جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، شماره ۱۵، تابستان ۱۳۹۴
وصول مقاله : ۱۳۹۳/۱/۲۵
تأیید نهایی : ۱۳۹۳/۶/۲۳
صفحات : ۲۱۴ - ۱۹۷

تحلیل کاربری سرزمین در بخش مرکزی گیلان با رویکرد اکولوژی سیمای سرزمین

دکتر احمد نوحه گر[۱]، دکتر بهمن جباریان امیری [۲]، روشنک افراخته [۳]

چکیده

وضعیت سیمای سرزمین، یکی از عوامل کلیدی انتخاب محل سکونت و فعالیت و رضایت‌مندی مردم است. کاربریِ/پوششِ زمین در سال های گذشته بۀ واسطۀ رشد جمعیت و تغییر نگرش مردم تغییرات زیادی داشته است. این تغییرات در استان گیلان به علت شرایط اقلیمی، مرز دریایی، نرخ به طور نسبی بالای رشد جمعیت، مهاجرپذیری و در نهایت تراکم جمعیت و تراکم ساخت‌وساز بسیار محسوس و مستمر است. تغییرپوشش سرزمین منجربه ایجاد پهروشدگی، سوراخ شدگی، بریدگی، فرورفتگی، سائیدگی و به همآمیختگی سیما شده است. روند تغییرات محیطی با افزایش پراکنش جوامع انسانی و تسلط بیشتر بر محیط زیست در مقیاس وسیع‌تر و سرعت بیشتری صورت می‌گیرد. بنابراین داده‌های سیمای سرزمین برای مدیریت و برنامه‌ریزی و برقراری نظم طبیعی پایدار اکوسیستم‌ها ضروری است. سنجه‌های سیمای سرزمین به‌عنوان ابزار کمّی، می‌تواند خصوصیات ترکیب و پیکره‌بندی سیمای سرزمین را مشخص کنند.

در این تحقیق، سنجه های توزیع مکانی و ترکیب‌بندی تکه ها، در سطح کلاس و سیمای سرزمین استفاده شده است. هدف از این مطالعه، بررسی ساختار سیمای سرزمین و تفسیر شرایط موجود منطقه است؛ بنابراین، ابتدا نقشه‌های پوشش زمین ارائه و طبقه‌بندی شده‌اند، آنگاه ۱۶ سنجه، از سنجه‌های ترکیب و پیکره‌بندی سیمای سرزمین بر اساس تجربیات و مطالعات پیشین انتخاب و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

نتایج نشان داده است که در اثر دخل و تصرف انسان، ساختار سیمای سرزمین ریزدانه شده ؛ تعداد تکه‌های انسان‌ساخت مصنوعی و نیمه‌طبیعی افزایش یافته و عوامل مزبور منجر به هضم کاربری جنگل و بیشه‌زار متراکم شده است. اتصال و پیوستگی سیمای سرزمین نیز به واسطۀ افزایش تکه های کاربری‌های متنوع، کاهش پیدا کرده و چشم‌انداز منطقه با هضم تکه‌های جنگل در میان پوشش‌های انسان ساخت، به‌ویژه یکپارچه‌سازی زمین‌های کشاورزی دچار تحول شده است.

کلید واژگان: کاربری/پوشش سرزمین، اکولوژی سیمای سرزمین، سنجه‌های سیمای سرزمین، گیلان.

۱-استاد گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس ahmad_nohegar@yahoo.com
۲- استادیار گروه محیط زیست، دانشگاه تهران jabbarian@ut.ac.ir
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد آمایش سرزمین، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس (نویسنده مسؤول) Roshanak_afrakhteh@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

وضعیت سیمای سرزمین، یکی از فاکتورهای کلیدی در انتخاب محل سکونت و فعالیت و رضایت‌مندی مردم منطقه است (Youssoufi, Foltete, 2013: 12). پیشرفت‌های اخیر علم اکولوژی سیمای سرزمین موجب شده است که برنامه‌ریزان کاربری سرزمین از این دانش به‌عنوان نگرشی کاربردی استفاده کنند. افزایش جمعیت و دخالت انسان در طبیعت، آمایش‌گران سرزمین را بر آن داشته تا بر چیدمان‌های ناهمگن[1] توجه بیشتری معطوف نمایند و سیمای سرزمین را در مقیاس فضایی مورد بررسی قرار دهند تا بتوانند نیازهای جوامع انسانی را همراه با پایداری طبیعت برآورده سازند (درامستاد و همکاران،۱۳۸۶: ۱۳).

بحث‌های علمی اکولوژی سیمای سرزمین در دهۀ ۱۹۸۰ میلادی مطرح شده و در دهۀ ۱۹۹۰ به سرعت افزایش یافته است. علم اکولوژی سیمای سرزمین بعد از جنگ جهانی دوم (Farina, 2006: 10) پیشرفت زیادی داشته و سنجه‌های سیمای سرزمین نیز از اواخر دهۀ ۱۹۸۰ (Herold et al., 2003: 371) تا کنون توسعه پیدا کرده است. توسعۀ این ابزارهای کمّی‌ساز در مطالعات اکولوژی سیمای سرزمین ابعاد جدیدی معرفی کرده است (Li and Wu,2004: 396).

از اواخر دهۀ ۱۹۸۰ اکولوژی نواحی بزرگ ناهمگن سیمای سرزمین یا به بیان ساده‌تر چیدمان‌های سرزمین به طور گسترده مورد استقبال قرار گرفت و از سنجه‌های سیمای سرزمین برای مطالعۀ ترکیب، ساختار و عملکرد سیمای سرزمین استفاده شد (McGarigal& Marks, 1995: 8). برنامه‌ریزان کاربری زمین از سنجه‌های سیمای سرزمین که هر روزه توسعه یافته‌تر می‌شوند، برای کمّی‌کردن خصوصیات سیمای سرزمین از جمله تکه‌تکه‌شدگی (Gao& Li, 2011)، ناهمگنی (Buyantuyev& Wu, 2010)، تنوع و ارتباطات سیمای سرزمین استفاده کرده‌اند.

این ابزارها با گذشت زمان تنوع زیادی یافته و به طور وسیع در مطالعات اکولوژیک، شهری، جغرافیایی، اقتصادی و غیره مورد استفادۀ برنامه‌ریزان و مدیران قرار گرفته است. این سنجه‌ها قادرند در مدت زمان کوتاهی اطلاعاتی جامع از ساختار، عملکرد و تغییر خصوصیات سیمای سرزمین ارائه دهند و وضعیت هندسی و فضایی یک تکه یا موزاییکی از تکه‌ها را مشخص کنند (Leitao& Ahern, 2002: 66).

سنجه‌های سیمای سرزمین به‌طور گسترده‌ای در مطالعات اکولوژی سیمای سرزمین برای بررسی تکه‌تکه‌شدگی، تنوع زیستی و اپیدمیولوژی (Stephens, 2004:105) استفاده می‌شود. البته ریشۀ اصلی استفاده از سنجه‌های سیمای سرزمین در پژوهش O'Neill و همکاران در سال ۱۹۸۸ است و بسیاری از شاخص‌ها و سنجه‌ها در طول زمان برای الگوهای متفاوت سیمای سرزمین توسعه پیداکرده‌است (Uuemaa, et al., 2009:5).

بسیاری از این سنجه‌ها از جمله شکل و ترکیب و پیکره‌بندی تکه‌های سیمای سرزمین خصوصیات سیمای سرزمین را بررسی می‌کند. این سنجه‌ها توسط نرم‌افزارهای متنوعی از جمله Fragstats و Patch Analyst قابل محاسبه است (McGarigal& Marks, 1995: 3; Rempel, 2008). سنجه‌های سیمای سرزمین توسط برنامه‌ریزان، جغرافی‌دانان و اقتصاددانان شهری در مطالعات مورفولوژی شهرها استفاده شده است (Buyantuyev& Wu, 2010: 210). سنجه‌های سیمای سرزمین می‌توانند خصوصیات ترکیب و پیکره‌بندی سیمای سرزمین را مشخص کنند (Turner, 1989:173).

اساس محاسبۀ سنجه‌های سیمای سرزمین نقشه‌های موضوعی است که در بردارندۀ تکه‌های فضایی سیمای سرزمین است که این تکه‌ها بر اساس

1. Heterogeneous Landscape mosaics

Archive of SID

www.SID.ir

طبقه‌بندی‌های مختلف تقسیم‌بندی شده‌اند (Herold et al., 2003:372).

اکولوژی سیمای سرزمین به‌عنوان دانش بین‌رشته‌ای، به بیان اصول مشترک انسان و طبیعت می‌پردازد و به حل آنها کمک می‌کند (Hugget&Cheesman, 2002:188؛ خزایی، آذری دهکردی،۱۳۸۶:۲۱).

امروزه برنامه‌ریزی کاربری زمین بدون بهره‌گیری از اصول اکولوژی سیمای سرزمین امری ناممکن است (درامستاد و همکاران، ۱۳۸۶: ۹). محیط‌زیست شامل اجزاء و سیستم‌های بهم‌پیوستهٔ زیادی است و تغییرات کاربری/پوشش سرزمین از مهمترین عوامل مؤثر بر این سیستم‌های اکولوژیک است (Mondal and Southworth, 2010:1716).استفاده از اصول مزبور در برنامه‌ریزی‌های کاربری زمین میزان تکه‌تکه‌شدگی[1]، سوراخ‌شدگی[2]، بریدگی[3]، فرورفتگی[4]، سائیدگی[5] و به هم آمیختگی[6] در سیما را که از عوامل تغییر غیر اصولی کاربری زمین هستند، کاهش خواهد داد (میرزایی و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۹).

