جغرافیا و توسعه شماره ۴۰ پاییز ۱۳۹۴
وصول مقاله : ۱۳۹۱/۰۸/۱۹
تأیید نهایی : ۱۳۹۳/۱۱/۲۰
صفحات : ۶۸-۵۹

کاربرد متریک‌های سیمای سرزمین در ارزیابی روند تغییرات کاربری اراضی با استفاده ازسنجش از دور و GIS

مطالعه‌ی موردی: منطقه‌ی بیابانی دهلران

دکتر صالح آرخی[1]

چکیده

تغییر کاربری سرزمین ناشی از فعالیت انسان به دلیل عدم توجه به محدودیت‌های محیط زیستی بر سیمای محیط بسیار تأثیرگذار بوده است و روند در حال توسعه‌ی تغییر کاربری در نتیجه‌ی فعل و انفعالات پیچیده‌ی فاکتورهای ساختاری و عملکردی، آثار محیط زیستی شدیدی بر اکوسیستم‌های طبیعی داشته است. بنابراین با توجه به آثار منفی ناشی از استفاده‌ی نامناسب از سرزمین و تغییر کاربری اراضی، آگاهی و شناخت روند تغییرپذیری، در ارزیابی آثار محیط زیستی ناشی از توسعه به منظور طرح‌ریزی و مدیریت پایدار سرزمین ضروری است.این مطالعه به‌منظور بررسی روند تغییرات سیمای سرزمین در منطقه‌ی دهلران استان ایلام انجام شد. به‌منظور تهیه‌ی نقشه‌های پوشش سرزمین و تحلیل تغییرات، به‌ترتیب از تصاویر ماهواره‌ای TM(۱۳۶۴) و ETM^+(۱۳۸۶) و متریک‌های مساحت طبقه، تراکم لکه، تعداد لکه، متوسط اندازه‌ی لکه، تراکم حاشیه و متوسط شاخص شکل استفاده شد. به منظور آنالیز گسستگی چشم-انداز، متریک‌های متنوع الگوی چشم‌انداز در سطح کلاس با استفاده از نرم‌افزار FRAGSTATS محاسبه شد. تجزیه و تحلیل متریک‌های سیمای سرزمین بیانگر جایگزینی گسترده‌ی اراضی مرتعی متوسط توسط اراضی کشاورزی، مرتعی فقیر، مسکونی و بایر بوده‌است. نتایج به دست‌آمده نشان داد، افزایش تعداد لکه‌ها و کاهش میانگین مساحت، شاخص مهم تجزیه بوده و روند تخریب و تجزیه سیمای سرزمین به‌صورت افزایشی بوده است. نتایج به دست آمده، لزوم توجه به وضعیت کاربری و پوشش سرزمین در منطقه، به منظور بهره‌برداری مناسب و پایدار از منابع طبیعی را نشان دهد.

کلیدواژه‌ها: کاربری اراضی، متریک‌های سیمای سرزمین، گسستگی سیمای سرزمین، منطقه دهلران، استان ایلام.

۱- استادیار جغرافیا، دانشگاه گلستان
s.arekhi@gu.ac.ir

مقدمه

بسیاری ازفعالیّت‌های انسانی به‌دلیل عدم توجه به محدودیت‌های محیط زیستی بر سیمای محیط، تأثیرگذار بوده و آثار زیست‌محیطی شدیدی بر اکوسیستم‌های طبیعی دارد.سیمای سرزمین، چیدمانی است که در آن ترکیبی از اکوسیستم‌های محلی یا کاربری‌های سرزمین در یک منطقه و در فرم مشابهی تکرار شده‌اند *(Apan et al, 2002: 43)*.

تغییرات پوشش/ کاربری سرزمین در نتیجه فعل و انفعالات پیچیده‌ی فاکتورهای ساختاری و عملکردی مرتبط با تقاضا، ظرفیت تکنولوژیکی و ارتباطات اجتماعی، آثار گسترده‌ای بر سیمای سرزمین دارد *(Matsushita et al, 2006: 241)*. دو جنبه‌ی اساسی ساختارسیمای سرزمین، یعنی ترکیب[1] و شکل فضایی[2] لکه‌ها،را می‌توان به کمک متریک‌های سیمای سرزمین اندازه‌گیری کرد. متریک‌هایی که ترکیب سیمای سرزمین را نشان می‌دهند، تنوع و فراوانی لکه را بدون توجه به مشخصات فضایی یا ترتیب آنها مورد بررسی قرار می‌دهند. بطور کلی شکل فضایی سیمای سرزمین به موقعیت اجزای سیمای سرزمین، مشخصات و ترتیب فضایی اجزاء در سطح سیمای سرزمین اشاره دارد *(Leitao et al, 2006: 250)*. مبنای اصلی برای انجام محاسبات کمّی‌ساز سطح سیمای سرزمین، بر فرآیند پهروشدگی (لکه‌لکه شدن) یا انقطاع[3] قرار داده شده است که یکی از مهم‌ترین فرایندهای موجود در سیمای سرزمین برای نشان دادن فعالیت انسان در طبیعت در ایجاد اختلال در سطح ساختار و عملکرد سیمای سرزمین است *(Ahern & Andre, 2003: 65)*.

