سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی (سال پنجم / شماره ۱) بهار ۱۳۹۳
نمایه شده در سایت: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، جهاد دانشگاهی، مگ ایران، نورمگز
آدرس وب سایت : http://girs.iaubushehr.ac.ir

پایش تغییرات کاربری اراضی با استفاده از تکنیک سنجش از دور (مطالعهٔ موردی: شهرستان شهریار)

زهره داودی منظم[۱]، علی حاجی‌نژاد[۲]، محسن عباس‌نیا[۳]*، سیما پورهاشمی[٤]

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان
۲. دانشیار دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان
۳. دانشجوی دکتری اقلیم‌شناسی، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان
٤. دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومرفولوژی، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری

چکیده

عدم تعادل فضایی و توسعه فیزیکی ناموزون در گستره مناطق به ویژه در محدودهٔ شهرهای بزرگ، باعث شده پایش تغییرات کاربری زمین و هدایت آن در راستای کاهش آثار سوء در کوتاه مدت و بلند مدت اصلی‌ترین دغدغه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان باشد. هدف از این تحقیق، پایش تغییرات کاربری اراضی زراعی شهرستان شهریار با سه روش حداکثر احتمال (MLC)، شبکه عصبی (NNC) و ماشین‌بردار پشتیبان (SVM)، طی بازهٔ زمانی (۱۳٦٦– ۱۳۸۸) با استفاده از داده‌های رقومی لندست است. نتایج تحقیق نشان داد که توسعه شهری منطقهٔ طی دورهٔ ۲۲ ساله، روندی افزایشی ولی اراضی کشاورزی روندی کاهشی داشته است. تغییرات کاربری کشاورزی با روش‌های ماشین‌بردار پشتیبان، شبکه عصبی و حداکثر احتمال، نشان داد که این کاربری به ترتیب به میزان ۳۷، ۲٦ و ۲۵٪ کاهش داشته است. همچنین نتایج روش‌های ماشین‌بردار پشتیبان و شبکه عصبی به ترتیب نشان‌دهنده افزایش ۵۷ و ٤۱ درصدی کاربری‌های شهری بوده، در حالی که روش حداکثر احتمال، کاهش ٤ درصدی این کاربری را نشان می‌دهد، که نشان دهنده ضعف برآوردهای محاسباتی این روش می‌باشد.

مشخصات مقاله

پیشینه مقاله:
دریافت: ۱۸ اردیبهشت ۱۳۹۲
پذیرش: ۲۹ مهر ۱۳۹۲
دسترسی اینترنتی: ۲۵ اردیبهشت ۱۳۹۳

واژه‌های کلیدی:
کاربری اراضی
پایش تغییرات
سنجش از دور
شهریار

* پست الکترونیکی مسئول مکاتبات: am_abbasnia@pgs.usb.ac.ir

مقدمه

کاربری اراضی شامل انواع بهره‌برداری از زمین به منظور رفع نیازهای گوناگون انسان است (۱۰). اطلاع از نسبت کاربری‌ها در یک محیط شهری و نحوهٔ تغییرات آن در گذر زمان یکی از مهم‌ترین موارد در برنامه‌ریزی‌ها می‌باشد. با اطلاع از نسبت تغییرات کاربری‌ها در گذر زمان می‌توان تغییرات آتی را پیش‌بینی نمود و اقدامات مقتضی را انجام داد. برآوردهای جدید نشان می‌دهد که بیش از ٤٥٪ جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند و تا سال ۲۰۳۰ نرخ جمعیت به بیش از ٦٠٪ می‌رسد (۲۹). توسعه فیزیکی شهرها فرآیندی پویاست که طی آن محدوده فیزیکی شهر و فضاهای کالبدی آن در جهات عمودی و افقی افزایش می‌یابد و اگر این روند سریع و بی‌برنامه باشد، به ترکیب فیزیکی نامناسبی از فضای شهری می‌انجامد. کاربری زمین تحت تأثیر دو مؤلفه نیرومند شکل می‌گیرد، نیازهای انسان و ویژگی‌ها و فرآیندهای زیست‌محیطی (۲۲). هیچ یک از این مؤلفه‌ها ثابت باقی نمی‌مانند، بلکه متناسب با تغییرات ایجاد شده در زندگی تغییر ماهیت می‌دهند. این تغییرات اگر صحیح و محتاطانه نباشد، منشأ بروز آثار غیرقابل جبرانی بر رفاه و آسایش جوامع انسانی می‌شوند (۲۸). کاهش مساحت زمین‌های زراعی حومه‌ای، تخریب پوشش گیاهی و افزایش دمای سطحی زمین در مناطق شهری، پیامدهای منفی توسعه‌ی شهری هستند. در زمینهٔ تغییرات محیط زیست شهری، یکی از کلیدی‌ترین دستورالعمل‌های تحقیقاتی، شناسایی روند تغییرات کاربری اراضی و پوشش گیاهی ذکر شده است (۱۹). امروزه همجواری مکان استقرار شهرها با اراضی حاصلخیز کشاورزی، زمینه گسترش فضای شهری را در داخل و پیرامون این اراضی، فراهم آورده است. تداوم این روند، ناکارآمدی فرم شهر و تخریب اراضی کشاورزی را در پی دارد. تبدیل اراضی کشاورزی به کاربری‌های شهری و پیامدهای آن یکی از مسائل دیرین برنامه‌ریزی شهری است (٤). دستیابی به شناخت مناسب از روندهای تکاملی تغییرات کاربری زمین، مستلزم شناخت جریان‌های فکری مسلط، در دوره‌های زمانی است که تأثیرات تعیین کننده‌ای بر فرآیند برنامه‌ریزی کاربری زمین داشته است. پایش تغییرات کاربری اراضی با پردازش تصویر یکی از جدیدترین فن‌آوری‌های دنیا می‌باشد و تقریباً در تمامی سامانه‌های کنترلی از دانش پردازش تصویر برای ارزیابی تغییرات کاربری اراضی استفاده می‌شود (۵). یوچیدا (۲٦) با تجزیه و تحلیل دلایل تغییرات زمانی کاربری اراضی کشاورزی در مناطق نیمه‌خشک هند، کاربری‌های مستعد برای اهداف کشاورزی را شناسایی نمود. ویس و مکیس (۲۷) نشان دادند که افزایش تقاضا برای کاربری‌های جدید و افزایش شهرنشینی در حومه‌ها، باعث تغییر کاربری اراضی کشاورزی و تغییرات کالبدی و اقتصادی در روستاهای پیرامون شده است. لی و یه (۱۸) به تحلیل مکانی تحولات کاربری اراضی در حوضه‌های شهری با استفاده از سنجش از دور و GIS پرداختند و بیان داشتند که مهم‌ترین عامل تغییر کاربری اراضی، گسترش فضایی کلانشهر، توسعه حمل و نقل و توسعه سکونتگاه‌های برنامه‌ریزی شده است.