همچنین افزایش نرخ جمعیت و به تبع آن، گسترش شبکهٔ سکونتگاهی و کاربری‌های انسان‌ساخت در طبیعت موجب تغییرات زیربنایی در ساختار و کارکرد اکولوژیکی سیمای سرزمین شده است که تغییر تدریجی ساختار و عملکرد سیمای سرزمین را در پی داشته است(Forman, Godron, 1986).

دانش اکولوژی سیمای سرزمین عبارت است از اکولوژی سیمای سرزمین و اکولوژی منطقه‌ای[7] (درامستاد و همکاران، ۱۳۸۶: ۱۳). سیمای سرزمین سامانه‌ای پویا و زنده است که ساختار و عملکرد و تغییر، سه ویژگی بارز آن به شمار می‌رود (درامستاد و همکاران،۱۳۸۶: ۱۶ ؛ میرزایی و همکاران،۱۳۹۲: ۳۸). سیمای سرزمین شامل ۳ دسته از فاکتورها ازجمله فاکتورهای فیزیکی (کالبدی)و شیمیایی، فاکتورهای زیست‌شناختی و فاکتورهای اقتصادی اجتماعی است (جباریان امیری، ۱۳۹۲: ۹۴).

برای مطالعهٔ سیمای سرزمین یک منطقه نیاز خواهد بود که سه فاکتور مزبور در غالب اصول اکولوژی سیمای سرزمین مورد بررسی قرار گیرد. تمامی فاکتورها و اصول سنجه‌های سیمای سرزمین در سه سطح، شامل کل گسترهٔ سیمای سرزمین، سطح طبقات کاربری و پوشش سرزمین و سطح تکه قابل اندازه گیری است (Simova and Gdulova, 2012: 386).

سنجه‌های سیمای سرزمین، ابزار مناسبی برای طراحی و یافتن ارتباط دقیق بین ساختار و عملکرد کاربری‌های مختلف سیمای سرزمین هستند (BotequilaLeitao, Jozeph, and Ahren, 2006) که در مطالعات مختلف مورد استفاده قرار گرفته‌اند. روش تجزیه و تحلیل سنجه‌های سیمای سرزمین نسبت به سایر روش‌های کمّی‌سازی سنجه‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار است (کرمی و فقهی، ۱۳۹۱: ۲۸). کمّی‌سازی ساختار و تغییرات سیمای سرزمین در تمام زمینه‌ها جزء برنامه‌های راهبردی هر کشوری به شمار می‌آید (کرمی و فقهی، ۱۳۹۱: ۶). عدم توجه به ملاحظات و نگرش‌های محیطی در برنامه‌ریزی‌های مدیریتی سرزمین و ساده‌سازی الگوهای طبیعت در نهایت آسیب‌های جدی به سامانه‌های طبیعی وارد می‌کند (همان: ۸۸). تغییرات سیما می‌تواند ناشی از عوامل طبیعی یا انسانی باشد (میرزایی، ۱۳۹۲: ۳۸).

با استفاده از سنجه‌های سیمای سرزمین مطالعات زیادی در جهان انجام شده است، اما به واسطهٔ جوان‌بودن این علم در ایران، مطالعات زیادی در این

1. Patchiness
2. Perforation
3. Dissection
4. Shrinkage
5. Attrition
6. Coalescence
7. The ecology of landscape and regional ecology

Archive of SID
www.SID.ir

زمینه صورت نگرفته است. Nikhil Kaza در سال ۲۰۱۳ نشان داد که تغییر مقادیر سنجه‌های سیمای سرزمین با شهرنشینی و متغیرهای اقتصادی اجتماعی مرتبط است. غفوری و همکاران (۱۳۹۲) نیز در مطالعه‌ای با عنوان بررسی ارتباط بین فاکتورهای اقتصادی-اجتماعی و سنجه‌های بوم‌شناسی سیمای سرزمین در استان‌های مازندران و گیلان به نتیجه‌ای مشابه دست یافتند. Amsalu و همکاران (۲۰۰۶) در طول یک دورهٔ ۴۰ساله به بررسی تغییرات کاربری سرزمین در حوضه‌های آبخیز ارتفاعات اتیوپی پرداختند و کاهش سطح طبیعی رستنی‌ها را ناشی از تبدیل زمین‌های کشاورزی با تغییر سیاست‌های اقتصادی اجتماعی دانستند. نتایج جین و همکاران در سال ۲۰۰۹ نشان داد که تغییر کاربری سیمای سرزمین و الگوهای سیمای سرزمین نتیجهٔ رشد سریع شهرنشینی و افزایش جمعیت است. تغییر الگوهای سیمای سرزمین در مناطقی که سنجه‌های فضایی سیمای سرزمین بررسی‌شده نشان داده است که شهرنشینی سریع منجر به تغییرات بزرگ کاربری سیمای سرزمین شده است (Jin et al., 2009).

در ایران نیز آذری‌دهکردی و فتحی در سال ۱۳۸۸ در محدودهٔ اطراف تالاب انزلی در دو منطقهٔ کشاورزی و شهری به کمّی‌کردن رابطهٔ بین توسعهٔ شبکهٔ راه‌ها و تخریب سیمای سرزمین پرداختند. نتایج نشان داد که در مناطق شهری اتصالات کوتاه و پر تراکم مسیرهای منتهی به باغات و زمین‌های کشاورزی منجر به تکه‌تکه‌شدگی و تخریب بیشتر سیمای سرزمین شده است و میزان منطقهٔ زراعی نیز رو به کاهش است. کرمی و فقهی در سال ۱۳۹۰ با استفاده از سنجه‌های سیمای سرزمین به کمّی‌کردن سزمین استان کهگیلویه و بویر احمد پرداختند و نتیجه گرفتند که هرچه درصد و تراکم مناطق مسکونی در منطقه بیشتر باشد، تراکم تکه افزایش پیدا می‌کند.

حسینی وردئی و همکاران در سال ۱۳۹۱ نشان دادند که با استفاده از سنجه‌های سیمای سرزمین می‌توان به ارزیابی تجمعی فعالیت‌های توسعه پرداخت. شیخ‌گودرزی و همکاران در سال ۱۳۹۱، با رویکرد سیمای سرزمین آثار ناشی از توسعهٔ شهر بر مطلوبیت پهنه‌های حفاظتی در کرگان‌رود گیلان را بررسی کردند. سفیانیان و همکاران، در سال ۱۳۹۲ با استفاده از سنجه‌های سیمای سرزمین به تحلیل گرادیان الگوی سیمای سرزمین در شهر اصفهان پرداختند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که تراکم تکه و تراکم حاشیه با توسعهٔ شهری افزایش خواهد یافت. همچنین با توسعهٔ شهرها تغییرات کاربری‌ها و شکل و تراکم تکه‌ها محسوس خواهد بود. میرزایی و همکارن نیز در سال ۱۳۹۲ با استفاده از سنجه‌های سیمای سرزمین به بررسی تغییرات پوشش زمین در استان مازندران پرداختند و با استفاده از ۵ سنجه، بیان داشتند که بستر سیمای منطقه از کاربری جنگل و مرتع به کاربری کشاورزی تغییر یافته است.

تغییر سیمای سرزمین در چند سال گذشته توجیه‌گر ضرورت کمّی‌سازی و تفسیر سیمای سرزمین بوده است. تحول پوشش زمین مسبب تغییرات زیست-زمین-شیمایی است. این تغییرات مشکلاتی چون کاهش یا انزوای سطح زیستگاه‌های حیات‌وحش، کاهش تنوع زیستی، آلودگی هوا، آب و خاک، اختلال در چرخه‌های هیدرولوژیک و غیره ایجاد می‌کند که این عوامل نیز نقش بسزایی در کاهش کیفت زندگی مردم خواهد داشت (Frumkin, 2002). به نظر می‌رسد این مسأله در استان گیلان از شدت بیشتری برخوردار بوده است.

هدف اصلی تحقیق حاضر بررسی وضعیت موجود سیمای سرزمین بخش مرکزی استان گیلان بوده که به شدت در حال تغییر است. طراحی سیمای سرزمین نه تنها باید به گونه‌ای باشد که شرایط کنونی

Archive of SID

www.SID.ir

اکولوژیک را حفظ کند، بلکه باید تغییرات آینده را نیز در نظر بگیرد و این طراحی، که به پایداری محیط بینجامد، نیازمند درک چگونگی ترکیب اکوسیستم‌های محلی در یک کل بزرگ‌تر و کنش متقابل آنها در سطح سیمای سرزمین و اکوسیستم است (بیلی، ۱۳۸۸: ۴۲) که از اهداف مطالعهٔ حاضر است. با توجه به اهمیت و موقعیت ویژهٔ منطقهٔ مورد مطالعه، از سیستم اطلاعات جغرافیایی به منظور تعیین کاربری‌های منطقه و از دانش اکولوژی سیمای سرزمین‌به منظور کمّی‌کردن‌اطلاعات‌استفاده شده‌است.

