Iranian Journal of Applied Ecology

بوم‌شناسی کاربردی/ سال هفتم / شماره چهارم / زمستان ۱۳۹۷

تعیین و کمی‌سازی ارزش زیبایی‌شناسی سیمای سرزمین در بخش مرکزی استان اصفهان

صدیقه عبداللهی[۱*]، علیرضا ایلدرمی[۲]، عبدالرسول سلمان ماهینی[۳] و سیما فاخران[۴]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۴/۱۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۱)

چکیده

با افزایش سرعت شهرنشینی، نیاز انسان به ارتباط با طبیعت و تجربه کیفیت‌های زیباشناختی مانند زیبایی مناظر، هوای تازه، تنوع توپوگرافی و زیرساخت‌های سبز در حال افزایش است. از این‌رو کیفیت زیباشناختی سیمای سرزمین به‌عنوان یک منبع با ارزش درخور حفاظت درنظر گرفته می‌شود. هدف از ارزیابی کیفیت دیداری سیمای سرزمین، مشخص کردن معیارهایی است که بر اساس آنها سیماهای دارای ارزش زیبایی‌شناسی را حفظ و بازسازی کرد. در این مطالعه به‌منظور کمی‌سازی ارزش زیبایی‌شناسی پس از مرور منابع و بررسی ویژگی‌های منطقه مطالعاتی، معیارهای مؤثر در ارزش زیبایی‌شناسی مشخص، نقشه‌سازی و سپس استاندارد شد و در گام بعد با به‌کارگیری روش ترکیب خطی وزن‌دار، مناطق دارای ارزش زیبایی‌شناسی تعیین شد. درنهایت مناطق دارای ارزش زیبایی‌شناسی با درجات متفاوتی از مطلوبیت مشخص شد. بر اساس نتایج به‌دست آمده، مناطق دارای بیشترین ارزش زیبایی‌شناسی با مساحت ۴۰/۶۴ کیلومتر مربع کمترین مساحت و مناطق دارای ارزش زیبایی‌شناسی کم با مساحت ۴۷۷/۶۵ کیلومتر مربع بیشترین مساحت منطقه را به‌خود اختصاص داده‌اند. نتایج این مطالعه می‌تواند به‌منظور بهبود مدیریت و کیفیت سیمای سرزمین برای تصمیم‌گیران سودمند واقع شود.

کلمات کلیدی: کیفیت دیداری، کمی‌سازی، ارزیابی چند معیاره، روش ترکیب خطی وزن‌دار، برنامه‌ریزی سرزمین

۱ گروه محیط زیست، دانشگاه ملایر

۲. گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه ملایر

۳. گروه محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۴. گروه محیط زیست، دانشگاه صنعتی اصفهان