در فرایند پهروشدگی، سیمای سرزمین به پهروها یا لکه‌های کوچکتری تقسیم شود، در ابتدای بروز پهروشدگی، تنوع زیستی داخل لکه به‌دلیل حذف گونه غالب اکولوژیک افزایش پیدا می‌کند ولی پس از مدتی به دلیل به‌هم خوردگی سلسله مراتب زیستی بین گونه‌های داخل لکه، خطر انقراض برای همه‌ی گونه‌های داخل لکه زیستی به‌وجود خواهد آمد *(Forman, 1995: 632)*.

از دیدگاه انسانی، هر چه پهروشدگی بیشتر باشد، نشان‌دهنده‌ی تراکم جمعیّتی بیشتر به‌دلیل میزان دسترسی بیشتر و در نتیجه آلودگی بیشتر در محدوده‌های مفروض خواهد بود. ارزیابی ویژگی‌های ساختاری و اولویّت‌بندی فضاها مبنای اکولوژیکی دارد تا آن فضاهای که ارزش اکولوژیکی بالایی دارند، در اولویّت‌بندی حفاظت قرار گرفته و سعی در توسعه‌ی زیستگاه‌های اطراف این فضاها گردد. با ایجاد شبکه‌ی اکولوژیکی توسط گسترش گیاهان بومی بین فضاهای باقیمانده ارتباط اکولوژیکی برقرار شده و کیفیت اکولوژیکی افزایش‌می‌یابد و همچنین فضاهایی که فاقد ارزش اکولوژیکی باشند به توسعه اختصاص می‌یابند *(میرنوروزی، ۱۳۸۳: ۱۷۲)*. بدین‌منظور آگاهی از انواع پوشش سطح زمین و فعالیّت‌های انسانی در بخش‌های مختلف و یا به عبارتی نوع کاربری زمین به عنوان داده‌های پایه برنامه‌ریزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است *(شیرازی وهمکاران،۱۳۸۹: ۳۳)*. در زمینه‌ی بررسی تغییرات کاربری سرزمین، مطالعاتی در ایران و جهان صورت گرفته که در اکثر آنها تأثیر توسعه‌ی انسانی در تخریب محیط زیست تأیید شده است.

بررسی تأثیر نوع مدیریت زمین بر تغییرات پوشش گیاهی، توسط پالمر و روینت، در منطقه کالاهای، بیانگر روند تقریباً یکنواخت مناطق حفاظت شده و از

1-Composition
2 -Configuration
3- Fragmentation

سوی دیگر تخریب مناطق تحت استفاده متمرکز بوده است (*Palmer & Rooyent, 1998: 143*).

تغییرات الگوی سیمای سرزمین در واکنش به توسعه شهری، با استفاده از متریک‌های میانگین اندازه لکه، تراکم لکه، شاخص یکنواختی شانون و درصد سیمای سرزمین توسط وینگ، در ایالات متحده بررسی شد (*Weng, 2007: 341*).

در ایران نیز، در زمینه بررسی تغییرات کاربری زمین مطالعاتی (*Tabibian & Dadrast, 2002: 80*؛ *Ghiasvand, 1997: 128*؛ *Iranmanesh, 1998: 80*؛ *Barkhordari et al, 2005: 59*؛ *Zebardast,2004: 124*) انجام گرفته است. تازه، تغییرات کاربری اراضی را به عنوان شاخص بیابانزایی ناشی از توسعه‌ی شهری و صنعتی مورد بررسی و ارزیابی قرارداد (*تازه، ۱۳۸۳: ۶۰*). طالبی‌امیری و همکاران، به‌منظور تحلیل تخریب حوزه‌ی‌آبخیز نکا با رهیافت بوم‌شناسی سیمای‌سرزمین نشان دادند که افزایش تعداد لکه و کاهش میانگین مساحت دو شاخص مهم تجزیه هستند، لذا توجه به وضعیت کاربری اراضی و پوشش سرزمین به منظور مدیریت مناسب سرزمین ضرورت دارد (*طالبی‌امیری و همکاران، ۱۳۸۸: ۱۳۳*). همچنین سفیانیان و همکاران، به‌منظور آنالیز تغییرات شکل و اندازه کاربری‌های اراضی شهر اصفهان از متریک‌های سیمای سرزمین استفاده کرده و به این نتیجه رسیده‌اند که تغییر در خصوصیات‌مکانی در کارکرد اکولوژیک‌منطقه تأثیرگذار است و باید در برنامه‌ریزی سرزمین مورد توجه قرار گیرد (*سفیانیان و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۱*).