عبداللهی (١٤) با استفاده از اطلاعات تصاویر ماهواره‌ای لندست، در یک بازهٔ زمانی۱۲ ساله (۱۳٦۹ تا ۱۳۸۱) به مطالعهٔ نحوهٔ تغییرات کاربری اراضی در دو منطقهٔ شهری و غیرشهری اردکان پرداختند. نتیجهٔ این مطالعه، ضرورت توجه به آثار نامطلوب تغییر کاربری‌ها در مدیریت مناطق شهری بوده که باید مد نظر برنامه‌ریزان شهری قرار گیرد. احدنژاد (۱) با بهره‌گیری از تصاویر ماهواره‌ای، تغییر کاربری اراضی در اثر گسترش اراضی شهری بخشی از آذربایجان شرقی را مورد مطالعه قرار داد. در این مطالعه، با بکارگیری تصاویر ماهواره‌ای لندست TM، انواع واحدهای کاربری اراضی در ۱۰ گروه طبقه‌بندی گردید و به این ترتیب گسترش نواحی شهری با بیشترین تأثیر در تغییرات اراضی باغی تعیین شد. نوروزی (۱۳) در بررسی اثرات گسترش شهر زنجان بر تغییر کارکردی روستاهای پیرامونی با استفاده از GIS، دریافت که گسترش شهر زنجان موجب تغییرات کاربری اجتماعی- اقتصادی و کالبدی مانند احداث خانه‌های دوم، استقرار شرکت‌ها، ادارات دولتی و خصوصی در روستاهای پیرامونی گردیده است.

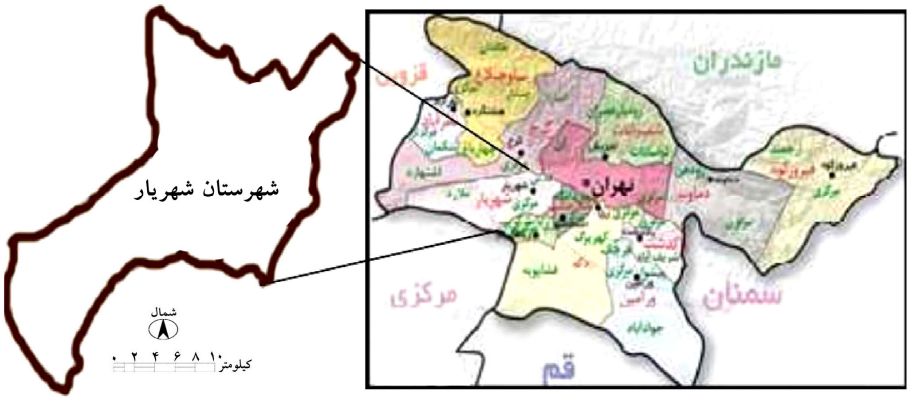
نیک‌نهاد و مارامایی (١٤)، داودی منظم (٦)، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و تکنیک‌های سنجش از دور به مطالعهٔ چگونگی و اثرات تغییرات کاربری اراضی پرداخته‌اند.

امروزه بر اثر فعالیت‌های انسانی، پدیده‌های طبیعی چهرهٔ زمین همواره دستخوش تغییر می‌شود. سرعت این تغییر و تحول در محیط‌های شهری، بیش از سایر مناطق می‌باشد. از این رو برای مدیریت بهینه مناطق شهری، آگاهی از نسبت تغییرات کاربری اراضی از ضروریات محسوب می‌شود. شهرستان شهریار طی دوره (١٣٦٦ تا ١٣٨٨) دارای روند تحولات جمعیتی سریعی بوده است. بیشتر کاربری اراضی‌ها، به کاربری‌های مسکونی، تجاری، صنعتی یا شبکه راه‌ها تبدیل شده‌اند. بنابراین هدف از این مطالعه، بررسی میزان گسترش فیزیکی شهرستان شهریار و تأثیر آن بر کاهش تغییرات سطح اراضی کشاورزی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ مورد مطالعه

شهرستان شهریار با مختصات جغرافیایی ´٥٠ °٣٥ تا ´١٤ °٥١ طول شرقی و´٢٩ °٣٥ تا ´٤٣ °٣٥ عرض شمالی، در استان تهران قرار گرفته است (شکل ١). از لحاظ طبیعی دارای اراضی هموار، مسیل‌های متعدد و ارتفاعات معدودی می‌باشد. از لحاظ دسترسی‌های ارتباطی نیز، در این بخش شش جاده اصلی وجود دارد. از این تعداد سه جاده در شمال و شمال شرقی، ارتباط بخش مرکزی را به تهران و کرج میسر می‌سازد، دو جاده از سمت جنوب با رباط کریم مرتبط می‌گردند و یک جاده به سمت غرب و شهر ملارد منتهی می‌گردد.



شکل ١. موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه

داده‌های مورد استفاده

در این تحقیق از تصاویر ماهواره‌ای لندست تیرماه ١٣٦٦ و خرداد ١٣٨٨ و نقشه‌های توپوگرافی ١:٢٥٠٠٠ برای پایش تغییرات کاربری اراضی کشاورزی استفاده شد (جدول ١).

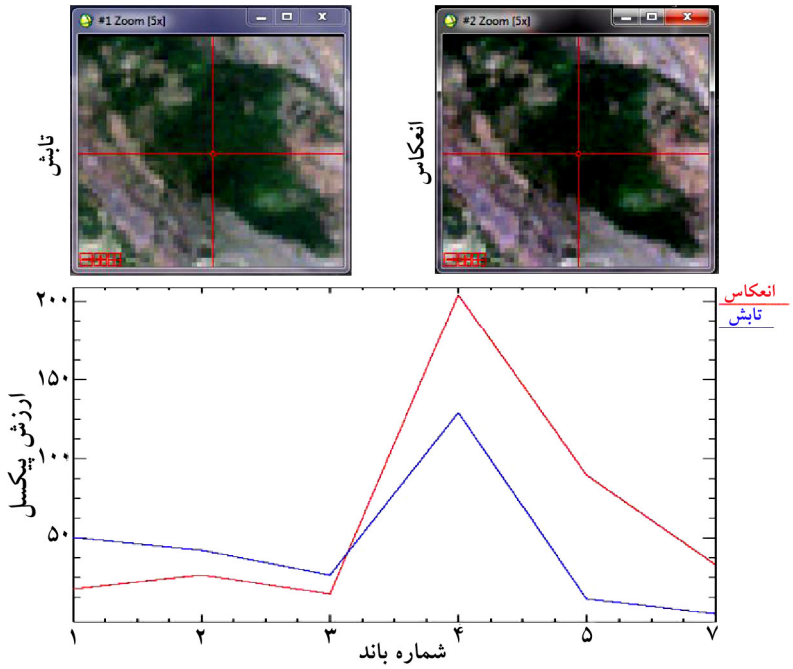
جدول ١. مشخصات تصاویر ماهواره‌ای مورد استفاده