استفاده از ابزارهای کمّی‌ساز جهت پایش، برنامه‌ریزی و مدیریت سیمای سرزمین در استان می‌تواند راهکاری مناسب جهت آگاهی از وضعیت موجود و به حداقل رساندن آسیب‌های محیط زیستی ارائه دهد و این می‌تواند توجیه‌گر تحقیق حاضر باشد. پژوهش‌هایی از این دست می‌تواند در برنامه‌ریزی منطقه‌ای برای حفاظت از اکوسیستم منطقه مفید واقع گردد و پایداری و توسعهٔ کاربری‌ها برای فعالیت‌های انسانی، در کنار هم قرار گیرند. تنها با اعمال مدیریت صحیح کاربری زمین است که می‌توان از تخریب بیش‌تر منطقه در اثر دخالت‌های‌انسانی جلوگیری کرد.

مواد و روش‌ها

- منطقهٔ مورد مطالعه

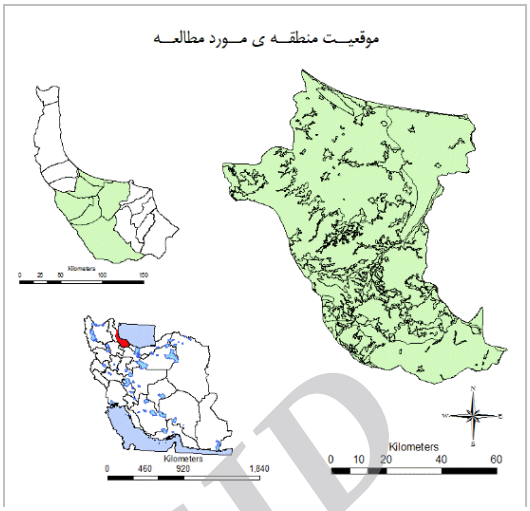
منطقهٔ مورد مطالعهٔ تحقیق را بخش مرکزی استان گیلان شامل شش شهرستان انزلی، رشت، رودبار، شفت، صومعه‌سرا و فومن تشکیل می‌دهد. استان گیلان در ۳۶ درجه و ۳۳ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۲۷ دقیقهٔ عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۶ دقیقهٔ طول شرقی از نصف‌النهار قرار گرفته است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰).

اقلیم استان گیلان معتدل خزری است. این منطقه در واقع مجموعه‌ای از عوامل محیط طبیعی و در کنار آن عوامل اجتماعی-اقتصادی را عرضه می‌دارد که معمولاً در غالب بررسی‌ها به منطقهٔ ساحلی دریای خزر شهرت یافته است (سعیدی، ۱۳۸۸: ۱۰۱). بخش وسیعی از استان گیلان را سرزمین جلگه‌ای تشکیل داده است. این جلگه به وسیلهٔ رسوبات رودخانهٔ سفیدرود پدید آمده است، بخش دیگر استان گیلان را صفحات جنوبی آن در بر می‌گیرد که از آن به‌عنوان بخش کوهستانی استان نام برده می‌شود. از این رو انواع خاک‌های جلگه‌ای، کوهپایه‌ای و کوهستانی در سطح منطقه دیده می‌شود. به‌طور کلی از نظر سیمای عمومی، ناهمواری‌های استان به چهار بخش ساحلی، جلگه‌ای، کوهپایه‌ای و کوهستانی تقسیم می‌شود (سعیدی، ۱۳۸۸: ۱۰۲).

درصد متوسط رشد سالانهٔ جمعیت استان گیلان در دوره ۱۳۹۰-۱۳۸۵ برابر با ۰.۶۲ بوده است، که در مقایسه با سایر استان‌ها نرخ رشد قابل توجهی است. از مقدار ۰.۹ سهم مساحتی استان گیلان، ۱۴۰۴۲ کیلومتر مربع سهم مساحت استان گیلان است که با توجه به سهم جمعیتی ۳.۳ بعد از استان‌های تهران و البرز، بیشترین تراکم جمعیت؛ یعنی تراکم ۱۷۷ را در خود جای داده است. با توجه به سهم مساحتی استان این مقدار تراکم جمعیت به شدت قابل ملاحظه است (فصلنامهٔ آماری،۱۳۹۱). جدول شمارهٔ ۱ تراکم نسبی، مساحت، جمعیت و ردیف تراکم جمعیتی[1] هر کدام از شهرستان‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه در شکل شمارهٔ ۱ به نمایش گذاشته شده است. شکل شمارهٔ ۲ بیانگر پراکنش جمعیت انسانی ناحیه است.

۱.ردیف تراکم بر اساس مقایسه با کل استان بیان شده است.

Archive of SID
www.SID.ir



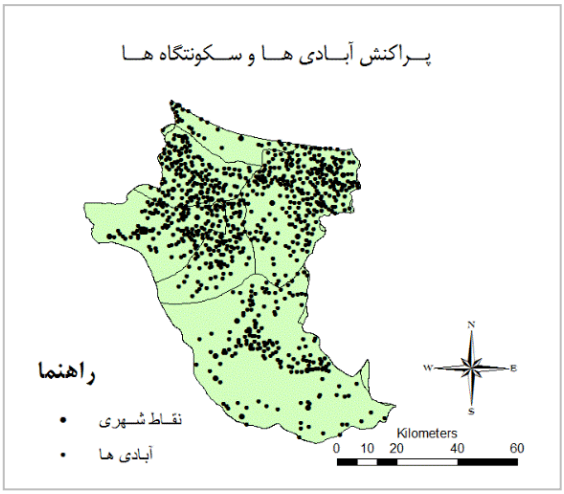
شکل ۱: موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۱: تراکم نسبی، مساحت و جمعیت شهرستان‌های مورد مطالعه

شهرستان	ردیف تراکم	تراکم نسبی	مساحت /کیلومتر مربع	جمعیت کل
بندر انزلی	۲	۴۴۶.۲۶	۳۰۸.۹	۱۳۸۰۰۴
رشت	۱	۶۴۳.۶۲	۱۴۲۷	۹۱۸۴۴۵
رودبار	۱۶	۳۹.۲۱	۲۵۷۴.۳	۱۰۰۹۴۳
شفت	۱۲	۸۵.۹۳	۶۸۱.۳	۵۸۵۴۳
صومعه‌سرا	۷	۲۰۰.۶۹	۶۳۶.۶	۱۲۷۷۵۷
فومن	۱۰	۱۰۰.۰۷	۹۳۶.۷	۹۳۷۳۷

منبع: (حسینی، کاووسی، ۱۳۸۳، سالنامهٔ آماری استان گیلان، ۱۳۸۹)