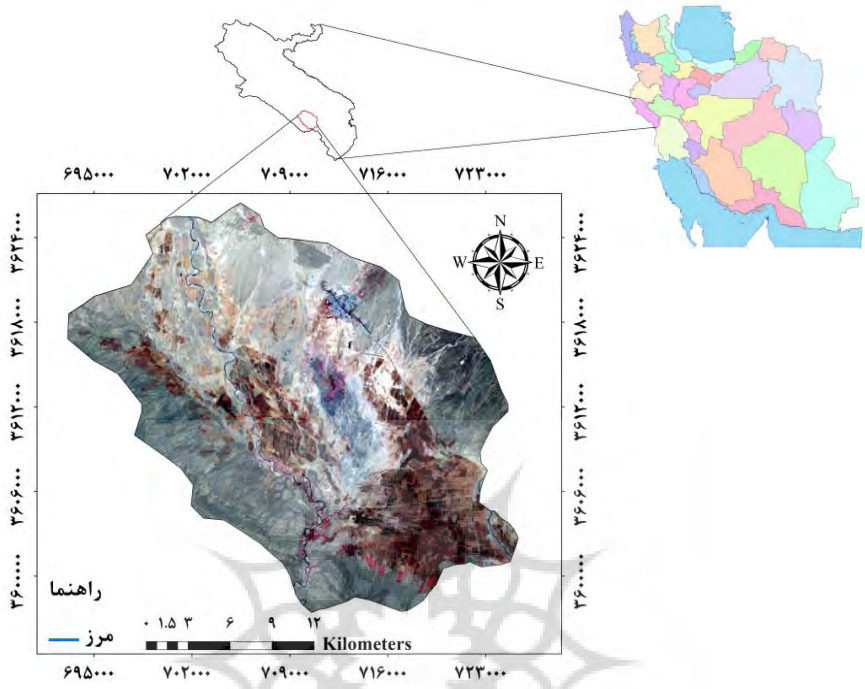
با توجه به پیشینه‌ی تحقیق ارائه شده می‌توان دریافت که در زمینه‌ی ارزیابی تغییرات ساختاری سیمای سرزمین مطالعات محدودی انجام شده است.

بنابراین هدف این مطالعه بررسی تغییر ساختار سیمای سرزمین و کارایی متریک‌های سیمای سرزمین در تحلیل روند تغییرات پوشش/کاربری اراضی است و به این منظور منطقه‌ی دهلران واقع در استان ایلام با توجه به‌وقوع خشکسالی‌های اخیر و تأثیر تغییر کاربری اراضی/پوشش‌گیاهی در تشدید روند بیابان‌زایی جهت بررسی در نظر گرفته شد. در مطالعه‌ی حاضر، تکنیک‌های سنجش از دور به‌منظور آنالیز تغییرات کاربری اراضی/پوشش گیاهی بین سال‌های ۱۳۶۴ و ۱۳۸۶ به وسیله تفسیر تصاویر TM و ETM^+ و ارزیابی تغییر ساختار چشم‌انداز (سیمای سرزمین) با استفاده از FRAGSTATS (*McGarigal & Marks, 1994:141*) که یک بسته‌ی نرم‌افزاری آنالیز الگوی مکانی می‌باشد، به‌کار برده شد.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه‌ی مورد مطالعه

منطقه‌ی بیابانی دهلران در جنوب تا جنوب شرقی استان ایلام قرار گرفته و دارای مختصات جغرافیایی ''۵۹ '۲۳ °۴۶ تا ''۴۴ '۱۱ °۴۷ طول شرقی و ''۳۲ '۲۹°۳۳ تا ''۲۵ '۲۵ °۳۲ عرض شمالی می‌باشد (شکل ۱). بر اساس بررسی‌های انجام شده توسط سازمان هواشناسی، این منطقه از نظر طبقه‌بندی اقلیمی کوپن جزء اقلیم خشک با تابستان‌های گرم به حساب می‌آید. بر اساس آمار هواشناسی، متوسط بارندگی ۲۶۴,۴ میلی‌متر، متوسط تبخیر سالیانه ۳۵۵۳ میلی‌متر در تشت و ۳۱۱۷ میلی‌متر در سطح آزاد بوده و متوسط دمای سالیانه ۳۱/۴درجه‌سانتی‌گراد می‌باشد. مساحت منطقه‌ی مورد مطالعه ۵۵۹۸۶/۵۸ هکتار برآورد شده است.