*: مسئول مکاتبات پست الکترونیک: baharabdollahi94@gmail.com

مقدمه

مطالعه ارزش زیبایی‌شناسی سیمای سرزمین از دهه ۱۹۶۰ آغاز و در سال‌های اخیر به‌عنوان یکی از خدمات اکوسیستمی فرهنگی در ارزیابی اکوسیستمی هزاره مورد بررسی قرار گرفته است (۱۷). ارزش زیبایی‌شناسی سیمای سرزمین دربرگیرنده ویژگی‌هایی از محیط است که در رفاه و سلامت انسان نقش داشته و به‌عنوان یکی از پارامترهای مهم و تأثیرگذار در مدیریت و حفاظت از سیمای سرزمین مورد بررسی قرار می‌گیرد (۱۹). ارزیابی کیفیت دیداری سیمای سرزمین، یک جزء ضروری به‌منظور ارزیابی آثار محیط زیستی است و اطلاعاتی در مورد آثار فعالیت‌های توسعه پیشنهادی و کاربری زمین روی کیفیت دیداری مناظر، در اختیار تصمیم‌گیران قرار می‌دهد. برنامه‌ریزان کاربری زمین در بسیاری از کشورها نسبت به اهمیت ارزش‌های زیباشناختی سیمای سرزمین به شناخت دست یافته‌اند. با توجه به تمایل برنامه‌ریزان کاربری سرزمین نسبت به وارد کردن ارزش‌های زیبایی‌شناسی در تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی سرزمین، شناسایی راه‌های معتبر برای کمی کردن این ویژگی‌های سیمای سرزمین ضروری است (۱). روش‌های بسیاری به‌منظور ارزیابی کیفیت دیداری سیمای سرزمین توسعه یافته‌اند ولی اغلب آنها بر اساس دو روش ارزیابی ادراک پایه و کارشناس‌محور هستند (۲۲). در خارج از قلمرو رویکرد خدمات اکوسیستمی، روش‌هایی بر پایه ترجیحات سیمای سرزمین به‌منظور ارزیابی ارزش زیبایی‌شناسی توسعه یافته‌اند. در چنین رویکردهایی ارزش ویژگی‌های خاصی از سیمای سرزمین براورد می‌شود اما اغلب آنها ارزش زیبایی‌شناسی را به‌طور واضح و صریح مورد کمی‌سازی و نقشه‌سازی قرار نمی‌دهند (۱۸). با توجه به اینکه هدف از ارزیابی کیفیت دیداری سیمای سرزمین، مشخص کردن معیارهایی است که بر اساس آنها بتوان سیماهای دارای ارزش زیبایی‌شناسی را حفظ و بازسازی کرد، استفاده از داده‌های مکانی و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در ارزیابی و مدل‌سازی ویژگی‌های دیداری سیمای سرزمین نقش مهمی ایفا می‌کند (۱۵). بر اساس این روش‌ها از توانایی محاسباتی سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) به‌منظور نقشه‌سازی و مدل‌سازی داده‌ها استفاده می‌شود که درواقع نوعی ارزیابی کیفیت دیداری عینی است. بر اساس آن می‌توان ارزش‌های دیداری را از طریق نقشه‌سازی اطلاعات و توانایی محاسباتی سامانه اطلاعات جغرافیایی، شناسایی و یا مدل‌سازی کرد. با ترکیب GIS و روش‌های مدل‌سازی عامل مبنا، ابزارهای پشتیبان تصمیم‌گیری پیشرفته‌تری به‌منظور بررسی مسائل مدیریتی پیچیده مانند ارزیابی کیفیت زیبایی‌شناختی که تا چندی پیش یک منبع غیرقابل سنجش بوده، فراهم شده است (۱۶). کاربرد روش‌های مدل‌سازی و کمی‌سازی کیفیت زیبایی‌شناسی سیمای سرزمین را در مطالعه؛ آریازا و همکاران (۱۴) به‌منظور ارزیابی کیفیت دیداری مناظر روستایی منطقه آندالوسیای اسپانیای جنوبی با استفاده از GIS و شاخص میانگین کیفیت دیداری، لی و همکاران (۲۰) با هدف کمی‌سازی ترجیحات افراد نسبت به مناظر در مقصدهای گردشگری مختلف، سعیدی و همکاران (۵ و ۶) با هدف مدل‌سازی ارزش زیبایی‌شناسی حوزه زیارت استان گلستان می‌توان یافت. همچنین در مطالعه‌ای میرکریمی و همکاران (۱۱) با استفاده از روش تحلیل مؤلفه اصلی (PCA: Principle Components Analysis) مهم‌ترین معیارهای عینی و ذهنی تأثیرگذار بر ارزش زیبایی‌شناسی سیمای سرزمین حوزه آبخیز زیارت را بررسی کردند و دریافتند که از بین معیارهای ذهنی پنج معیار پیچیدگی، بافت، تنوع رنگ، منظره پیش روی بازدیدکنندگان و پاکیزگی محیط و از بین معیارهای عینی سه معیار تنوع تراکم پوشش گیاهی، قابلیت دید آبشار و قابلیت دید نقاط پر تنوع دارای بیشترین اهمیت هستند. در مطالعه‌ای دیگر سعیدی و همکاران (۷) بر پایه شناخت ادارکی مشاهده‌گران مهم‌ترین معیارهای مؤثر در ارزش زیبایی‌شناسی را تعیین کردند. بدین منظور پرسش‌نامه‌ای طراحی و در بین ۱۰۰ نفر از مشاهده‌گران توزیع شد. تحلیل نتایج نشان داد که معیارهای بکر بودن، پاکیزگی محیط، قابلیت دید آبشار، قابلیت دید نقاط پرتنوع و تنوع رنگ از مهم‌ترین معیارها در ارزش زیبایی‌شناسی سیمای سرزمین است. با توجه به پیشرفت فناوری سامانه اطلاعات