شکل ۲: پراکنش‌آبادی‌ها و سکونتگاه‌های منطقهٔموردمطالعه

منبع: یافته‌های تحقیق

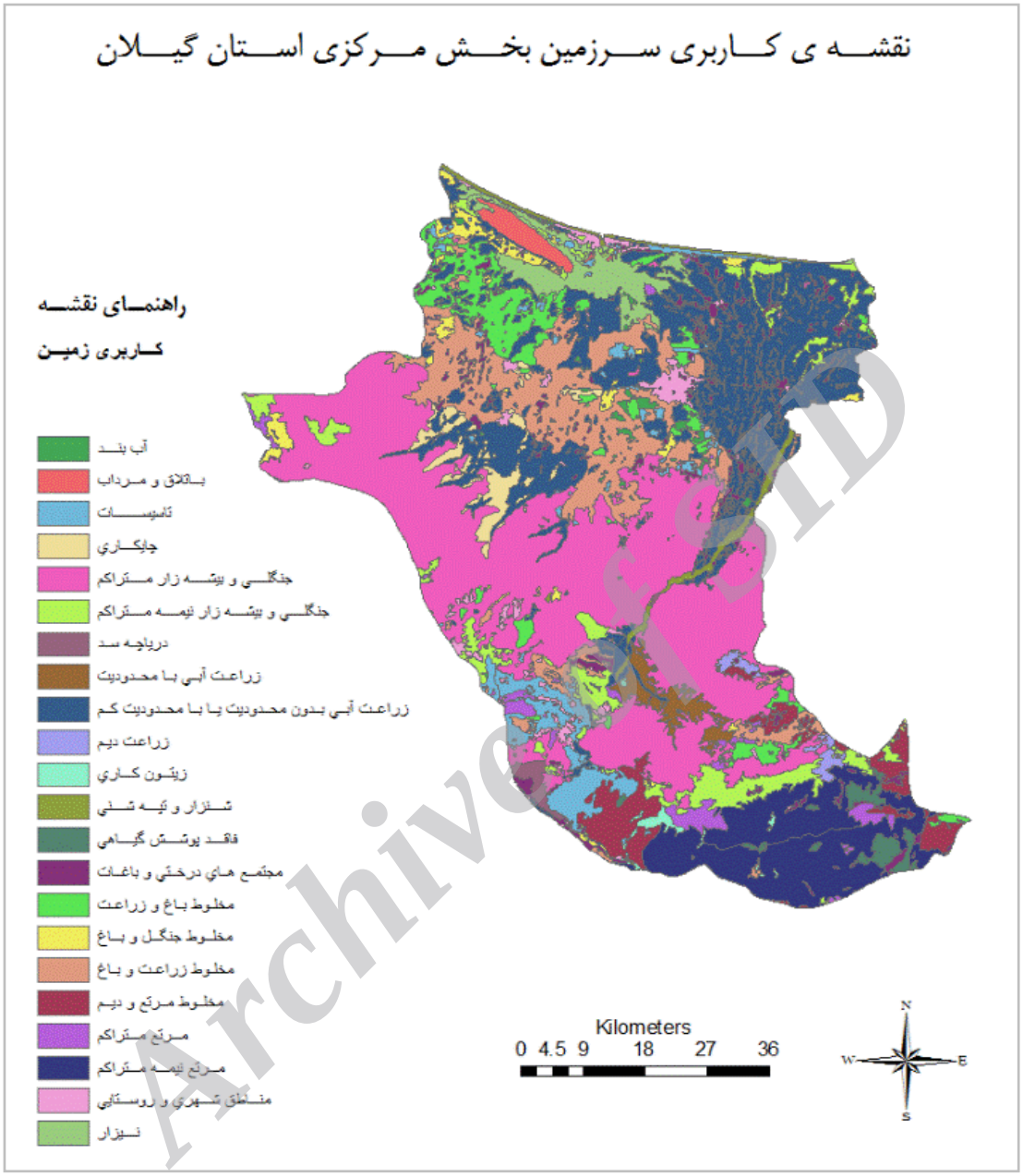
- تهیهٔ نقشهٔ پوشش سرزمین

در این مطالعه از نقشهٔ کاربری زمین[1] سازمان جنگل‌ها و مراتع (تهیه شده در سال ۱۳۹۲) و نقشه‌های پوشش زمین(Land cover) تهیه شده توسط شهرداری رشت در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ استفاده شده است. این نقشه‌ها بر اساس هدف مطالعه دوباره طبقه‌بندی شده و نقشهٔ کاربری زمین نهایی تهیه شد. شکل شمارهٔ ۳ نقشهٔ کاربری زمین منطقهٔ مورد مطالعه را نشان می‌دهد. طبقه‌بندی مزبور بر اساس کاربری‌های موجود منطقهٔ مورد مطالعه صورت گرفته است که شامل ۲۲ کاربری است. چون هدف مطالعه بررسی ساختار سیمای سرزمین با رویکرد اکولوژی سیمای سرزمین است، تعداد تکه‌ها، مکان قرارگیری آنها و کاربری آنها بسیار مهم است. بنابراین سعی شده تا حد امکان تمامی کاربری‌های موجود در منطقه به تفکیک در نقشه وارد شود و مورد محاسبه قرار گیرد. جدول شمارهٔ ۲ در بخش نتایج، طبقات کاربری‌ها و مساحت هر کاربری را نشان می‌دهد. همچنین در ستون آخر جدول سنجهٔ ZLAND ، درصدی که هر کاربری در کل سیمای سرزمین سرزمین به خود اختصاص داده نشان داده شده است.

1. Landuse

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳: نقشهٔ کاربری زمین نهایی تهیه شده

منبع: یافته‌های تحقیق

استخراج و انتخاب سنجه‌های سیمای سرزمین

انتخاب سنجهٔ مناسب که نشان‌دهندهٔ وضعیت سیمای سرزمین باشد، ضروری است (Herold et al., 2003;Lausch, & Herzog, 2002). سنجه‌های سیمای سرزمین می‌توانند بر اساس نظر کارشناسی یا رویکردهای آماری انتخاب شود (Lausch& Herzog, 2002: 5 ; Riitters et al., 1995: 27). در این مطالعه برای انتخاب سنجه‌های بهینه که بیانگر ترکیب و پیکره‌بندی سیمای منطقه باشد، از مطالعات پیشین و نظر کارشناسی بهره گرفته شده است. سنجه‌هایی که در این مطالعه محاسبه می‌شوند، سنجه‌های متنوعی هستند که مساحت، تکه‌ها و حاشیه‌ها و ویژگی‌های

Archive of SID
www.SID.ir

شکل مثل تنوع را در دو سطح کلاس و سیمای سرزمین نشان می‌دهد.

پس از طبقه‌بندی نقشهٔ کاربری زمین و انتخاب سنجه‌ها، از برنامهٔ Patch Analyst 5 استفاده شده است. این برنامه در محیط Arc map قابل نصب است و با داده‌های دارای فرمت سلولی و برداری قابل استفاده بوده که شامل تعداد زیادی از سنجه‌های سیمای سرزمین است. سپس سنجه‌های سیمای سرزمین استخراج‌شده در دو سطح کلاس و سیمای سرزمین بررسی شده است. در مجموع تعداد ۱۶ سنجه جهت کمّی‌سازی سیمای سرزمین که وضعیت سیما را به بهترین نحو مشخص می‌نمود، انتخاب گردید که خصوصیات آنها در جدول شمارهٔ ۳ آورده شده است. این سنجه‌ها بیانگر خصوصیات ترکیب و شکل سیمای سرزمین می‌باشند.

جدول ۳: سنجه‌های محاسبه‌شده در تحقیق

سنجه‌های سیمای سرزمین	علامت اختصاری	فرمول محاسباتی	واحد	محدودهٔ تغییرات
مساحت هر طبقه	CA	$CA = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} \left(\frac{1}{10000}\right)$	هکتار	CA>0
تعداد تکه	NumP	$NumP = n_i$	بدون واحد	NumP>0
متوسط اندازهٔ تکه	MPS	$MPS = \frac{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}}{n_i}\left(\frac{1}{10000}\right)$	هکتار	MPS>0
کل حاشیه	TE	$TE = \sum_{k=1}^{m'} e_{ik}$	متر	TE≥0
تراکم حاشیه	ED	$ED = \frac{\sum_{k=1}^{m'} e_{ik}}{A}(10000)$	متر بر هکتار	ED>0
متوسط شاخص شکلی	MSI	$MSI = \frac{\sum_{j=1}^{n}\left(\frac{0.25P_{ij}}{\sqrt{a_{ij}}}\right)}{N}$	بدون واحد	$1 \leq MSI \leq 2$
متوسط ابعاد فرکتال تکه	MPFD	$MPFD = \frac{\sum_{j=1}^{n}\left(\frac{2\ln(.25p_{ij})}{lna_{ij}}\right)}{N}$	بدون واحد	$1 \leq MPFD \leq 2$
متوسط فاصله از نزدیک‌ترین همسایه	MNN	$MNN = \frac{\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{\acute{n}} h_{ij}}{\acute{N}}$	متر	MNN>0
شاخص تنوع سیمپسون	SIDI	$SIDI = 1 - \sum_{i=1}^{S} P_i^2$	بدون واحد	0≤ SIDI< 1
شاخص یکنواختی سیمپسون	SIEI	$SIEI = \frac{1 - \sum_{i=1}^{m} P_i^2}{1 - \left(\frac{1}{m}\right)}$	بدون واحد	0≤ SIEI≤ 1
شاخص تنوع شنون	SDI	$SDI = -\sum_{i=1}^{m}(P_i \times \ln P_i)$	بدون واحد	SDI ≥0
شاخص یکنواختی شنون	SEI	$SEI = \frac{-\sum_{i=1}^{m}(P_i Ln P_1)}{Ln_m}$	بدون واحد	0≤ SEI≤ 1
درصد سیمای سرزمین	ZLAND	در سطح کلاس	درصد	0< ZLAND≤ 100

Archive of SID

www.SID.ir

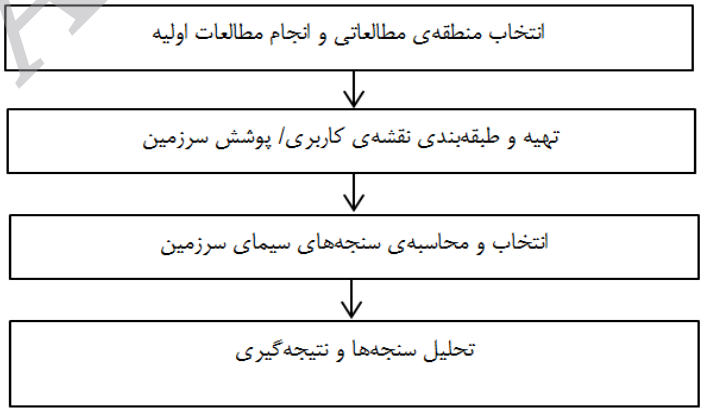
انحراف از معیار اندازهٔ تکه	PSSD	$PSSD = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}\left[a_{ij}-\left(\frac{\sum_{j=1}^{n}a_{ij}}{n_i}\right)\right]^2}{n_i}}\left(\frac{1}{10000}\right)$	هکتار	PSSD ≥0
میانگین شکل تکهٔ وزن داده‌شده به وسیلهٔ مساحت	AWMSI	$AWMSI = \sum_{j=1}^{n}\left[\left(\frac{p_{ij}}{2\sqrt{\pi a_{ij}}}\right)\left(\frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^{n}a_{ij}}\right)\right]$	هکتار	AWMSI≥1
پراکندگی و مجاورت	IJI	$IJI = \frac{-\sum_{i=1}^{m}\sum_{k=i+1}^{m}\left[\left(\frac{e_{ik}}{E}\right)\mathrm{Ln}\left(\frac{e_{ik}}{E}\right)\right]}{\mathrm{Ln}(0.5[m(m-1)])}(100)$	درصد	0< IJI≤ 100

منبع: یافته‌های تحقیق

متغیر	توصیف
h_i	فاصلهٔ (متر) هر تکه نسبت به نزدیک‌ترین همسایه از نوع خود(در سطح کلاس) بر مبنای فاصلهٔ حاشیه‌ها
P_{ij}	محیط هر تکهij(متر)
a_{ij}	مساحت هر تکه(متر مربع) ij
A	مساحت سیمای سرزمین(متر مربع)
n_i	تعداد تکه‌های نوع(کلاس)i
e_{ik}	مجموع طول کل حاشیه‌ها(متر)ی تکه‌های سیمای سرزمین بین نوع تکه‌های i و k که شامل مناطق مرزی سیمای سرزمین نیز می‌شود.
m'	تعداد تکه‌های (در سطح کلاس) هم‌نوع مشاهده شده در سیمای سرزمین و مرز سیمای سرزمین
M	تعداد تکه‌های (در سطح کلاس) هم‌نوع مشاهده شده در سیمای سرزمین به جز مرز خارجی سیمای سرزمین
E	طول کل حاشیه‌های سیمای سرزمین (متر)
K	تکه‌های هم نوع از ۱ تا m یا m'
S	تعداد دسته‌ها
P_i	فراوانی نسبی دستهٔ i

منبع: McGarigal, Marks.1995

شکل شمارهٔ ۴، مراحل مختلف فرآیند تحقیق را نشان می‌دهد.