شکل ۱: نقشه موقعیت منطقه حاصل ترکیب رنگی RGB-۴۳۲ ماهواره لندست

مأخذ: مطالعه میدانی نگارنده، ۱۳۹۱

مواد استفاده شده و روش تحقیق

در این تحقیق از تصاویر ماهواره‌ای لندست (TM) به تاریخ ۱۳۶۴/۳/۱۱ و لندست (ETM^+) به تاریخ ۱۳۸۶/۴/۳، استفاده شده است. لازم به یادآوری است که برای پر کردن فاصله[1] تصویر ۱۳۸۶ از نرم‌افزار PANCROMA استفاده گردید. پس از انجام تصحیحات لازم برروی تصاویر ماهواره‌ای، عمل نمونه‌گیری مجدد با استفاده از روش درون‌یابی نزدیک‌ترین همسایه NN[2] انجام گرفت. سپس با استفاده از ترکیب باندهای ۴ برای سال‌های ۱۳۶۴ و ۱۳۸۶طبقه‌بندی نظارت شده حداکثر احتمال انجام شد. با توجه به هدف تحقیق و نوع پوشش‌های موجود در منطقه، پنج طبقه شامل کشاورزی، مرتع متوسط، مرتع فقیر، اراضی مسکونی و اراضی شور و نمکزار مورد شناسایی و طبقه‌بندی قرار گرفت. به منظور بررسی صحت طبقه-بندی نیز مقایسه‌ای با نقشه‌های کاربری موجود و همچنین بازدیدهای میدانی صورت گرفت. در این مطالعه، از روش نمونه‌برداری تصادفی جهت طبقه‌بندی داده‌ها استفاده گردید. نمونه‌ها با توجه به نقشه‌ی کاربری اراضی و بازدیدهای محلی از منطقه‌ی مورد مطالعه با استفاده از GPS تعدادی پلی‌گون به روش تصادفی از هر گروه از پوشش گیاهی/ کاربری اراضی ثبت گردید. به‌منظور بررسی دقت طبقه‌بندی تصویرها، با استفاده از نمونه‌های آزمایشی، نسبت به محاسبه‌ی دقت با استفاده از ماتریس خطا و محاسبه پارامترهای آماری دقت کل، ضریب کاپا، دقت تولیدکننده ودقت استفاده‌کننده اقدام شد، که نتایج مربوط به آن در

1-Gap filing
2-Nearest neighbor

جدول ۱ آورده شده است. سپس فیلتر حداکثر[1] برای به‌دست آوردن تصویر یکنواخت و حذف پیکسل‌های پراکنده بر تصویرهای حاصل از طبقه‌بندی اعمال شد، که نتایج بدست آمده از طبقه‌بندی در اشکال۲ و۳ ارائه شده است.

استفاده از متریک‌های سیمای سرزمین در ارزیابی روند تغییرات کاربری

توانایی برای تشریح کمّی ساختار سیمای سرزمین، پیش‌شرط مطالعه‌ی‌عملکرد و تغییر ساختار در سیمای سرزمین است و متریک‌های مختلفی برای نیل به هدف، در اکولوژی سیمای سرزمین مورد استفاده قرار می‌گیرد.در این تحقیق از ۶ متریک سیمای سرزمین[2]، به علت توانایی آنها در تفسیر ترکیب و توزیع فضایی عناصرساختاری در سیمای سرزمین استفاده شده است (*www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html*). (*McGarigal, et al, 2002*). لیست متریک‌های مورد استفاده در این تحقیق در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: متریک‌های مورد استفاده در تحقیق

متریک	نام متریک	توضیحات
CA	Class area	نسبت مساحت طبقه در سیمای سرزمین
NP	Number of patches	تعداد لکه‌ها در سیمای سرزمین، و یا کل تعداد لکه‌ها برای طبقه‌ای خاص
MPS	Mean patch size	میانگین اندازه لکه‌ی یک طبقه از لکه‌ها، واحد هکتار
PD	Patch density	تعداد لکه‌ها در واحد سطح
ED	Edge density	محیط هر کلاس تقسیم بر سطح آن
MSI	Mean shape index	مجموع محیط لکه (متر) تقسیم ریشه مربع مساحت لکه برای هر لکه از نوع لکه مربوطه، تقسیم بر تعداد تکه از همان نوع لکه

مأخذ : مطالعه میدانی نگارنده، ۱۳۹۱

در این تحقیق از برنامه FRAGSTATS برای محاسبه‌ی متریک‌های سیمای سرزمین استفاده شد (*McGarigal & Marks, 1994: 141*).

نتایج و بحث

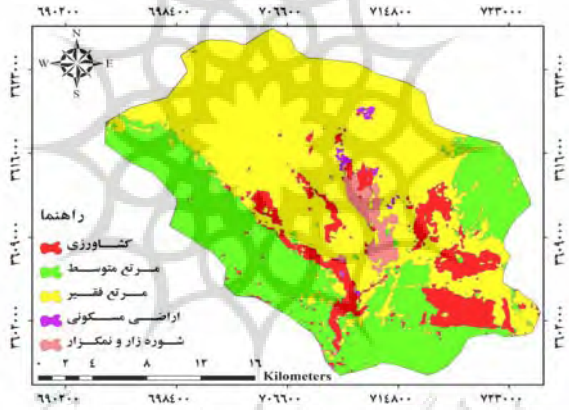
از آنالیز نتایج جدول ۲ می‌توان چنین نتیجه گرفت که: اولاً، مشاهده شد که بالاترین دقت تولیدکننده بالای ۹۹٪ مربوط به کشاورزی بوده است (برای دو دوره). این نشان‌دهنده‌ی قابلیت تفکیک طیفی بالا برای این کلاس است. ثانیاً، طبق نتایج مشاهده شد که پایین‌ترین دقت تولیدکننده در مورد کلاس مرتع فقیر بوده است. این کلاس با دقت تولیدکننده ۷۷/۰۶٪ برای تصویر این منطقه طبقه‌بندی شده است (برای سال ۱۳۶۴). در ضمن مشاهده شد که پایین‌ترین دقت استفاده کننده در مورد کلاس کشاورزی بوده است. این کلاس بادقت استفاده کننده ۸۸/۷۷٪ برای تصویر این‌منطقه طبقه‌بندی شده است. دلیل این امر می‌تواند پیچیدگی یا نزدیکی مرزهای حاصل از مشابهت طیفی بالا با سایر کلاس‌ها و پیکسل‌های‌آمیخته در نمونه‌های تعلیمی و آزمایشی باشد.