نوع تصویر	تاریخ تصویربرداری	نام سنجنده	تعداد باند	قدرت تفکیک (متر)
TM	تیر ١٣٦٦	Landsat 5	٧	٣٠×٣٠
TM	خرداد ١٣٨٨	Landsat 5	٧	٣٠×٣٠

روش تحقیق

پس از تهیهٔ تصاویر ماهواره‌ای برای محدودهٔ مورد مطالعه، از نرم‌افزار ENVI®4.7 طی مراحل مختلف پردازش تصویر استفاده شد. همچنین در راستای بررسی تغییرات و تحولات کاربری اراضی، از سه روش حداکثر احتمال (Maximum Likelihood Classifier; MLC)، شبکه عصبی (Neural Networks Classifier; NNC) و ماشین‌بردار پشتیبان (Support Vector Machine; SVM) استفاده گردید.

قبل از تجزیه و تحلیل اطلاعات ماهواره‌ای لازم است، تصحیحاتی بر روی تصاویر خام صورت گیرد (۸). در سنجش از دور خطاهای داده‌های خام، خطاهای ناشی از سنجنده و اثرات جوی می‌باشد، که جهت تصحیح خطا نیز، از روش تصحیح پراکنش اتمسفری و تصحیح هندسی از نوع سیستماتیک استفاده می‌شود (۲۳). مرحله پیش‌پردازش داده‌ها شامل دو مرحله کلی، تصحیحات رادیومتریکی و تصحیحات هندسی است. از آنجایی که تصاویر مربوط به زمان‌های مختلف بوده و بازیابی ارتفاعی و نحوهٔ تهیه آن‌ها مختلف می‌باشند، نیاز است که تصحیحات رادیومتریک و جوی بر روی تصاویر صورت گیرد. پس از اعمال تصحیح اتمسفریک، وضوح تصویر به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. برای انجام تصحیح اتمسفری تصاویر ماهواره‌ای مورد استفاده، از روش هیستوگرام استفاده گردید (۱۵). کار اصلی تصحیحات هندسی نیز، بازیابی تصاویر یعنی دستیابی به تصاویر پایهٔ منطبق با واقعیت است (۳). برای تصحیح خطای هندسی، برای هر کلاس ایجاد شده، حداقل ۵ نقطه زمینی از نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ انتخاب شد. این نقاط دارای سیستم مختصات طول و عرض جغرافیایی بودند که به سیستم متریک تبدیل شدند. در این مرحله برای هر کلاس از صفر تا دو نقطه با خطای بیشتر از نیم پیکسل، حذف گردید. پس از انجام تصحیحات، به منظور تفسیر تصاویر از روش طبقه‌بندی نظارت‌شده (Supervise Classification) استفاده گردید (۲۵). به این صورت که ابتدا کلاس‌های کاربردی موجود در منطقه، با انجام عملیات میدانی و بررسی مطالعات قبلی و استفاده از نقشه‌های توپوگرافی شناسایی شدند. همچنین به منظور دقت بیشتر کلاس‌بندی عوارض و بررسی دقیق‌تر برای پیکسل‌های گیاه، نمودار طیفی تهیه شد (شکل ۲).



شکل ۲. نمودار طیفی نمونهٔ گیاهی منطقه، قبل (نمودار آبی) و بعد (نمودار قرمز) از تصحیح اتمسفری

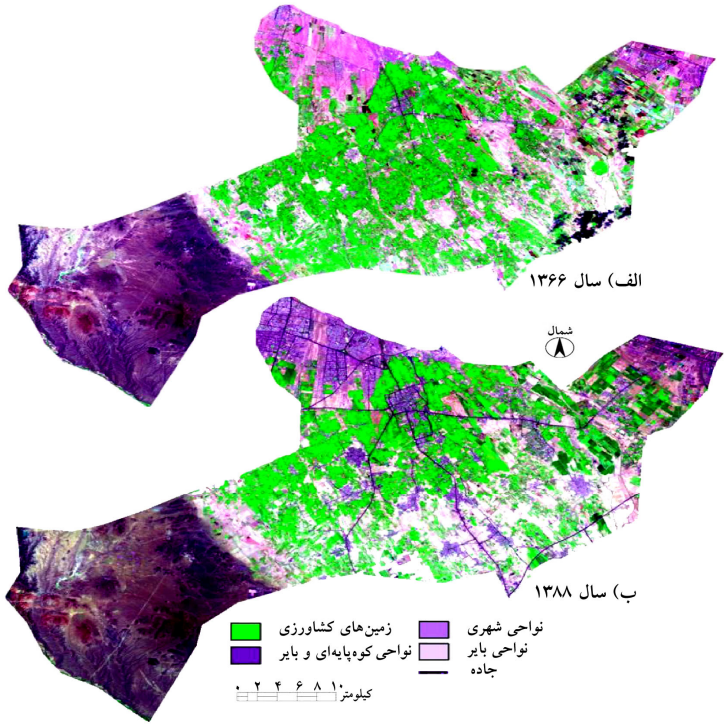
این بیانگر این حقیقت بود که در تصویر حاصل از تصحیح انجام شده، نمودار طیفی به دست آمده به نمودار حقیقی گیاه، شباهت بیشتری پیدا کرده است. چرا که گیاهان در باند دوم لندست، یعنی باند سبز می‌بایست انعکاس بالاتری نسبت به باندهای ۱ و ۳، یعنی قرمز و آبی داشته باشند. در انتها نیز طبقه‌بندی واحدها به روش شبکه عصبی (NNC)، روش ماشین‌بردار پشتیبان (SVM با کرنل RBF) و روش حداکثر احتمال (MLC) صورت گرفت و نتایج آن تحلیل گردید.

