image processing. Geoderma, 157(3): 86-96.
20. Koolhoven, E., W. Hendrikse, W. Nieuwenhuis, B. Retsios, M. Schouernburg, L. Wang, P. Buelde and R. Nijmeijer. 2005. ILWIS 3.3 Academic, TC, Netherland.
21. Latifovic R, Fytas K, Chen J and Paraszczak J. 2005. Assessing land cover change resulting from large surface mining development. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 7(1): 29-48.
22. Nagamani K and Ramachandran S. 2003. Land use/land cover in Pondicherry using remote sensing and GIS, Proceedings of the Third International Conference on Environment and Health, Chennai, India, Department of Geography, University of Madras and Faculty of Environmental Studies, York University, India, 15-17 December, 300-305.
23. Pakparvar M, Gabriels D, Aarabi K, Edraki M, Raes D and Cornelis W. 2012. Incorporating legacy soil data to minimize errors in salinity change detection: a case study of Darab Plain, Iran. International Journal of Remote Sensing, 33(19): 6215-6238.
24. Seto KC, Woodcock C, Song C, Huang X, Lu J and Kaufmann R. 2002. Monitoring land-use change in the Pearl River Delta using Landsat TM. International Journal of Remote Sensing, 23(10): 1985-2004.
25. Xia L and Yeh AG-O. 2004. Analyzing spatial restructuring of land use patterns in a fast growing region using remote sensing and GIS. Landscape and Urban planning, 69(4): 335-354

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Applied RS & GIS Techniques in Natural Resource Science (Vol.4/ Issue 1) spring 2013

Indexed by ISC, SID, magiran and noormags

http://isj.iup.ir/index.aspx?pid=95744&jid=186

Land use/cover change detection in last three decades using remote sensing technique (Case study: Zarand region, Kerman province)

S. Sanjari [1*], N. Boroomand [2]

1. Lecturer, College of Agriculture, University of Jiroft
2. Assis. Prof. College of Agriculture, University of Jiroft

ARTICLE INFO

Article history:
Received 23 April 2012
Accepted 22 October 2012
Available online 6 July 2013

Keywords:
Land use/cover change detection
Satellite images
Supervised classification
Zarand

ABSTRACT

Nowadays, land use change detection needs the fastest and best method for collecting information and overlay layers. Data extracted from satellite images and combine them with field data can accurate and better information for decision making in the multiple factors are involved, provide. In this study, MSS (Multi Spectral System) of images in 1976, TM (Thematic Mapper) in 1987 and ETM^{+} (Enhancment Thematic Mapper) in years 2000 and 2005 were used, and processing operations was performed using ENVI®4.3 software. For preparing the land use/cover map of supervised classification method was used and ultimately, five type's user identified. Results showed that, land changes form to convert barren lands and Sediment lands are not cultivated, to garden land and residential areas and industrial. Such that the area of garden land within 29 years, 2893.5 hectare has been added, in contrast the area of the barren land (desert) 1572.7 hectares has been reduced. Furthermore, extent residential areas and industrial areas have increased, if this trend increase can cause negative effects on the environment. The results indicate that the efficiency of satellite images for obtained from land use/cover maps and the changes; to facilitate planning environmental resource management is essential.

* Corresponding author e-mail address: sanjari@ujiroft.ac.ir

www.SID.ir