جغرافیایی (GIS) روش‌های دقیق‌تر و پیشرفته‌تری جایگزین روش‌های سنتی شده است که از بین آنها می‌توان به ارزیابی چند معیاره (MCE: Multi Criteria Evaluation) اشاره کرد. هدف از این روش ارزیابی تعدادی انتخاب با توجه به چندین معیار و هدف متضاد است (۸). روش ترکیب خطی وزن‌دار (WLC: Weighted Linear Combination)، یکی از روش‌های متداول در ارزیابی چند معیاره است که کاربرد وسیعی GIS پیدا کرده است و در فرایند ارزیابی و تهیه نقشه مطلوبیت سرزمین مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش، بهترین روش برای تلفیق چند معیاره و ارزیابی چند منظوره در محیط GIS است. در گام ترکیب معیارها اهمیت معیارها در براورد مطلوبیت نهایی یکسان نیست که این محدودیت را می‌توان با وزن‌دار کردن معیارها و سپس ترکیب آنها برطرف کرد. در این روش هر معیار استاندارد شده در وزن متناظر با آن معیار ضرب شده و نتایج تمامی معیارها با یکدیگر جمع می‌شوند. استانداردسازی در این روش اصولاً بر منبای منطق فازی صورت می‌گیرد (۳). هدف از پژوهش حاضر کمی‌سازی ارزش زیبایی‌شناسی سیمای سرزمین در بخش مرکزی استان اصفهان با استفاده از روش WLC با به‌کارگیری فناوری GIS و روش وزن‌دهی تحلیل سلسله مراتبی (AHP: Analytical Hierarchy Process) ست که می‌تواند تصمیم‌گیران را در اتخاذ روش‌های مدیریتی مناسب با توجه به ویژگی‌های منطقه مطالعاتی یاری رساند.