نتایج و بحث

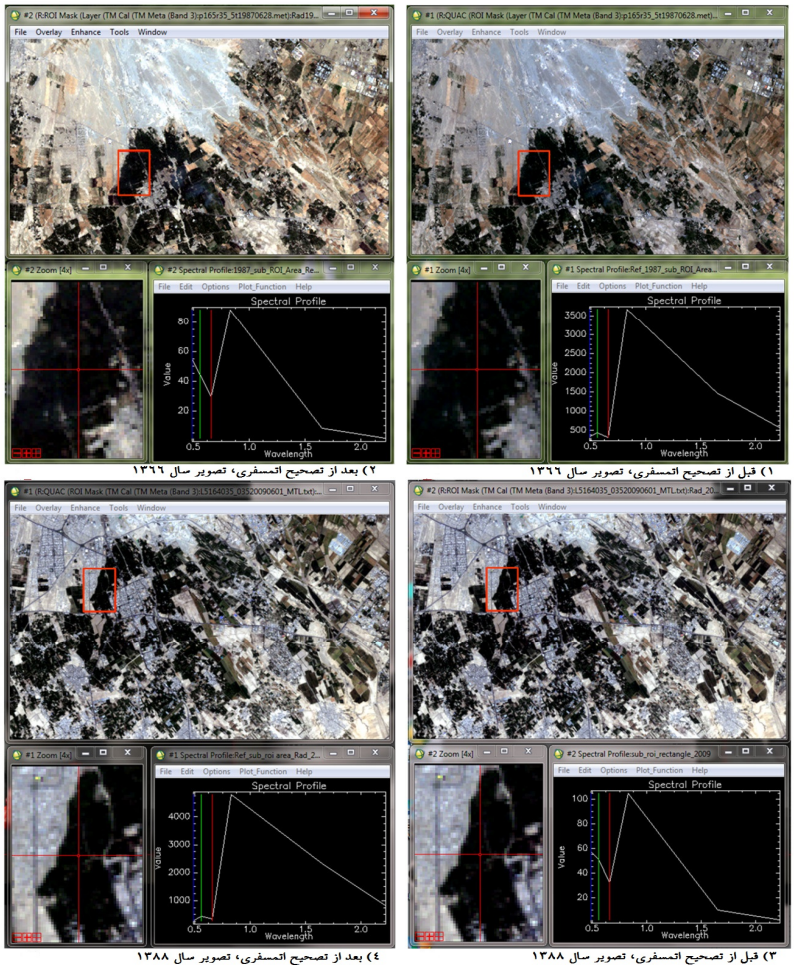
توسعه فیزیکی اراضی شهری و تغییر کاربری اراضی کشاورزی، از جمله مباحثی هستند که امروز در مدیریت فضایی شهری از اهمیت شایانی برخوردار است. شهرها در مسیر توسعه خود به فضاهای جدید نیاز دارند، به این دلیل سراغ بهترین و مناسب‌ترین اراضی پیرامون یعنی اراضی کشاورزی می‌روند (۸ و ۹). بدین منظور تصاویر حاصل از سنجش از دور، تأمین‌کننده داده‌های کارآمدی است که برای استخراج اطلاعات مورد نظر از آن‌ها، نیاز به پردازش‌های اولیه بر روی تصاویر است. طبقه‌بندی تصاویر نیز یکی از مؤلفه‌های اصلی فرآیند استخراج اطلاعات بوده و موضوعی است که از طریق بررسی رابطهٔ بین اثر طیفی و طبقات مختلف حاصل می‌شود (۷). نتایج تصاویر کاذب رنگی سال ۱۳٦٦ و ۱۳۸۸ به‌منظور تهیه دید کلی از محدودهٔ مورد مطالعه، منطقه‌ای زوم شده از یک ناحیه زراعی، تولید پروفیل طیفی و نسبت انعکاس طیفی در شکل ۳ نشان داده شده است.

با استفاده از روش QUICK نیمرخ قبل و بعد از تصحیحات اتمسفری بر روی تصاویر سال ۱۳٦٦ و ۱۳۸۸ اعمال گردید. که بعد از تصحیح این تصاویر، انعکاس طیفی در محدودهٔ مادون قرمز نزدیک ناحیه لبه قرمز به خوبی نشان داد که انعکاس طیفی گیاه به واقعیت نزدیک‌تر شده است (شکل ٤).

پس از انجام پیش‌پردازش‌ها و اصلاحات اولیه بر روی تصاویر، برای آشکارسازی و تعیین دقیق میزان تغییرات کاربری اراضی شهرستان شهریار طی دوره مطالعه از سه روش روش حداکثر احتمال (MLC)، روش شبکه عصبی (NNC) و روش ماشین‌بردار پشتیبان (SVM با کرنل RBF)، استفاده گردید.



شکل۳. تصویر کاذب رنگی تولیدی برای ۴ نوع کاربری (R=۷، G=۴، B=۱) سال ۱۳۶۶ (الف) و سال ۱۳۸۸ (ب)

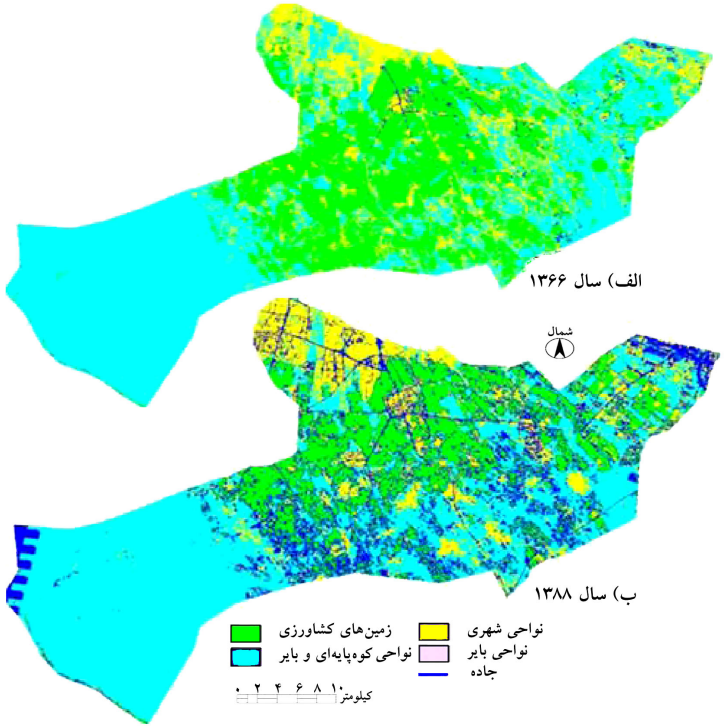


۱) قبل از تصحیح اتمسفری، تصویر سال ۱۳٦٦
۲) بعد از تصحیح اتمسفری، تصویر سال ۱۳٦٦
۳) قبل از تصحیح اتمسفری، تصویر سال ۱۳۸۸
٤) بعد از تصحیح اتمسفری، تصویر سال ۱۳۸۸