شکل ۴: خلاصهٔ مراحل انجام تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

بحث و نتیجه گیری

استان گیلان یکی از استان‌هایی است که تراکم جمعیت در آن بسیار زیاد است. بر طبق اطلاعات فصلنامهٔ آماری سال ۱۳۹۱ وزارت تعاون کار و رفاه اجتماعی، استان گیلان رتبهٔ سوم از لحاظ تراکم جمعیتی را داراست و از لحاظ مساحت سهم بسیار کوچکی از کشور را به خود اختصاص داده است. تراکم نسبی جمعیت گیلان چهار برابر کل کشور بوده است (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰). نیمی از استان گیلان را کوهستان‌ها تشکیل می‌دهد.

مناطق کوهستانی سبب شده است که مناطق جلگه‌ای جمعیتی بیشتر از ظرفیت خود را پذیرا باشد و تعداد محدودی نیز در بخش کوهستانی اسکان دارند. تراکم مضاعف و نامتناسب جمعیت در بخش جلگه‌ای و استفادهٔ بی‌رویه از جنگل و مراتع توسط ساکنان کوهپایه‌ای و کوهستانی منجر به استفادهٔ نادرست، تغییر کاربری و تخریب سرزمین شده است. نزدیک بودن فاصلهٔ شهرها و خصوصیت طبیعی منطقه نیز به جذب افراد در محدودهٔ بین شهرها کمک کرده است. بنابراین مرز شهرها و روستاهای استان گیلان به خوبی قابل تفکیک نبوده و کل مساحت جلگه‌ای استان در معرض تراکم بیش از حد جمعیت و فعالیت‌های بی‌رویهٔ ساخت‌وسازهای- مسکونی- تجاری‌وصنعتی‌قرارگرفته‌است.

همانطور که در جدول شمارهٔ ۲ گفته شده است، با توجه به شرایط منطقه، محدودهٔ مورد مطالعه به ۲۲ طبقهٔ کاربری تفکیک شده و تمامی طبقات فوق کاربری‌هایی هستند که به صورت پولیگونی در منطقه وجود دارد و از کاربری‌های خطی مثل خطوط حمل و نقل و رودخانه‌ها چشم‌پوشی شده است. بعد از انتخاب سنجه‌ها و محاسبهٔ آنها نتایج حاصله در دو سطح طبقه و سیمای سرزمین به شرح زیر آورده شده است.

جدول ۴: طبقات کاربری‌ها و مساحت هر کاربری و درصدی تحت پوشش در منطقه

کاربری زمین	علامت اختصاری	مساحت (Class Area)	ZLAND(%)
فاقد پوشش گیاهی	B	۴۸۷۹.۵۳	۰.۸۵
زراعت دیم	DF	۲۹۵۲.۹۲	۰.۵۱
جنگل و بیشه‌زار متراکم	F1	۱۷۸۷۴۱.۸۶	۳۱
جنگل و بیشه‌زار نیمه متراکم	F2	۲۴۶۱۳.۶۹	۴.۲۷
مخلوط جنگل و باغ	FO	۸۴۶۲.۶۴	۱.۴۷
زراعت آبی بدون محدودیت یا با محدودیت کم	l1	۱۰۳۸۹۲.۴۷	۱۸.۰۲
دریاچه سد	L1	۲۲۶۸.۷۱	۱.۲۶
زراعت آبی با محدودیت	l2	۷۲۹۲.۲۸	۹.۸۹
آب‌بند	L2	۳۴۲۱.۰۷	۰.۳۹
مخلوط زراعت و باغ	lO	۵۷۰۴۱.۸۳	۰.۵۹
مجتمع‌های درختی و باغات	O	۱۹۹۸۶.۲۵	۳.۴۷
مخلوط باغ و زراعت	Ol	۲۴۷۹۳.۷۵	۴.۳۰
زیتون کاری	OL	۱۹۰۸.۶۰	۰.۳۳
مراتع متراکم	R1	۷۸۶۸.۴۶	۱.۳۶
مراتع نیمه متراکم	R2	۴۴۵۹۹.۹۴	۷.۷۳
نیزار	RB	۱۶۰۷۹.۰۳	۲.۷۹
مخلوط مرتع و دیم	RD	۱۸۲۹۳.۷۲	۳.۱۷
شنزار و تپه شنی	SD	۶۰۱۳.۸۸	۱.۰۴
باتلاق و مرداب	SW	۴۳۹۳.۳۷	۰.۷۶
چایکاری	T	۸۸۴۰.۷۶	۱.۵۳
مناطق شهری و روستایی	U	۱۰۷۱۳.۳۵	۱.۸۶
تأسیسات	U1	۱۹۶۰۸.۱۳	۳.۴۰

منبع: یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

- تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح کلاس

همانطور که در جدول شمارهٔ ۲ آمده است، بیشترین مساحت طبقه‌بندی شده متعلق به تکهٔ جنگل و بیشه‌زار متراکم است، بنابراین، بستر منطقه است. فعالیت‌های انسانی در بستر سیمای سرزمین بارگذاری می‌شود. بستر عنصری از سیمای سرزمین است که بیشترین مساحت سیمای سرزمین را به خود اختصاص داده است (اسکندری و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۴۳)، بنابراین تعیین بستر منطقه اولین گام در مطالعهٔ سیمای سرزمین منطقه خواهد بود. در رتبهٔ دوم و سوم نیز به ترتیب زراعت آبی بدون محدودیت یا با محدودیت کم و کاربری مخلوط باغ و زراعت قرار دارند. در رتبهٔ چهارم مراتع نیمه متراکم قرار دارد. نکتهٔ قابل توجه این که اگر طبقه‌بندی موجود را تغییر داده و تمامی فعالیت‌های زراعی و کشاورزی در یک طبقه و کاربری جنگل و کاربری مرتع هر کدام در یک طبقه قرار گیرد، مطابق داده‌های حاصل از نقشهٔ سازمان جنگل‌ها و مراتع، بستر منطقه به کاربری زراعی تغییر خواهد یافت.

از آنجا که کاربری زراعت، جزء کاربری‌های نیمه‌طبیعی محسوب می‌شود که توسط انسان ایجاد شده و گسترش یافته است، وسعت زیاد آن نشان‌دهندهٔ تخریب منطقه و تغییر بستر منطقه به وسیلهٔ انسان است. از طرفی موقعیت جنگل و بیشه‌زار انبوه نیز به گونه‌ای است که احتمال تخریب و نفوذ انسان در سال‌های آینده در آن زیاد خواهد بود. تعداد تکه‌ها نیز از عوامل بسیار مهم در برنامه‌ریزی سیمای سرزمین به شمار می‌رود. تعداد تکه‌ها، شکل و موقعیت تکه‌ها بیانگر آیندهٔ سیمای سرزمین منطقه خواهد بود. مثلاً اگر تعداد تکه‌های مراکز شهری در مناطق جنگلی یا مراتع قرار گرفته باشد، احتمال گسترش شهرها و تخریب و افول جنگل وجود خواهد داشت. بیشترین تعداد تکهٔ مربوط به کاربری مجتمع‌های درختی و باغ است و بعد از آن زراعت آبی با ۱۱۰ تکه و در مراتب بعدی کاربری مناطق شهری و روستایی و تأسیسات قرار دارد. تکه‌های شهری و روستایی و تأسیسات، کاربری‌های انسان‌ساخت محسوب می‌شود و از عوامل تخریب محیط زیست به شمار می‌رود. همچنین کاربری‌های زراعت و باغبانی نیز جزء کاربری‌های نیمه‌طبیعی محسوب می‌شوند که از عواملی هستند که باعث کاهش مساحت و تکه‌تکه‌شدن بستر منطقه‌شده است.

سنجهٔ میانگین شکل تکه[1]، برای بررسی شکل یا پیچیدگی تکه استفاده می‌شود. هرچه عدد حاصله بزرگ‌تر باشد، نشان‌دهندهٔ افزایش بی‌نظمی است و هرچه شکل تکه‌ها به دایره نزدیک‌تر باشد، این عدد به سمت یک، میل می‌کند. اعداد این سنجه برای تکه‌های آب‌بندان‌ها، مجتمع‌های درختی و باغ‌ها، مناطق شهری و روستایی، جنگل و بیشه‌زار نیمه‌متراکم، مراتع متراکم، چایکاری اعدادی نزدیک به یک را نشان می‌دهند.