1-Majority
2-CA ،NP ،MPS ،PD ،ED، MSI

جدول ۲: دقت طبقه‌بندی (٪) تصویر سال‌های ۱۳۶۴ و ۱۳۸۶

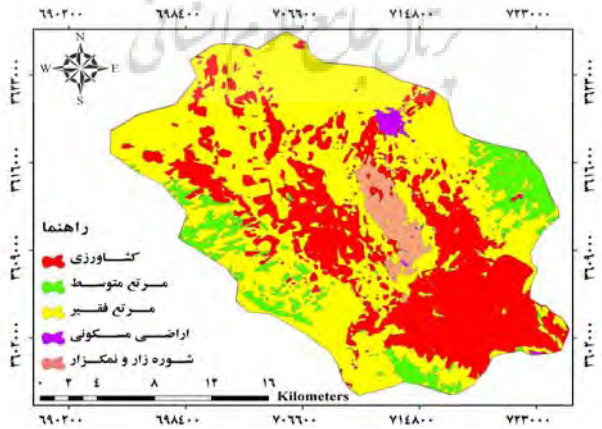
طبقه پوشش	TM-۱۳۶۴		ETM^{+}-۱۳۸۶	
	دقت تولیدکننده	دقت استفاده‌کننده	دقت تولیدکننده	دقت استفاده‌کننده
کشاورزی	۱۰۰	۷۷/۸۸	۹۷/۹۹	۲۴/۹۴
مرتع متوسط	۱۰۰	۲۲/۹۹	۴۵/۸۴	۸۸/۹۶
مرتع فقیر	۰۶/۷۷	۰۹/۹۷	۷۲/۹۱	۶۴/۹۵
مناطق مسکونی	۰۴/۹۷	۰۴/۹۷	۲۰/۹۷	۸۴/۹۶
شوره‌زار و نمک‌زار	۰۷/۹۶	۸۳/۹۸	۳۷/۹۹	۶۳/۹۵
دقت کل٪	۰۳/۹۴		۴۵/۹۴	
ضریب کاپا	۹۵		۱۹/۹۵	

مأخذ : مطالعه میدانی نگارنده، ۱۳۹۱



شکل ۲: نقشه کاربری اراضی سال ۱۳۶۴

مأخذ : مطالعه میدانی نگارنده، ۱۳۹۱

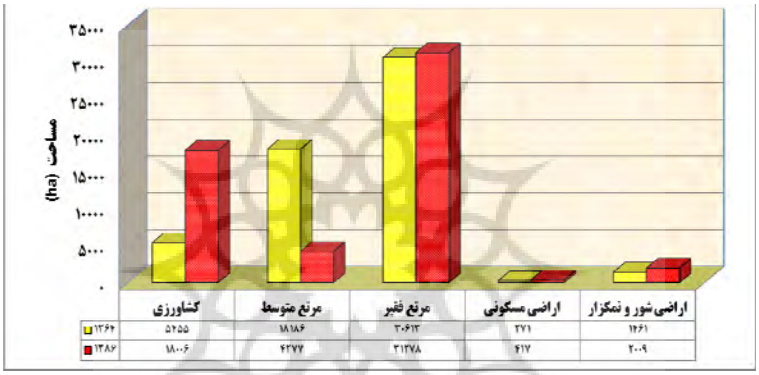


شکل ۳: نقشه کاربری اراضی سال ۱۳۸۶

مأخذ : مطالعه میدانی نگارنده، ۱۳۹۱

مقایسه‌ی طبقه‌بندی

پس از تهیه‌ی نقشه‌ی کاربری اراضی/ پوشش گیاهی دو تاریخ، مساحت پنج کلاس پوشش اراضی به‌دست آمد. جهت مقایسه بهتر تغییرات رخ داده در این دو دوره، شکل ۴ ترسیم شده است که نشان می‌دهد طیّ دوره‌ی زمانی (۱۳۶۴-۱۳۸۶) وسعت زمین‌های کشاورزی، مرتع فقیر، اراضی مسکونی و شوره‌زار و نمکزار حوزه به ترتیب به میزان ۱۲۵۵۱، ۶۵۵، ۱۴۶ و ۵۴۸ هکتار، افزایش یافته و درحالی‌که مرتع متوسط با روند کاهشی برابر با ۱۳۹۰۹ هکتار روبرو بوده است که بیانگر روند کلی تخریب درمنطقه ازطریق جایگزین شدن مراتع متوسط توسط سایر کاربری‌ها زمین‌های کشاورزی، مرتع فقیر، اراضی مسکونی و شوره‌زار و نمکزار هستیم.لازم به‌ذکر است که مرتع متوسط بخش عمده کاربری منطقه را تشکیل می‌دهد که بیانگر وضعیت بهتر منطقه در گذشته می‌باشد.