شکل۴. تصحیحات اتمسفری به روش QUICK

روش حداکثر احتمال (MLC)

این روش بر مبنای احتمالات استوار است. بدان معنی که احتمال این که یک پیکسل به هر یک از مجموعه‌ها m طبقه تعلق داشته باشد، بررسی می‌شود. سپس پیکسل به طبقه‌ای که بیشترین احتمال را داشته، اختصاص می‌یابد. روش طبقه‌بندی حداکثر احتمال، هنوز هم یکی از رایج‌ترین الگوریتم‌های طبقه‌بندی نظارت‌شده است. از میان روش‌های طبقه‌بندی نظارت‌شده، این روش تاکنون به عنوان دقیق‌ترین و پراستفاده‌ترین روش نظارت‌شده ذکر شده است (۱۲). نتایج این روش نشان داد که اراضی کشاورزی کاهش و اراضی شهری در طول دورهٔ ۲۲ ساله افزایش داشته است (شکل ۵). با توجه به قدرت تفکیک مکانی ضعیف سنجنده TM-5 امکان آشکارسازی جاده‌ها در آن مشکل می‌باشد. لذا نتایج تغییرات حاصل برای جاده‌ها، قابل قبول نیست اما به طور کلی نواحی کشاورزی به میزان ۳۷٪ کاهش یافته‌اند (جدول ۲).



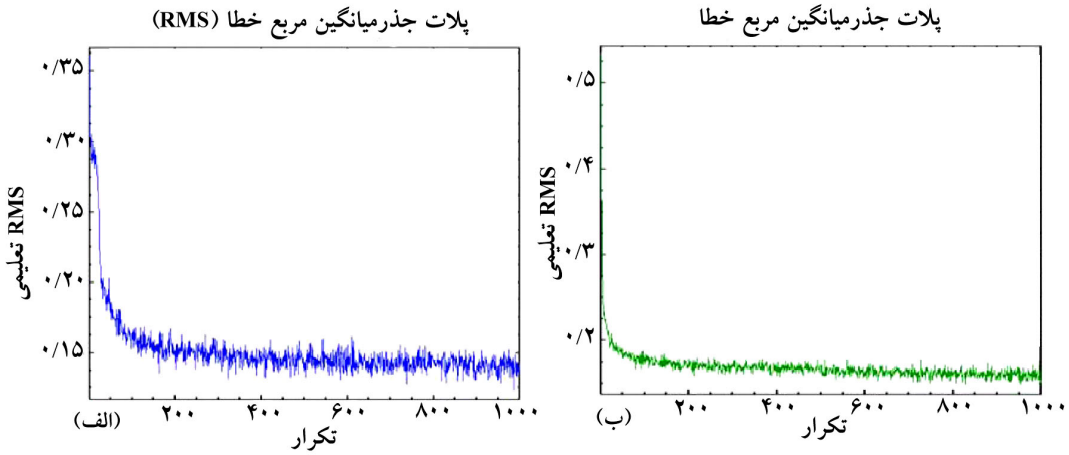
شکل۵. تصویر طبقه‌بندی‌شده در روش حداکثر احتمال برای سال‌های ۱۳۶۶ (الف) و ۱۳۸۸ (ب)

جدول۲. تغییرات کاربری اراضی بر مبنای روش حداکثر احتمال (۱۳۶۶–۱۳۸۸)

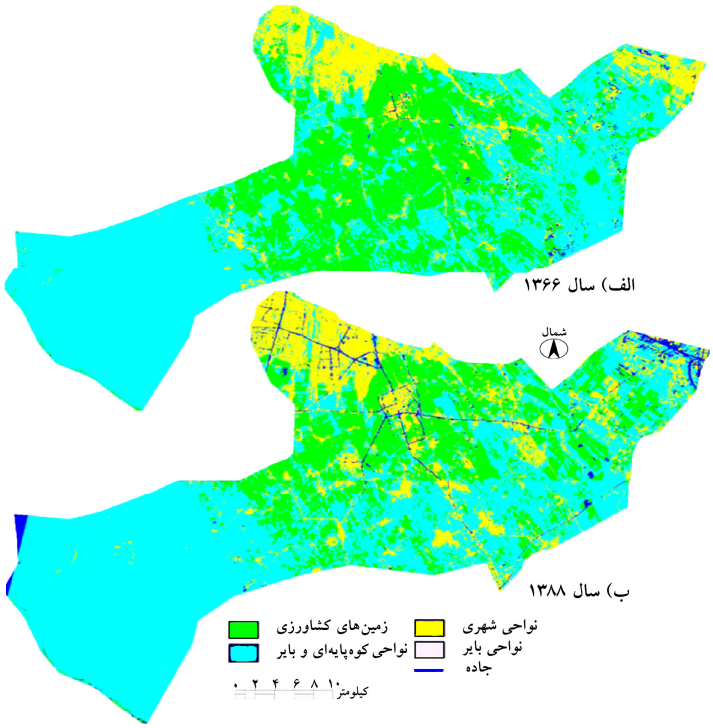
مقدار پیکسل	نواحی شهری	نواحی بایر	جاده	اراضی کشاورزی
تعداد پیکسل‌های اضافه‌شده (+) و یا کم‌شده (–) در سال ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳٦٦	-۲٦۷۸	-۱۹۵۵۵	۷۷٤٤۲	-۵۵۲۰۹
درصد پیکسل‌های اضافه‌شده (+) و یا کم‌شده (–) در سال ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳٦٦	-۳/٤۸۵	-۷/۷۸۵	۱٤٦۸/۰۹۵	-۳۷/۸۷۹
مساحت اضافه‌شده (+) و یا کم شده (–) در سال ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳٦٦ (m^2)	-۲٤۱۰۲۰۰	-۱۷۵۹۹۵۰۰	٦۹٦۹۷۸۰۰	-٤۹٦۸۸۱۰۰

روش شبکه عصبی (NNC)

تاکنون روش‌های طبقه‌بندی متنوعی برای شبکه عصبی مصنوعی ارائه شده است، که یکی از متداول‌ترین آن‌ها روش شبکه عصبی پرسپترون چندلایه‌ای است (۲). درحقیقت، این روش‌ها دارای ماهیت طبقه‌بندی لایه‌ای هستند، که هر لایه از تعدادی گره تشکیل شده و به وسیله چند ورودی، فرآیند آغاز شده و به یک خروجی منتهی می‌شود (۲٤). در این تحقیق، فرآیند طبقه‌بندی به روش شبکه عصبی در چند مرحله شامل انجام فرآیند آموزشی با استفاده از داده‌های ورودی، اعتبارسنجی که در آن چگونگی موفقیت انجام فرآیند آموزشی با استفاده از داده‌های ورودی و صحت شبکه بررسی شد و تولید نمودار جذر میانگین مربع خطا (RMS) برای تعیین صحت در n مقدار تکرار، انجام گردید (شکل ٦). ارزیابی تغییرات کاربری اراضی در این روش نشان‌دهنده کاهش وسعت اراضی کشاورزی و افزایش نواحی شهری طی دورهٔ زمانی ۱۳٦٦ تا ۱۳۸۸ است (شکل ۷).