نیزار و مراتع نیمه‌متراکم و جنگل و بیشه‌زار متراکم نیز بیشترین بی‌نظمی را دارا هستند. سنجهٔ متوسط فاصله از نزدیک‌ترین همسایه[2] نشان‌دهندهٔ متوسط فاصله بر حسب متر از نزدیک‌ترین تکهٔ هم نوع است که بر اساس کمترین فاصلهٔ تکه‌های مشابه محاسبه می‌شود. افزایش مقدار این سنجه نشان‌دهندهٔ فاصلهٔ زیاد میان تکه‌های هم‌نوع است که می‌تواند از عوامل از هم گسیختگی سیمای سرزمین باشد. سنجهٔ دیگر محاسبه شده در این مقاله از سنجه‌های پیکره‌بندی سیمای سرزمین است. سنجهٔ متوسط ابعاد فرکتال تکه[3] نشان‌دهندهٔ بی‌نظمی و پیچیدگی شکل تکه‌ها است و مقدار آن بین یک و دو است. هرچه اعداد به دست آمده به دو نزدیک‌تر باشند، نشان‌دهندهٔ افزایش بی‌نظمی است و هرچه میزان آن به یک

1.MSI
2.MNN
3.MPFD

Archive of SID
www.SID.ir

نزدیک تر باشد، بیان کنندۀ یکنواختی بیشتر در تکه خواهد بود.

سنجۀ کل لبه یا حاشیه از سنجه‌های پیکره‌بندی است که نشان‌دهندۀ طول لبه‌ها و مرزهای موجود در درون سیمای سرزمین است. مقدار این سنجه محیط تکه‌ها را در سطح کلاس یا سیمای سرزمین بیان می‌کند. در این منطقه تکه‌های زراعت آبی بدون محدودیت با اختلاف نسبتاً زیادی بیشترین مقدار عددی این سنجه را دارند. در رتبه‌های بعدی به ترتیب، جنگل و بیشه‌زار متراکم، مجتمع‌های درختی و باغ ها، مخلوط زراعت و باغ و جنگل و بیشه‌زار متراکم قرار دارد. این مقادیر نشان می‌دهد که قسمت زیادی از منطقه به کاربری‌های کشاورزی و باغبانی تعلق دارد که در دل بستر منطقه واقع شده‌اند.

سنجۀ تراکم حاشیه نیز با مساحت سیمای سرزمین در ارتباط است و معادل طول تمامی حاشیه ها تقسیم بر مساحت است؛ در واقع نشان‌دهندۀ مقدار لبه نسبت به کل مساحت سیمای سرزمین است که موقعیت کاربری ها تقریباً وضعیت مشابهی با سنجۀ تراکم لبه دارد. البته باید توجه داشت که در مطالعات سیمای سرزمین بسیاری از سنجه‌ها هم‌پوشانی دارند و نتایج مشابهی ارائه می‌دهد. نتایج سنجۀ پراکندگی و مجاورت[1] نیز بیانگر پراکندگی نسبی هر نوع کاربری است. که طبق داده‌های جدول ۴، تأسیسات، جنگل و بیشه‌زار متراکم، مراتع متراکم بیشترین میزان را داراست و تقریباً تمامی کاربری‌های کلان در سطح منطقه پراکنده شده است.

سنجۀ میانگین اندازۀ تکه نیز میانگین اندازۀ تکه‌ها را در سطح کلاس بیان می‌کند. طبقۀ جنگل و بیشه‌زار متراکم در رتبۀ اول، مراتع متراکم در رتبۀ دوم و نیزار در رتبۀ سوم قرار دارد و آب‌بندان‌ها، مجتمع‌های درختی و باغات و مناطق شهری کمترین میزان را به خود اختصاص داده است. سنجۀ میانگین شکل تکۀ وزن‌داده‌شده به وسیلۀ مساحت[2]، نشان‌دهندۀ بی‌نظمی شکل سیمای سرزمین است و با افزایش بی‌نظمی مقدار آن نیز افزایش می‌یابد. به بیان دیگر، سنجۀ مزبور برابر است با متوسط شاخص شکل[3] تکه‌های متناظر با نوع، که توسط مساحت هر تکه وزن داده می‌شوند. تکه‌های بزرگتر وزن بیشتری نسبت به تکه‌های کوچک‌تر خواهند گرفت.

داده‌های جدول ۴، نشان می‌دهند که تکۀ جنگل و بیشه‌زار متراکم، مخلوط زراعت و باغ و زراعت آبی بدون محدودیت یا با محدودیت کم بیشترین بی‌نظمی را دارند. ستون آخر جدول نیز مقادیر کمّی سنجۀ آماری انحراف از معیار اندازۀ تکه را نشان می‌دهد. این مقادیر نشان‌دهندۀ تغییرپذیری تکه‌ها است. جنگل و بیشه‌زار متراکم و مراتع متراکم، بیشترین تغییرپذیری را نسبت به سایر کاربری‌ها دارند.

1.IJI

2.AWMSI
3.Shape

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵: نتایج تجزیه و تحلیل سنجه‌ها در سطح کلاس

طبقه	متوسط فاصله از نزدیک‌ترین همسایه	میانگین شکل تکهٔ وزن داده‌شده به وسیلهٔ مساحت	متوسط شاخص شکلی	متوسط ابعاد فرکتال تکه	کل حاشیه	تراکم حاشیه	متوسط اندازهٔ تکه	تعداد تکه	پراکندگی و مجاورت	انحراف از معیار اندازهٔ تکه
B	۳۳۴۷.۸۶	۲.۰۲	۱.۵۴	۱.۰۵	۱۲۹۸۴۵.۱	۰.۲۳	۴۸۷.۹۵	۱۰	۳۵.۰۲	۶۲۲.۳
DF	۱۶۴۹۸.۱۷	۲.۵۸	۱.۶۱	۱.۰۵	۸۳۱۶۸.۸	۰.۱۴	۵۹۰.۵۸	۵	۴۵.۹۵	۷۲۶.۸۹
F1	۵۲۶۷.۸۲	۷.۴	۱.۹۵	۱.۰۵	۱۳۶۷۱۹۲.۵	۲.۳۷	۱۶۲۴۹.۲۶	۱۱	۸۱.۲۳	۵۰۰۸۵.۱۲
F2	۱۶۹۵.۸۳	۲.۶۷	۱.۵	۱.۰۵	۶۹۵۹۰۱.۸	۱.۲۱	۴۱۰.۲۳	۶۰	۷۱.۳۳	۱۰۷۰.۸۱
FO	۷۳۹۱.۵۶	۲.۷۵	۱.۶۲	۱.۰۶	۳۰۲۱۲۳.۲	۰.۵۲	۳۵۲.۶۱	۲۴	۷۶.۱	۶۱۲.۱۹
I1	۱۰۵۱	۶.۹۵	۱.۵۹	۱.۰۵	۲۱۸۶۹۹۸.۸	۳.۷۹	۹۴۴.۴۸	۱۱۰	۷۵.۱۱	۵۸۶۶.۹
I2	۴۲۴۵.۹۲	۵.۱۹	۱.۷۲	۱.۰۳	۱۸۷۵۵۴	۰.۳۳	۱۲۱۵.۳۸	۶	۳۳.۷۶	۲۶۶۹.۳۷
IO	۳۳۳۰.۷۵	۶.۹۶	۱.۸۷	۱.۰۶	۱۱۵۵۸۷۶	۲	۱۷۲۸.۵۴	۳۳	۷۵.۷۷	۷۳۳۱.۳۳
L1	۹۵۸۰.۵۸	۲.۳۱	۱.۸۸	۱.۰۸	۵۵۱۶۲.۹	۰.۱	۷۵۶.۲۴	۳	۴۹	۹۵۴.۹۲
L2	۲۶۲۶.۴۵	۱.۴۵	۱.۱۷	۱.۰۲	۱۹۲۶۴۶	۰.۳۳	۶۲.۲	۵۵	۶۳.۵۲	۹۰.۹
O	۱۰۳۳.۱۶	۱.۷۵	۱.۲۳	۱.۰۲	۱۲۵۴۳۲۰.۶	۲.۱۸	۶۲.۸۵	۳۱۸	۵۸.۶۸	۹۹.۱
OI	۳۹۷۹.۶	۵.۱۷	۱.۷	۱.۰۵	۶۶۵۳۵۰	۱.۱۵	۸۲۶.۴۶	۳۰	۶۸.۱۹	۲۷۳۵.۷
OL	۳۱۵۲.۵۸	۲.۴۷	۱.۶۱	۱.۰۶	۸۵۷۱۴.۷	۰.۱۵	۱۹۰.۸۶	۱۰	۵۰.۳۶	۳۶۴.۱۶
R1	۴۲۴۷.۰۷	۱.۹۱	۱.۵۲	۱.۰۵	۲۳۰۸۳۵.۷	۰.۴	۳۵۷.۶۶	۲۲	۷۸.۹۳	۵۷۶.۶۵
R2	۷۲۴.۳۸	۴.۲۶	۲.۱۳	۱.۰۷	۳۹۰۳۸۴	۰.۶۸	۱۱۱۴۹.۹۸	۴	۶۳.۰۳	۱۸۷۳۳.۰۲
RB	۵۷۳۲.۶۲	۵.۹۶	۲.۳۷	۱.۰۶	۳۱۱۴۵۸.۵	۰.۵۴	۴۰۱۹.۷۶	۴	۶۸.۴۱	۶۹۰۰.۰۸
RD	۱۰۶۲.۸۷	۳.۰۸	۱.۷۶	۱.۰۵	۳۷۶۸۰۵.۴	۰.۶۵	۱۲۱۹.۵۸	۱۵	۷۷.۹۲	۲۳۵۱.۲۸
SD	۳۰۷۳.۶۵	۳.۴	۱.۷۴	۱.۰۶	۲۶۹۰۲۵.۵	۰.۴۷	۲۸۶.۳۸	۲۱	۵۶.۹۵	۶۰۰.۶۱
SW	۱۷۱۴.۷۳	۲.۱۲	۱.۶۸	۱.۰۷	۶۴۴۹۸.۲	۰.۱۱	۱۴۶۴.۴۶	۳	۳۵.۴۵	۱۹۹۴.۷۲
T	۶۶۷.۲	۲.۳۱	۱.۵۳	۱.۰۵	۲۹۴۴۸۵.۳	۰.۵۱	۳۰۴.۸۵	۲۹	۴۲.۶۷	۶۱۶.۷۲
U	۲۶۵۶.۱۲	۲.۳۴	۱.۳۲	۱.۰۳	۴۶۵۹۱۴.۸	۰.۸۱	۱۳۹.۱۳	۷۷	۷۶.۱۵	۳۶۸.۴۶
U1	۱۲۸۳.۳۳	۳.۳۶	۱.۳۵	۱.۰۳	۵۸۲۱۸۱.۳	۱.۰۱	۲۸۸.۳۵	۶۸	۸۲.۹۳	۱۱۳۸.۸۴