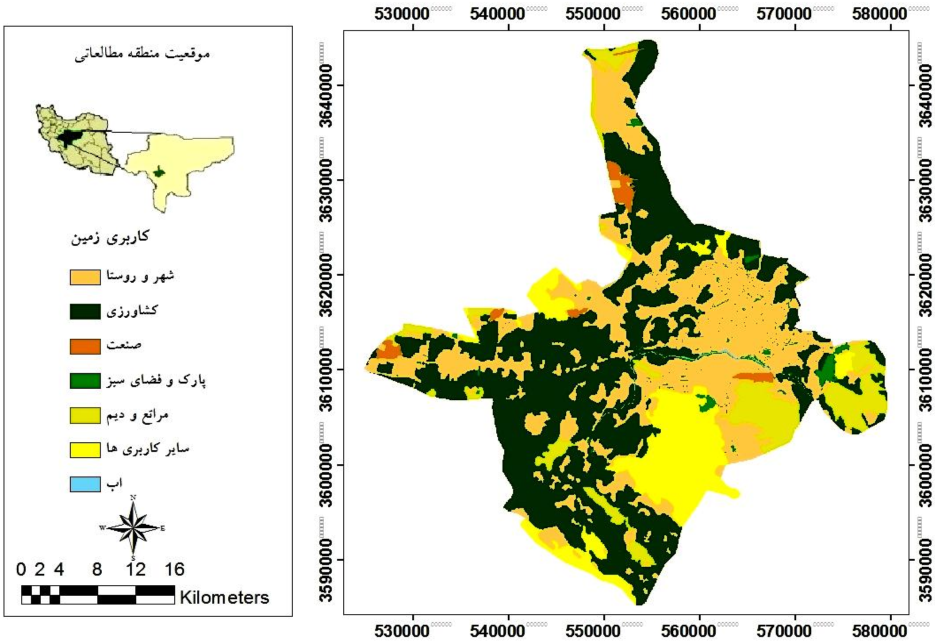
مواد و روش‌ها

منطقه مطالعاتی

منطقه مورد مطالعه در استان اصفهان بین ۳۲ درجه و ۱۹ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۵۶ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۱۲ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۵۹ دقیقه طول شرقی واقع شده است و بخش‌هایی از شهرستان‌های اصفهان، شاهین‌شهر، خمینی‌شهر، نجف‌آباد و فلاورجان را در برمی‌گیرد (شکل ۱). این منطقه در برگیرنده مساحتی معادل ۱۱۸۰/۹۹ کیلومتر مربع است. متوسط درجه حرارت سالانه این منطقه ۱۶/۷ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی آن ۱۱۶/۹ میلی‌متر است و دارای مزیت‌های چشم‌گیری است که می‌توان به وجود رودخانه زاینده‌رود، وجود اراضی مرغوب کشاورزی، وجود آثار تاریخی و جاذبه‌های توریستی، قدمت شهرنشینی، وجود عناصر شهری به‌همراه زیربناهای تجهیز شده، وجود زمینه‌های بالقوه توسعه در تمامی بخش‌ها خصوصاً کشاورزی، صنعتی، صنایع معدنی و دستی در صورت فراهم بودن نیازهای پایه اولیه اشاره کرد (۲).

روش انجام پژوهش

ارزیابی چند معیاره، روشی عمومی برای ارزیابی و جمع‌بندی بسیاری از معیارهاست. در این روش برای دستیابی به یک هدف معین در ابتدا معیارهایی تعریف می‌شود و بر اساس معیارها تصمیم‌گیری صورت می‌گیرد. پس از تهیه نقشه معیارها باید توجه داشت که این نقشه‌ها به خاطر اینکه در واحدهای متفاوتی اندازه‌گیری می‌شوند با یکدیگر قابل مقایسه نیستند. از این رو لازم است در فرایند تصمیم‌گیری، این نقشه‌ها استاندارد شوند. اصولاً در این روش از تئوری فازی به‌منظور استانداردسازی معیارها استفاده می‌شود. منطق فازی برای اولین بار توسط لطفی‌زاده (۲۰) در سال ۱۹۶۵ ارائه شد و مبنایی برای نرمال‌سازی پایگاه داده و بررسی عدم قطعیت در داده‌ها است (۳). روش دیگری که در ارزیابی چند معیاره استفاده می‌شود روش تحلیل سلسله مراتبی است.AHP یکی از روش‌های مبتنی بر مقایسه دو به دو (Pair wise comparison) است که توسط ساعتی (۲۳) در سال ۱۹۸۰ ارائه شده است (۹). در ارزیابی چند معیاره با توجه به اینکه معیارهای مختلف دارای اهمیت یکسان نیستند از روش AHP به‌منظور وزن‌دهی به معیارها و تعیین اهمیت آنها نسبت به یکدیگر استفاده می‌شود (۸). یکی از متداول‌ترین و ساده‌ترین شیوه‌ها در تصمیم‌گیری چند معیاره روش ترکیب خطی وزن‌دار است (۹)، که در این پژوهش به‌منظور ارزیابی ارزش زیبایی‌شناسی سیمای سرزمین مورد استفاده قرار گرفت. مراحل انجام روش ترکیب خطی وزن‌دار به‌منظور ارزیابی و کمی‌سازی ارزش زیبایی‌شناسی سیمای سرزمین به‌شرح زیر است:



شکل ۱. موقعیت منطقه مطالعاتی در ایران و استان اصفهان (رنگی در نسخه الکترونیکی)