شکل۶. جذر میانگین مربع خطا (RMS) به دست آمده در ۱۰۰۰ بار تکرار برای مقادیر ۵۰٪ (الف) و مقادیر ۱۰۰٪ (ب)



شکل۷. تصویر طبقه‌بندی‌شده در روش شبکه عصبی برای سال‌های ۱۳۶۶ (الف) و ۱۳۸۸ (ب)

کاهش نسبی سهم هر کلاس، در مقایسه با دورهٔ زمانی مطالعه در تغییرات کاربری اراضی بر مبنای خروجی روش شبکه عصبی است. نتایج نشان می‌دهد که ۲۵٪ از وسعت اراضی کشاورزی در فاصله زمانی ۲۲ ساله کاهش یافته است. در مقابل کاربری شهری ٤١٪ افزایش وسعت داشته است (جدول ۳).

جدول۳. تغییرات کاربری اراضی بر مبنای روش شبکه عصبی (۱۳۶۶-۱۳۸۸)

مقدار پیکسل	نواحی شهری	نواحی بایر	جاده	اراضی کشاورزی
تعداد پیکسل‌های اضافه‌شده (+) و یا کم‌شده (-) در سال ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳٦٦	۲۲٦۹۰	٦۸۱۲	۸۸۵۰	-۳۸۳۵۲
درصد پیکسل‌های اضافه‌شده (+) و یا کم شده (-) در سال ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳٦٦	٤۱/۷۲۳	۲/٤۸٤	۳۵/۷۱٤۳	-۲۵/۹۱۳
مساحت اضافه‌شده (+) و یا کم‌شده (-) در سال ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳٦٦ (m^2)	۲۰٤۲۱۰۰۰	٦۱۳۰۸۰۰	۷۹٦۵۰۰۰	-۳٤۵۱٦۸۰۰

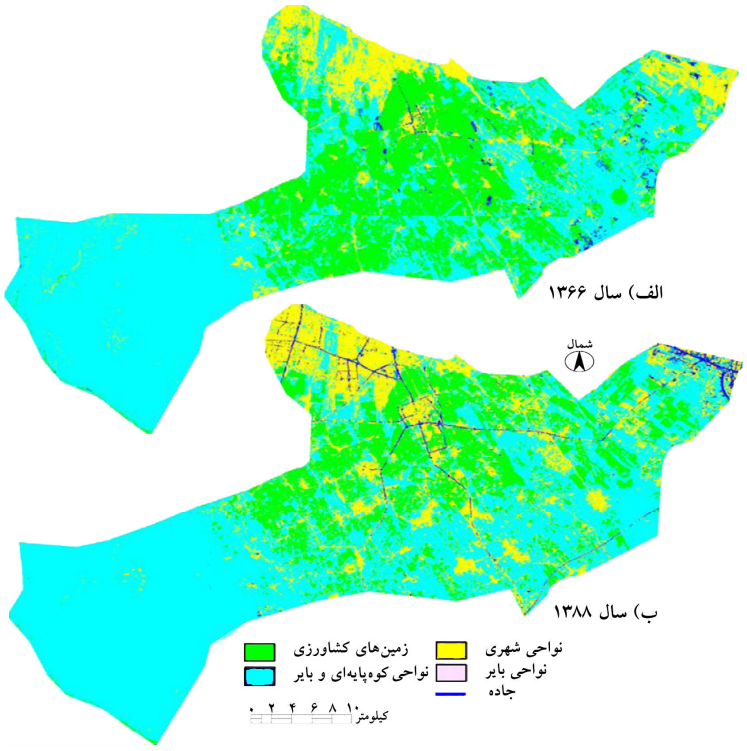
روش ماشین‌بردار پشتیبان (SVM)

مؤلفهٔ اساسی که روش ماشین‌بردار پشتیبان را متمایز می‌کند، پیروی روند پردازش این الگوریتم از قائده‌ای است که به عنوان کاهش ریسک ساختاری (SRM) شناخته می‌شود. در واقع در این روش، خطاهای کلاس‌بندی در داده‌های مشاهده نشده، بدون فرضیهٔ قبل از احتمال تخریب داده، به حداقل می‌رساند. درحالی که تکنیک‌های آماری مانند روش حداکثر احتمال تخریب داده‌های شناخته شده در نظر می‌گیرد (۲۷). نتیجهٔ روند تغییرات کاربری اراضی با این روش نشان داد که اراضی شهری، افزایش و اراضی کشاورزی، کاهش داشته است (شکل ۸).

نتایج روش ماشین‌بردار پشتیبان در جدول ٤ نشان داد که، کاربری‌های کشاورزی و بایر به شدت کاهش یافته‌اند. ارقام منفی جدول، نشان‌دهنده کاهش نسبی سهم هر کلاس در تعداد پیکسل، درصد تغییریافته و مساحت تغییریافته، در دورهٔ زمانی مطالعه است. کاربری‌های کشاورزی در این روش تا ۳٤٪ کاهش یافته است و کاربری‌های شهری تا ۵۷٪ روند افزایشی داشته است.

جدول۴. تغییرات کاربری اراضی بر مبنای روش ماشین‌بردار پشتیبان (۱۳۶۶-۱۳۸۸)

نوع کاربری مقدار پیکسل	نواحی شهری	نواحی بایر	جاده	اراضی زراعی
تعداد پیکسل‌های اضافه‌شده (+) و یا کم‌شده (-) در سال ۱۳۸۸نسبت به سال ۱۳٦٦	۲۹۲۰۵	۱۷۱۳۲	٤۳٦۵	-۵۰۷۰۲
درصد پیکسل‌های اضافه‌شده (+) و یا کم‌شده (-) در سال ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳٦٦	۷۵/۲۱٤	٦/۱٤۱	۱۵۰	-۳٤/٦۹۳
مساحت اضافه‌شده (+) و یا کم‌شده (-) در سال ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳٦٦ (m^2)	۲٦۲۸٤۵۰۰	۱۵٤۱۸۸۰۰	۳۹۲۸۵۰۰	-٤۵٦۳۱۸۰۰



شکل۸ تصویر طبقه‌بندی‌شده در روش ماشین‌بردار پشتیبان برای سال‌های ۱۳۶۶ (الف) و ۱۳۸۸ (ب)