شکل ۴: مساحت کلاس‌های پوشش اراضی در سال‌های ۱۳۶۴ و ۱۳۸۶

مأخذ: مطالعه میدانی نگارنده، ۱۳۹۱

محاسبه‌ی متریک‌های سیمای سرزمین

پایه‌ی اصلی برای محاسبه‌ی متریک‌های سیمای سرزمین، نقشه‌های کاربری اراضی/پوشش گیاهی، در سطح کلاس بوسیله نرم‌افزار FRAGSTATS بودند. برای آنالیز و درک متریک‌های سیمای سرزمین در سطح کلاس توصیه می‌شود، به آنالیز تنها یک شاخص اتکا نشود بلکه به تجزیه و تحلیل دسته‌ای از متریک‌ها برای درک بهتر و توصیف دینامیک اکوسیستم‌ها و ساختار چشم‌انداز اقدام شود. جدول ۳، مرتبط‌ترین متریک‌های چشم‌انداز در سطح کلاس، برای کل منطقه‌ی مورد مطالعه و برای کلاس‌های که بیشترین تغییرات را داشتند،نشان می‌دهد. در جدول فوق، نتایج بررسی و مقایسه متریک‌های سیمای سرزمین در طیّ بیست و دو سال و دو دوره‌ی زمانی ۱۳۶۴ تا ۱۳۸۶ ارائه شده است. نتایج بررسی تغییر سیمای سرزمین در منطقه‌ی دهلران نشان می‌دهد که در طیّ دوره‌ی زمانی (۱۳۸۶- ۱۳۶۴) وسعت اراضی مرتع متوسط منطقه به میزان (۱۳۹۰۹ هکتار) کاهش یافته، درحالی‌که زمین‌های کشاورزی با روند افزایشی (۱۲۵۵۱ هکتار) روبرو بوده است. کاهش وسعت پوشش مرتع متوسط حوزه و روند افزایشی کاربری کشاورزی بیانگر جایگزینی و تبدیل پوشش طبیعی منطقه (عمدتاً مرتع متوسط) با زمین‌های کشاورزی است. کاهش وسعت مراتع متوسط حوزه و روند افزایشی کاربری کشاورزی، مرتع فقیر، اراضی مسکونی و شوره‌زار و نمکزار بیانگر تخریب کلی در منطقه و جایگزینی کاربری‌های ضعیف‌تر در منطقه است. مضافاً اینکه، در هر دو دوره‌ی زمانی، میزان اراضی مسکونی و

بایر روند صعودی داشته است که نشان‌دهنده‌ی افزایش جمعیّت و همچنین افزایش فشار انسانی در عرصه مورد مطالعه است. به‌عبارات دیگر، در کل شاهد افزایش جایگزین شدن مراتع متوسط توسط کشاورزی، مرتع فقیر، اراضی مسکونی و شوره‌زار و نمکزار و بروز تخریب در منطقه‌ی هستیم.

کاربری مرتع متوسط، کلاس عمده چشم‌انداز در منطقه‌ی مورد مطالعه را تشکیل می‌دهد. مطالعه گویای کاهش میزان مرتع متوسط از لحاظ درصد اشغال شده به وسیله‌ی چشم‌انداز، افزایش تعداد لکه‌ها و تراکم لکه‌ها و تراکم حاشیه طیّ دوره‌ی از ۱۳۶۴ تا ۱۳۸۶ می‌باشد. این نشانگر گسستگی در کلاس مرتع متوسط می‌باشد. برای نواحی کشاورزی و مسکونی، تعداد لکه‌ها عمدتاً به‌دلیل افرایش تقاضا برای تولید مواد غذایی و اسکان افزایش یافته است. بر اساس مطالب اشاره شده در بالا، مهمترین تغییرات مشاهده شده در منطقه مربوط به تعداد لکه‌ها، تراکم لکه‌ها و تراکم حاشیه است، که با کاهش میانگین اندازه لکه‌ها در هر دوره افزایش یافته است و در خصوص مراتع متوسط حوزه به‌دلیل کاهش سطح پوشش این زمین‌ها در هر دو دوره، شاخص تعداد لکه با توجه به کاهش میانگین اندازه‌ی لکه به صورت افزاینده است. زیرا سیمای سرزمین با میانگین اندازه‌ی لکه‌ی کوچکتر، تخریب شده‌تر تلقی می‌شود .افزایش تعداد لکه‌ها نیز نشانه‌ی تجزیه و کاهش پیوستگی است. در ضمن، در هر چهار کاربری کشاورزی، مرتع فقیر، اراضی مسکونی و شوره‌زار و نمکزار تعداد لکه‌ها کاهش یافته است که نشان‌دهنده‌ی افزیش سطح اراضی کشاورزی، مرتع فقیر، اراضی‌مسکونی و شوره‌زار و نمکزار و بروز تخریب در منطقه می‌باشد.