منبع: یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

- تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح سیمای سرزمین

محاسبهٔ سنجه‌ها در سطح سیمای سرزمین بدین معناست که کل منطقهٔ مورد مطالعه به صورت یکپارچه بوده و به طبقات مختلف تقسیم‌بندی نشده است. جدول شمارهٔ ۵، مقادیر کمّی سنجه‌ها را در سطح سیمای سرزمین نشان می‌دهد.

جدول ۶: نتایج تجزیه و تحلیل سنجه‌ها در سطح سیمای سرزمین

طبقه	متوسط فاصله از نزدیک‌ترین همسایه	میانگین شکل تکهٔ وزن داده‌شده به وسیلهٔ مساحت	متوسط شاخص شکلی	متوسط ابعاد فرکتال تکه	کل حاشیه	تراکم حاشیه	متوسط اندازهٔ تکه	تعداد تکه	پراکندگی و مجاورت	انحراف از معیار اندازهٔ تکه
در سطح سیمای سرزمین	۲۰۴۰	۵.۶۶	۱.۴۲	۱.۰۴	۵۹۴۰۶۲۶	۱۰.۳	۶۲۸.۱۸	۹۱۸	۷۵.۴۵	۶۴۹۴.۵۵

منبع: یافته‌های تحقیق

نمودار شمارهٔ ۱، سنجه‌های تنوع و یکنواختی شنون و سیمپسون را نشان می‌دهند. سنجهٔ تنوع شنون، تنوع کاربری‌های سیمای سرزمین را اندازه‌گیری می‌کند. تنوع به وسیلهٔ دو جزء غنا و یکنواختی به صورت مستقل از هم اندازه‌گیری می‌شود. سنجهٔ یکنواختی، یکنواختی توزیع مساحت کلاس‌های مختلف را اندازه‌گیری می‌کند و غنا به تعداد کلاس‌های موجود گفته می‌شود (کرمی، فقهی، ۱۳۹۱: ۲۷).

این دو سنجه از کاربردی‌ترین سنجه‌های محاسبهٔ تنوع سیمای سرزمین به شمار می‌روند. تفاوت این دو سنجه در میزان حساسیت آنهاست. سنجهٔ شنون بیشتر نسبت به نادرترین تکه‌ها و سنجهٔ سیمپسون نسبت به فراوان‌ترین تکه‌ها حساس است (McGarigal& Marks, 1995: 56).

منظور از فراوانی، فراوانی نسبی تکه‌ها است. هرچه اعداد حاصله از این سنجه‌ها به یک نزدیک‌تر باشد، تنوع سیمای سرزمین بیشتر خواهد بود. تنوع بالا نشان‌دهندهٔ گوناگونی تکه‌ها و توزیع متناسب آن در تمام منطقه است.

نمودار ۱: سنجه‌های تنوع و یکنواختی شنون و سیمپسون

منبع: یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

رهیافت اکولوژی سیمای سرزمین یکی از روش‌های نوین در مدیریت و برنامه‌ریزی طبیعت است. این رهیافت از مشخصه‌هایی مانند شکل، اندازه، ساختار و روابط بین کاربری‌های مختلف و تنوع بهره گرفته و به تصمیم‌گیری بهتر کمک می‌کند.

حفاظت از یک منطقه که بتواند آیندهٔ پایداری داشته باشد نیازمند اطلاعاتی جامع از منطقه است. در شرایط ایدئال باید محیط زیست در درجات مختلف حفاظت شود و سایر کاربری‌های غیر حفاظتی در متن حفاظت انجام گیرد (سلمان ماهینی و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۱)، اما افزایش جمعیت و تصمیم‌گیری‌های ناعادلانه در سال‌های اخیر منجر به تغییر کاربری‌ها شده و این امکان وجود ندارد، بنابراین، باید منطقه را به گونه‌ای مدیریت کرد که نرخ تخریب و تغییر آن به کمترین میزان ممکن برسد. مطالعات مختلفی که در سال‌های اخیر انجام گرفته، نشان داده‌اند که رهیافت اکولوژی سیمای سرزمین و سنجه‌های سیمای سرزمین در این نوع‌مدیریت نقش‌تعیین‌کننده‌ای دارند.

پیچیدگی الگوهای سیمای سرزمین استفاده از سنجه‌های متنوع برای کمّی‌سازی و تحلیل را ضروری کرده است. کارایی سنجه‌هایی مانند تعداد، مساحت، تراکم حاشیه، چولیدگی ابعاد تکه، شاخص شکل و شاخص تنوع شنون جهت تحلیل و بررسی کاربری زمین در مطالعات متعددی اثبات شده است (میرزایی و همکاران، ۱۳۹۲: ۴۳). در واقع با شناخت سیمای سرزمین یک منطقه پیش‌بینی آیندهٔ زمین مقدور خواهد بود.

سیمای سرزمین منطقهٔ مورد مطالعه را می‌توان به سه دسته کاربری تقسیم‌بندی کرد: کاربری‌های انسانی و مصنوعی مانند تأسیسات، مناطق شهری و روستایی، کاربری‌های نیمه‌طبیعی مانند زمین‌های کشاورزی، باغداری و کاربری‌های طبیعی مانند مراتع و جنگل‌ها. افزایش فعالیت‌های انسانی در منطقهٔ مورد مطالعه که تحت تأثیر بسیاری عوامل اقتصادی، اجتماعی و جمعیت‌شناختی است، منجر به دخل و تصرف انسان در پوشش طبیعی منطقه شده است. افزایش تکه‌های انسان‌ساخت، چه مصنوعی و چه نیمه‌طبیعی باعث شده است که پیوستگی بین پوشش‌های طبیعی منطقه کاهش پیدا کند. تعداد زیاد تکه‌های ساخته شده به دست انسان منجر به تغییر ساختار منطقه به پوشش ریزدانه‌ای شده است. به طور کلی تغییرات چهرهٔ سیمای سرزمین و کاربری‌های موجود منطقه متأثر از سیاست‌ها و نگرش انسانی است.

در این مطالعه تأثیر شبکهٔ حمل و نقل در سیمای سرزمین در نظر گرفته نشده است. به علت موقعیت ساحلی و توریستی منطقه، وجود شبکهٔ حمل و نقل نیز بر تکه‌تکه‌شدگی و نفوذ بیشتر انسان در اکوسیستم منطقه خواهد افزود. با توجه به این که استان گیلان بستر اکوسیستم هیرکانی منطقه است و همچنین وجود مناطقی چون تنها ذخیره‌گاه سرو زربین در این منطقه واقع شده است، همچنین وجود تالاب انزلی و تالاب‌های دیگر منطقه که زیستگاه بسیاری از پرندگان مهاجر زمستانی است، شناسایی تغییرات مکانی و زمانی الگوی سیمای سرزمین برای پیش‌بینی پروژه‌هایی با اهداف مختلف مانند ارزیابی و آمایش سرزمین،مدیریت منابع و حفاظت‌تنوع‌زیستی‌لازم است.

تغییر اکولوژیکی سیمای سرزمین از مفاهیم اصلی در برنامه‌ریزی به شمار می‌رود. این مفهوم به‌عنوان اصلی اساسی در برنامه‌ریزی برای داشتن محیط زیستی پایدار مورد استفاده قرار می‌گیرد. با درنظر گرفتن توانایی بالای سنجه‌ها در کمّی‌سازی سیمای سرزمین پیشنهاد می‌شود از نتایج حاصل از این گونه مطالعات در برنامه‌ریزی و مدیریت در سطوح محلی و منطقه‌ای و ملی به ویژه در مناطق با نرخ تغییر بالا (استان گیلان) استفاده شود.

Archive of SID
www.SID.ir

منابع

آذری دهکردی، فرود؛ فتحی سقزچی، فریبا (۱۳۸۸). بررسی کمی رابطهٔ بین توسعهٔ شبکهٔ راه‌ها و تخریب سیمای سرزمین اطراف تالاب انزلی. مجلهٔ علمی –تخصصی تالاب- دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال اول، شماره اول، پاییز ۱۳۸۸. صص ۳-۱۷.

اسکندری، سعیده؛ مرادی، ایوب؛ اولادی، جعفر، (۱۳۹۰). کاربری اراضی و تحلیل سیمای سرزمین روستای گل سفید از نظر زیست‌محیطی با استفاده از RS و GIS. آمایش سرزمین، سال‌سوم، شمارهٔچهارم، بهار و تابستان۱۳۹۰، صص۱۳۷-۱۶۲.