با توجه به قدرت تفکیک مکانی پایین سنجنده TM-5 امکان آشکارسازی دقیق راه‌ها و تفکیک آن از کاربری‌های شهری بسیار مشکل است (۱۶). بنابراین می‌توان گفت نتایجی که از تغییرات کاربری‌های اراضی به دست آمده، برای جاده‌ها قابل قبول نیست. تداخل برخی پیکسل‌های مربوط به اراضی بایر با مناطق شهری در هر سه روش طبقه‌بندی به اختلاط طیفی پیکسل‌های شهر و اراضی بایر مربوط می‌شود. اومو ایرابور (۲۰) نیز در مطالعه‌ای که به منظور آشکارسازی تغییرات پوشش اراضی منطقه دلتای نیجر در نیجریه انجام داده، به بازتاب مشابه پیکسل‌های اراضی بایر و شهری اشاره کرده است. نکته مهم در افزایش مساحت نواحی شهری، در سال ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳٦٦ است. که این افزایش با کاهش قابل توجه اراضی کشاورزی و افزایش جاده‌های ارتباطی همراه بوده است و این بیانگر به زیرساخت رفتن بسیاری از کاربری‌های کشاورزی و باغات در این بازهٔ زمانی است. نتایج پایش تغییرات در دورهٔ زمانی مطالعه، به دلیل اثرات توسعه فیزیکی شهر و گسترش راه‌های اصلی، کاربری‌های کشاورزی سهم کمتری را به نسبت دوره‌های گذشته به خود اختصاص داده است. نتایج این تحقیق نشان داد که اولاً توسعه فیزیکی شهر شهریار رشد فزایندهٔ داشته است و ثانیاً تعداد پیکسل‌هایی که در محیط شهری افزوده شده است ارقام متفاوتی را نشان می‌دهد. به طوری که از نتایج استنباط می‌شود، در دو روش ماشین‌بردار پشتیبان و شبکه عصبی تعداد پیکسل‌های شهری افزوده شده، در سال ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳٦٦ روند افزایشی و نزدیک به هم را نشان می‌دهد. اما در روش طبقه‌بندی حداکثر احتمال، روند تغییرات اراضی شهری روند کاهشی داشت.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق سعی شد با بکارگیری تکنولوژی سنجش از دور، چگونگی و درصد تغییرات کاربری اراضی شهرستان شهریار مورد بررسی قرار گیرد. نتایج تغییرات کاربری‌ها با روش ماشین‌بردار پشتیبان، شبکه عصبی و حداکثر احتمال نشان داد که، میزان کاهش کاربری‌های زراعی به ترتیب ۳۷،

۲۶ و ۲۵٪ می‌باشد. همچنین نتایج روش‌های ماشین‌بردار پشتیبان و شبکه عصبی به ترتیب نشان‌دهنده افزایشی ۵۷ و ٤۱ درصدی کاربری‌های شهری بوده، در حالی که تغییرات کاربری‌های شهری با روش حداکثر احتمال کاهش ٤ درصدی این کاربری‌های را نشان می‌دهد. افزایش مساحت نواحی شهری در سال ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳٦٦ با کاهش قابل توجه پوشش‌گیاهی و افزایش جاده‌های ارتباطی همراه بوده است، که بیانگر به زیرساخت رفتن بسیاری از نواحی پوشیده از گیاه در این بازهٔ زمانی است. بر طبق نتایج مقایسه‌ای این روش‌ها و برآوردهای میدانی، توسعه فیزیکی شهر، سهم قابل توجهی از کاربری‌های زراعی را کاهش داده است. همان طور که نتایج روش‌های ماشین‌بردار پشتیبان و شبکه عصبی نشان می‌دهد، این دو روش نسبت به روش حداکثر احتمال دقیق‌تر می‌باشد. بنابراین تغییرات به دست آمده از این دو روش به واقعیت زمینی، نزدیک‌تر است. با توجه به نتایج به دست آمده، برای جلوگیری از تبدیل و تخریب اراضی کشاورزی و مدیریت توسعه سکونتگاه‌های شهری و روستایی منطقه شهریار، راهکارهایی همچون برنامه‌ریزی برای احیای اراضی کشاورزی رهاشده و حمایت از بهره‌برداران کشاورز، ممانعت از اجرای پروژه‌های عمرانی و ارتباطی در اراضی مستعد کشاورزی، تدوین مقرراتی جهت ترویج توسعه عمودی به جای توسعه افقی، جلوگیری از توسعه ناهنجار ساخت و سازهای مسکونی و کارگاهی در باغات و اراضی کشاورزی، کنترل ساخت وسازها و نظارت بر اعمال مقررات شهرسازی و تغییر کاربری‌ها را پیشنهاد نمود.

منابع مورد استفاده

۱. احدنژاد، م. ۱۳۸۱. ارزیابی و مدلسازی روند تغییرات کاربری اراضی با استفاده از داده‌های چندزمانه و GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۱۰ صفحه.

۲. احمدی ندوشن، م.، ع. ر. سفیانیان و س. ج. خواجه‌الدین. ۱۳۸۸. تهیه نقشه پوشش اراضی شهر اراک با استفاده از روش‌های طبقه‌بندی شبکه عصبی مصنوعی و حداکثر احتمال. پژوهش‌های جغرافیای طبیعی (پژوهش‌های جغرافیایی)، ٤۱(٦۹): ۸۳-۹۸.

۳. باعقیده، م.، ب. علیجانی و پ. ضیائیان. ۱۳۹۰. بررسی امکان استفاده از شاخص پوشش گیاهی NDVI در تحلیل خشکسالی‌های استان اصفهان. مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، ۱(٤): ۱-۱٦.

٤. جرجانی، ح. ع. ۱۳۸۸. توسعه فیزیکی شهر و تأثیر آن بر تغییرکاربری اراضی کشاورزی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. ۱۲۰ صفحه.

۵. حیدری، ع. ا. ۱۳۹۰. پردازش تصویر در Matlab، انتشارات کلک زرین/به‌آوران، چاپ اول، ۲۸۸ صفحه.

٦. داودی‌منظم، ز. ۱۳۹۱. پیش‌بینی تحولات آتی تغییر کاربری اراضی کشاورزی و باغات شهرستان شهریار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان. ۱۱۵ صفحه.

۷. شایسته، ا.، س. سلطانی، ح. ر. کریم‌زاده و ع. سرحدی. ۱۳۸۷. استفاده از داده‌های ماهواره‌ای IRS-1D جهت استخراج نقشه کاربری اراضی (مطالعهٔ موردی: حوضه آبخیز مندرجان اصفهان). همایش ژئوماتیک، سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱-۱۰.