جدول۳: متریک‌های طبقه پوشش/کاربری اراضی سرزمین انتخاب شده در سال‌های مورد مطالعه

		متریک‌ها					
سال	طبقه زمین	مساحت طبقه (CA)	تراکم لکه (Pd)	تعداد لکه‌ها (Nump)	متوسط اندازه لکه (MPS)	تراکم لکه‌ها (ED)	متوسط شاخص شکل (MSI)
۱۳۶۴	کشاورزی	۵۴۵۴/۶۳	۱۱/۵۸	۶۳۲	۲۵/۷۳	۵/۴۸	۱/۳۳
	مرتع متوسط	۱۸۱۷۷/۳۹	۰/۵۴	۹۹	۱۸۳/۶۱	۶/۵۶	۱/۳۶
	مرتع فقیر	۳۰۶۱۳/۴۵	۰/۶۵	۲۰۰	۱۵۳/۰۷	۹/۷۶	۱/۳۷
	اراضی مسکونی	۲۷۱/۴۲	۱۶/۶۸	۴۸	۵/۶۵	۰/۷۰	۱/۳۰
	اراضی شور و نمکزار	۱۴۶۰/۹۴	۳۷/۷۱	۵۵۱	۲/۶۵	۳/۱۵	۱/۲۸
۱۳۸۶	کشاورزی	۱۸۰۰۵/۷۱	۱۱/۱۷	۲۲۱	۲۸/۴۹	۱۳/۰۶	۱/۲۹
	مرتع متوسط	۴۲۷۶/۴۲	۳/۹۲	۱۶۸	۲۵/۴۵	۵/۳۳	۱/۳۷
	مرتع فقیر	۳۱۲۷۸/۰۵	۰/۶۲	۱۹۵	۱۶۰/۴۰	۱۷/۶۵	۱/۳۲
	اراضی مسکونی	۴۱۱/۶۰	۱۰/۲۰	۴۲	۹/۸۰	۰/۶۰	۱/۲۸
	اراضی شور و نمکزار	۲۰۰۹/۰۹	۴/۸۲	۹۷	۲۰/۷۱	۱/۷۳	۱/۲۸

مأخذ : مطالعه میدانی نگارنده، ۱۳۹۱

نتیجه

این مطالعه نشان داد، علاوه بر تغییر کاربری اراضی/ پوشش گیاهی در بازه‌ی زمانی ۱۳۶۴ تا ۱۳۸۶، خصوصیات مکانی هر یک از کلاس‌ها نیز تغییر کرده است. این‌تغییرات در این‌مطالعه به‌وسیله‌ی متریک‌های سیمای سرزمین به صورت کمّی درآمد. نتایج نشان داد، مقادیر متریک‌ها برای هر یک از کلاس‌ها در این بازه‌ی زمانی تغییر کرده است. یعنی آثار تخریب و تبدیل کاربری‌ها/پوشش گیاهی بر روی شکل و اندازه کاربری‌ها/پوشش گیاهی هم تأثیرگذار بوده است. نتایج به دست‌آمده از کاربرد متریک‌های مورد استفاده در این تحقیق نیز بیانگر کارایی متریک‌های مساحت طبقه، تراکم لکه، تعداد لکه، متوسط اندازه لکه، تراکم حاشیه و متوسط شاخص شکل در بررسی و تحلیل تغییرات است. با مقایسه و بررسی یافته‌ها می‌توان جمع‌بندی نمود که، وضعیت ساختار سیمای سرزمین منطقه‌ی مورد مطالعه در شرایط فعلی، به‌دلیل تخریب و تبدیلات گذشته به‌صورت اختلالی و بیانگر روند توسعه تخریب است. بنابراین با توجه به اینکه یکی از پیامدهای تخریب و تبدیل زمین‌ها در طیّ زمان افزایش بیابان‌زایی و تخریب تنوع‌زیستی است، می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به وقوع ریزگردها در غرب کشور، احتمالاً تخریب پوشش گیاهی طبیعی، افزایش وسعت اراضی بایر و چرای بی‌رویه دام با کاهش پوشش گیاهی و کاهش قابلیت نگهداشت بارش، افزایش گرد و غبار را در منطقه به‌همراه داشته است. بنابراین، تجزیه و تحلیل سیمای سرزمین در این تحقیق بیانگر آثار فعالیّت‌های انسانی بر تغییر سیمای سرزمین است و نتایج به‌دست آمده از آن اطلاعاتی را در راستای سیاست‌های مرتبط با کاربری سرزمین فراهم می‌کند، برای نمونه، طرح‌ریزی توسعه و سیاست‌های جنگل-داری. از سوی دیگر به دلیل پتانسیل نتایج به‌دست آمده از بررسی روند تغییرات سیمای‌سرزمین در تفسیر و پیش‌بینی‌وضعیت پوشش/ کاربری اراضی، از نتایج به‌دست آمده می‌توان در ارزیابی سرزمین، مطالعات محیط‌زیست و برنامه‌ریزی و مدیریت یکپارچه در حوزه به منظور بهره‌برداری مناسب و منطقی از منابع طبیعی و کاهش تخریب منابع استفاده نمود.