بیلی، رابرت جی (۱۳۸۸). محیط زیست پایدار با طراحی بر پایه بوم ناحیه، ترجمهٔ عبدالرسول سلمان ماهینی، نشر مهر مهدیس، صص۲۴۶.

جباریان امیری، بهمن (۱۳۹۲)، ارزیابی اثرات محیط زیستی. انتشارات دانشگاه تهران.چاپ اول، ۱۹۰ صفحه.

حسینی‌وردئی، مهلا؛ سلمان ماهینی، عبدالرسول؛ منوری، سید مسعود؛ خیرخواه زرکش، میرمسعود (۱۳۹۱). کاربرد سنجه های سیمای سرزمین در ارزیابی تجمعی جاده‌ای بر پوشش درختی. نشریهٔ محیط زیست طبیعی، مجلهٔ منابع طبیعی ایران، دورهٔ ۶۵، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۳۹۱، صص۱۳۹-۱۵۲.

خزایی، نوشین؛ آذری‌دهکردی، فرود (۱۳۸۶)، بازگردانی جنگل های آبخیز شفارود با استفاده از رهیافت اکولوژی سیمای سرزمین. علوم محیطی، سال چهارم، شماره چهارم، تابستان ۱۳۸۶، صص۲۱-۳۲.

حسینی، مهرداد؛ کاووسی، شراره، (۱۳۸۳)، سطح‌بندی شهرستان‌های استان گیلان ۱۳۷۸-۱۳۸۲. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان گیلان.

درامستاد ونچ ای؛ السون، جیمز د؛ فورمن، ریچاردت (۱۳۸۶). اصول اکولوژی سیمای سرزمین در معماری سیمای سرزمین و برنامه‌ریزی کاربری زمین، ترجمهٔ فرود آذری‌دهکردی، تهران، انتشارات اتحاد، ادبستان.

سالنامهٔ آماری استان گیلان، (۱۳۸۹)، معاونت برنامه‌ریزی استانداری گیلان، دفتر آمار و اطلاعات.

سفیانیان، علیرضا؛ مختاری، زهرا؛ خواجه‌الدّین، سیّد جمال‌الدّین؛ ضیایی، حمیدرضا، (۱۳۹۲). تحلیل گرادیان الگوی سیمای سرزمین شهری (مطالعهٔ موردی: شهر اصفهان). پژوهش‌های جغرافیای‌انسانی، دورهٔ۴۵، شمارهٔ۱، بهار۱۳۹۲، صص۸۷-۱۰۴.

سلمان ماهینی، عبدالرسول؛ رشیدی، پریناز؛ مخدوم، مجید؛ علیزاده شعبانی، افشین؛ میکاییلی تبریزی، علیرضا؛ وارسته مرادی، حسین، (۱۳۸۹)، انتخاب سیستماتیک لکه‌های حفاظتی استان گلستان با استفاده از روش نظام ارزیابی و اولویت‌بندی حفاظت(CAPS). پژوهش های محیط زیست، سال ۱، شماره۱، بهار و تابستان ۱۳۸۹، صص۱-۱۲.

سعیدی، عباس، (۱۳۸۸). سطح بندی روستاهای کشور، چاپ اول، تهران: انتشارات شهیدی.

شیخگودرزی،مهدی؛علیزاده شعبانی، افشین؛ سلمان ماهینی، عبدالرسول؛ فقهی، جهانگیر (۱۳۹۱). بررسی آثار ناشی از توسعه بر مطلوبیت پهنه‌های حفاظتی با رویکرد سیمای سرزمین (مطالعه موردی: حوزه آبخیز کرگان‌رود). اکولوژی کاربری، سال اول، شمارهٔاول، بهار ۱۳۹۱، صص ۳۰- ۴۳.

فصلنامهٔ آماری، (۱۳۹۱)، نشریهٔ مرکز آمار و اطلاعات راهبردی، سال چهارم، شماره ۱۰، بهار ۱۳۹۱.

کرمی، آرش و فقهی، جهانگیر، (۱۳۹۰)، بررسی کمی‌کردن سنجه‌های سیمای سرزمین در حفاظت از الگوی کاربری اراضی پایدار(مطالعهٔ موردی: استان کهگیلویه و بویر احمد). محیط‌شناسی، سال سی و هفتم، شمارهٔ ۶۰، زمستان ۹۰، صص ۷۹-۸۸.

کرمی، آرش و فقهی، جهانگیر، (۱۳۹۱)، پایش و مقایسهٔ کاربری اراضی زاگرس شمالی و جنوبی با رویکرد اکولوژی سیمای سرزمین(مطالعهٔ موردی، استان‌های کردستان و کهگیلویه و بویراحمد). آمایش سرزمین، سال چهارم، شمارهٔ ششم، بهار و تابستان، ۱۳۹۱، صص۵-۳۴.

مرکز آمار ایران، نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن استان گیلان، ۱۳۹۰.

میرزایی، محسن؛ ریاحی بختیاری، علیرضا؛ سلمان‌ماهینی، عبدالرسول و غلامعلی‌فرد، مهدی (۱۳۹۲). بررسی تغییرات پوشش اراضی استان مازندران با استفاده از سنجه‌های سیمای سرزمین بین سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۶۳. اکولوژی کاربردی، سال دوم، شمارهٔ چهارم، تابستان ۱۳۹۲، صص۳۷-۵۴.

Buyantuyev, A., Wu, J., &Gries, C. 2010. Multiscale analysis of the urbanization pattern of the phoenix metropolitan landscape of USA: Time, space and

Archive of SID

www.SID.ir

thematic resolution. Landscape and Urban Planning, 94, 206–217.

Farina, A. 2006. Principles and methods in landscape ecology. Dordrecht: Springer. 412 p.

Forman, R. and Godron. M. 1986. Landscape Ecology. 619 p. New York, chichester.

Frumkin, Howard. 2002. Urban Sprawl and Public Health, Public Health Reports, May-June 2002, Volume 117, 201-217.

Gao, J., and Li, S. 2011. Detecting spatially non-stationary and scale-dependent relationships between urban landscape fragmentation and related factors using geographically weighted regression. Applied Geography, 31(1), 292-302.

Herold, M., Couclelis, H. and Clarke, K. C. 2003, The role of spatial metrics in the analysis and modeling of urban land use change. Journal of Computers, Environment and Urban Systems, 29(4), 369–399.

Hugget, R. J. and Cheesman, J. 2002. Topography and the Environment, London; Licencing Agency Ltd.

Jin S. Deng, Ke Wang, Yang Hong, Jia G. Qi. 2009. Spatio- temporal dynamics and evaluation of landuse change and Landscape pattern in reasons to rapid urbanization. Landscape and Urban Planning 92,187-198.

Lausch, A., & Herzog, F. 2002. Applicability of landscape metrics for the monitoring of landscape change: issues of scale, resolution and interpretability. Ecological Indicators, 2(1-2), 3–15.

LeitaoBotequilha, A. and Ahren, J. 2002. Applying Landscape Ecological Concepts and Metrics in Sustainable Landscape Planning. Journal of Landscape and Urban Planning, 59(2):65-93.

Li, H., and Wu, J. 2004. Use and misuse of landscape indices. Landscape Ecology, 19, 389-399.

McGarigal, K., & Marks, B. J. 1995. FRAGSTATS: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. FRAGSTATS Manual, 97331.

Mondal, P. and Southworth, J. 2010. Evaluation of conservation interventions using a cellular automata-Markov model, Forest Ecology and Management, Vol. 260, No. 10, pp:1716-1725.

Nikhil Kaza. 2013. The changing urban landscape of the continental United State. Landscape and Urban Planning 110, 74-86.

O'Neill, R., Krummel, J., Gardner, R., Sugihara, G., Jackson, B., DeAngelis, D., Milne, B., Turner, M., Zygmunt, B., Christensen, S., Dale, V., & Graham, R. 1988. Indices of landscape pattern. Landscape Ecology, 1, 153–162.

Rempel, R. 2008. Patch analyst. http://flash.lakeheadu.ca/rrempel/patch/

Riitters, K. H., O'Neill, R. V., Hunsaker, C. T., Wickham, J. D., Yankee, D. H.,Timmins, S. P., et al. 1995. A factor analysis of landscape pattern and structure metrics. Landscape Ecology, 10, 23–39.

Schirpke Uta, Tasser Erich, Tappeiner Ulrike. 2013. Predicting scenic beauty of mountain regions, Landscape and Urban Planning, 111, 1-12.

Simova., P. &Gdulova, K. 2012. Landscape indices behavior: A review of scale effects. Applied Geography, 34, 385-394.

Stephens, S. E., Koons, D. N., Rotella, J., J., and Willey, D. W. 2004. Effects of habitat fragmentation on avian nesting success: A review of the evidence at multiple spatial scales. Biological Conservation, 115, 101-110.

Turner, M. 1989. Landscape ecology: The effect of pattern on process. Annual Review of Ecology and Systematics, 20, 171–197.

Uuemaa, E., Antrop, M., Roosaare, J., Marja, R., & Mander, U. 2009. Landscape metrics and indices: An overview of their use in landscape research. Living Reviews in Landscape Research, 3.Pp 1-28.

YoussoufiSamy, Foltete Jean-Christophe. 2013. Determining appropriate neighborhood shapes and sizes for modeling landscape satisfaction, Landscape and Urban Planning, 110, 12-24.

Archive of SID

www.SID.ir