۸. عبداللهی، ج.، ع. م. چراغی و ح. رحیمیان. ۱۳۸۷. مقایسه آثار زیست‌محیطی تغییر کاربری اراضی بر تغییر پوشش گیاهی و دمای سطحی در مناطق شهری و غیرشهری با به کارگیری سنجش از دور. فصلنامه محیط‌شناسی، ۳٤(٤۵): ۸۵-۹٦.

۹. فیضی‌زاده، ب.، ح. حیدری و خ. ولیزاده کامران. ۱۳۸٦. استخراج کاربری‌های اراضی شهرستان ملکان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ETM^+ لندست۷. آمایش محیط، ۳: ۱-۱۰.

۱۰. فیضی‌زاده، ب. و م. میر رحیمی. ۱۳۸٦. آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از روش طبقه‌بندی شی‌گرا (مطالعهٔ موردی: شهرک اندیشه)، همایش ژئوماتیک۸۷، سازمان نقشه برداری کشور، ٤۰-۵۰.

۱۱. لرستانی، ق. و ع. شهریار. ۱۳۹۰. کاربرد ENVI در سنجش از دور، انتشارات انتخاب، تهران. ۲٤۰ صفحه.

۱۲. مظاهری، م. ر.، م. اسفندیاری، م. ح. مسیح آبادی و ا. کمالی. ۱۳۹۲. پایش تغییرات زمانی کاربری اراضی با استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعهٔ موردی: جیرفت، استان کرمان). کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی، ٤(۲): ۲۵-۳۹.

۱۳. نوروزی، ش. ۱۳۸٦. اثرات گسترش شهر زنجان بر تغییر کارکردی روستاهای پیرامونی با استفاده از GIS. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه شهید بهشتی. ۱۱۰ صفحه.

۱٤. نیک‌نهاد، ح. و م. ق. مارامایی. ۱۳۹۰. مطالعه اثرات تغییرکاربری اراضی بر خصوصیات خاک (مطالعهٔ موردی: حوضهٔ آبخیز کچیک). نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار، ۱(۲): ۸۱-۹٦.

15. Amiri F, Rahdari V, Pradhan B, Tabatabaei T. 2013. Erratum to: Multi-temporal landsat images based on eco-environmental change analysis in and around Chah Nimeh reservoir, Sistan and Balochestan (Iran). Environmental Earth Sciences, 1-9. doi: 10.1007/s12665-013-3004-9.
16. Brink AB, Eva HD. 2009. Monitoring 25 years of land cover change dynamics in Africa: A sample based remote sensing approach. Applied Geography, 29(4): 501-512.
17. Geist HJ, Lambin EF. 2001. What drives tropical deforestation? LUCC Report series, 4: 116.
18. Li X, 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.
19. Mountrakis G, Im J, Ogole C. 2011. Support vector machines in remote sensing: A review. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 66(3): 247-259.
20. Omo-Irabor O, Oduyemi K. 2007. A hybrid image classification approach for the systematic analysis of land cover (LC) changes in the Niger delta region. Built and Natural Environment, School of Contemporary Sciences, University of Abertay, Bell Street, DD1 1HG, Scotland, UK.
21. Richards JA, Jia X. 1999. Remote sensing digital image analysis, Vol 3. Springer, 5th ed. 494 p.
22. Seto KC, Kaufmann RK. 2003. Modeling the drivers of urban land use change in the Pearl River Delta, China: integrating remote sensing with socioeconomic data. Land Economics, 79(1): 106-121.
23. Shalaby A, Tateishi R. 2007. Remote sensing and GIS for mapping and monitoring land cover and land-use changes in the Northwestern coastal zone of Egypt. Applied Geography, 27(1): 28-41.
24. Small C, Miller RB. 1999. Monitoring the Urban Environment from Space. In: The International Symposium on Digital Earth, Beijing, 1-6.
25. Srivastava S, Gupta R. 2003. Monitoring of changes in land use/land cover using multi-sensor satellite data. GIS Development, Map India. 1-15.
26. Uchida, S. 1997. Temporal Analysis of Agricultural Land Use in the Semi Arid Tropics of India Using IRS Data, Environmental Resources Division, Japan International Research Center for agricultural Sciences (JIRCAS).
27. Vos W, Meekes H. 1999. Trends in European cultural landscape development: perspectives for a sustainable future. Landscape and Urban Planning, 46(1): 3-14.
28. Xiao J, Shen Y, Ge J, Tateishi R, Tang C, Liang Y, Huang Z. 2006. Evaluating urban expansion and land use change in Shijiazhuang, China, by using GIS and remote sensing. Landscape and Urban Planning, 75(1): 69-80.

RS & GIS for Natural Resources
(Vol. 5/ Issue 1) Spring 2014
Indexed by ISC, SID, Magiran and Noormags
http://girs.iaubushehr.ac.ir

Detecting of land use change with remote sensing technique (Case study: Shahriar province)

Z. Davoudi Monazam [1], A. Hajinejad [2], M. Abbasnia [3*], S. Pourhashemi [4]

1. Msc. Graduated of Geography and Rural Planning, College of Geography and Environmental Planning, University of Sistan and Baluchestan
2. Assoc. Prof. College of Geography and Environmental Planning, University of Sistan and Baluchestan
3. PhD. Student of Climatology, College of Geography and Environmental Planning, University of Sistan and Baluchestan
4. MSc. Student of Geomorphology, College of Geography and Environmental Sciences, Hakim Sabzevari University

ARTICLE INFO

Article history:
Received 8 May 2013
Accepted 21 October 2013
Available online 15 May 2014

Keywords:
Land use
Change detection
Remote sensing
Shahriar

ABSTRACT

The loss of spatial balance and inharmonious physics development across regions, especially in the metropolitans has made monitoring changes in land use and its direction in harmony with reducing the harmful effects in the long and short run became the main issues of policymakers and policy planners' concerns. The aim of the study was to detect changing in Shahriar's land use via three methods of support vector machine (SVM), neural network classifier (NNC) and maximum likelihood classifier (MLC) during (1987-2009) using LandSat digital images. The results showed that during a 22 years period, the urban development increased and agricultural land declined. The decline in agricultural land has been 37, 26 and 25 percent based on SVM, NNC and MLC methods, respectively. Furthermore, the result indicated that urban land has been increased 57 and 41 percent via SVM and NNC, while agriculture land has been decreased four percent based on MLC, which demonstrates the weaknesses in accounting estimates of this method.

* Corresponding author e-mail address: am_abbasnia@pgs.usb.ac.ir