منابع

- تازه، مهدی (۱۳۸۳). بررسی نقش تغییرات کاربری اراضی در بیابانزایی شهر یزد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیابانزدایی. دانشگاه تهران. ۶۰ صفحه.
- سفیانیان، علیرضا؛ مختاری، زهرا؛ خواجه‌الدین، سید جمال‌الدین؛ ضیایی، حمیدرضا (۱۳۸۹). آنالیز تغییرات شکل و اندازه‌ی کاربری‌های اراضی شهر اصفهان با استفاده از GISو متریک‌های سیمای سرزمین، مجموعه مقالات ژئوماتیک۸۹.سازمان نقشه‌برداری کشور. تهران. صفحه ۱۱.
- شیرازی، میترا؛ غلامرضا زهتابیان ؛ سیدکاظم علوی‌پناه (۱۳۸۹). امکان‌پذیری استفاده از تصاویر ماهواره‌ایIRS در بررسی وضعیت آب، خاک و پوشش گیاهی منطقه نجم‌آباد ساوجبلاغ، نشریه محیط زیست طبیعی. مجله منابع طبیعی ایران. دوره ۶۳. شماره ۱. صفحات ۵۱-۳۳.
- طالبی‌امیری، شیما؛ فرود آذری‌دهکردی؛ سیدحمیدرضا صادقی؛ سیدرضا صوفباف (۱۳۸۸). تحلیل تخریب سیمای‌سرزمین حوزه‌ی‌آبخیزنکا با استفاده از متریک‌های اکولوژی سیمای سرزمین، فصلنامه علوم محیطی. جلد ۶. شماره ۳. صفحات ۱۴۴-۱۳۳.
- میرنوروزی، محمد (۱۳۸۳). ارزیابی ساختار و عملکرد رود دره دارآباد به روش اکوسیستمی و اکولوژی سیمای سرزمین با استفاده از GIS و ارائه‌ی راهکارهای اصلاحی برای حفظ، احیا و توسعه پایدار دره دارآباد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران. صفحه ۱۷۲.

- McGarigal, K., Cushman, S.A., Neel, M.C. and Ene, E (2002). FRAGSTATS: Spatial pattern analysis program for categorical maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Available at the following web site: www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html.
- McGarigal, K., Marks, B. J (1994). FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure, V. 2. 0. Oregon Forest ScienceLab". Oregon State University, Corvallis. 141p.
- Palmer, R. A. and Rooyent, A. F (1998). "Detecting Vegetation Change in the Southern Kalahari using Landsat TM data". Journal of Arid Environments, 39 (2), PP: 143–153.
- Southworth,Jane., Munroe, Darla. and Nagendra, Harini(2004). "Land cover change and landscape fragmentation-comparing the utility ofcontinuous and discrete analyses for a western Honduras region" .Journal of Agriculture and Ecosystem Environment 101, PP:185-205.
- Tabibian, Manuchehr. and Dadrast, M. J (2002). "Monitoring Land Use Changes at Fars Dorughzan Catchment, By RS/GIS". Journal of Environmental Studies, 28(29), PP: 80-90.
- Weng, Y. C (2007). "Spatio-temporal Changes of Landscape Pattern in Response to Urbanization". Journal of Landscape and Urban Planning, 81 (4), PP:341-353.
- Zebardast, L (2004). "The Assessment of Anzali watershed change using remote sensing and management approaches". MS Thesis. Tehran University. 124p.
- Ahern, j. and Andre, L (2003). "Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning" Landscape and Urban Planning,59, PP: 65-93.
- Apan,A.A., Raine,S.R.and Paterson,M.S (2002). Mapping and Analysis of Changes in the Riparian Landscape Structure of the Lockyer Valley catchment, Queensland,Australia. Journal of Landscape&Urban Planning,59(1),PP:43-57.
- Barkhordari, J., Zare Mehrjardi, M. R. and Khosroshahi, M (2005). "Land Cover Change Detection in Minab Watershed Using RS& GIS". Journal of soil and water conservation 1(2),PP:59-64.
- Forman, R. T. T (1995). "Land mosaics: The ecology of landscapes and regions". USA: Cambridge University press. 632 P, ISBN 9780521479806, Cambridge, UK
- Ghiasvand, G. h (1997). "Mapping Land Use Change Using Multi-time Satellite Images". MS Thesis, Tarbiat Modares University. 128pp.
- Iranmanesh, F (1998). "The trend of land Use Change in Northern Kashan". MS Thesis, Shahid Beheshti University. 80p.
- Lausch, A. and Herzog, F (2002). "Applicability of Landscape Metrics for the Monitoring of Landscape Change: Issues of Scale, Resolution and Interpretability". Journal of Ecological Indicators, 2(1-2), PP:3-15.
- Leitao, A.B., Miller, J., Ahern, J. and McGarigal, K (2006). "Measuring Landscapes: A Planners Handbook".WashingtonD.C:Island Press.PP:250.
- Matsushita, B., Xu, M. and Fukushima, T (2006). "Characterizing Changes in Landscape Structure in the Lake Kasumigaura Basin, Japan Using a High-Quality GIS Dataset".Journal of Landscape and Urban Planning, 78(3), PP:241-250.