شناسایی معیارهای اثرگذار در ارزش زیبایی‌شناسی

به‌منظور تعیین ارزش زیبایی‌شناختی، پس از مرور منابع مختلف (۵، ۶، ۷، ۱۱، ۱۳، ۱۵ و ۱۶) و بررسی ویژگی‌های منطقه مطالعاتی، معیارهای تراکم پوشش گیاهی، تنوع تراکم پوشش گیاهی (به‌عنوان شاخصی از تنوع پوشش)، قابلیت دید نقاط پرتنوع، قابلیت دید رودخانه، قابلیت دید پارک‌ها و فضاهای سبز شهری و قابلیت دید قله‌ها انتخاب شد.

تهیه نقشه معیارها

تراکم پوشش گیاهی

ابزار تصویرساز عملیاتی زمین (OLI: Operational Land Imager) در ماهواره لندست ۸ سنسورهای مورد استفاده در لندست‌های گذشته را بهبود می‌بخشد. در واقع این ماهواره به اندازه کافی با داده‌های ماهواره‌های قبلی سری لندست از لحاظ هندسه اخذ داده، کالیبراسیون، خصوصیات پوشش، ویژگی‌های طیفی، کیفیت محصول خروجی و در دسترس بودن داده‌ها سازگار است تا بدین وسیله امکان مطالعات پوشش گیاهی در طول زمان وجود داشته باشد (۱۲). از این‌رو در این مطالعه لایه شاخص تفاضل نرمال شده پوشش گیاهی (NDVI:Normalized Difference Vegetation Index) به‌عنوان شاخصی از تراکم پوشش گیاهی، با استفاده از رویه شاخص پوشش گیاهی (VEG Index) در نرم‌افزار ایدریسی سلوا تهیه شد. برای تهیه این لایه از باندهای قرمز و مادون قرمز سنجنده OLI ماهواره لندست متعلق به سال ۲۰۱۸ و خرداد ماه (ژوئن) که تاج پوشش گیاهی به حداکثر رشد رویشی رسیده است استفاده شد.

تنوع تراکم پوشش گیاهی

برای تهیه نقشه تنوع تراکم پوشش گیاهی ابتدا از روی هیستوگرام نقشه NDVI و با توجه به شکستگی‌های طبیعی موجود در نمودار، نقشه NDVI با استفاده از دستور طبقه‌بندی مجدد (Reclass) در نرم‌افزار ایدریسی سلوا (IDRISI Selva) در شش طبقه قرار گرفت. سپس، از نقشه NDVI طبقه‌بندی شده، با استفاده از دستور الگو (Pattern)، تعداد طبقات مختلف در پنجره و یا (NDC: Number of Different Class) با فیلتر ۳×۳، تهیه شد تا پیکسل‌هایی که دست کم دارای سه طبقه متفاوت از تراکم پوشش گیاهی هستند جدا شوند و نقشه تنوع تراکم پوشش گیاهی به‌دست آید (۴).

قابلیت دید نقاط پرتنوع

برای شناسایی و تعیین موقعیت مکانی نقاط پرتنوع ابتدا از روی نقشه مدل رقومی ارتفاع منطقه، نقشه شکل زمین استخراج شد. سپس، با استفاده از دستور فیلتر مد ۳×۳ از نقشه ایجاد شده، لایه‌ای تهیه شد تا بزرگ‌ترین تنوع در هر پنجره به آن پنجره اطلاق شود. در ادامه از نقشه فیلتر شده به‌دست آمده، NDC ۷×۷ تهیه شد و درنهایت طبقه آخر این نقشه که نشان‌دهنده متنوع‌ترین نقاط موجود در منطقه مورد مطالعه است، با استفاده از دستور طبقه‌بندی مجدد جدا شد. از آنجا که هدف این پژوهش تعیین ارزش زیبایی‌شناسی سیمای سرزمین منطقه مورد مطالعه است، این نقاط متنوع باید توسط بازدیدکننده قابل دید باشد. از این‌رو، نقشه قابلیت دید با استفاه از دستور ویوشد (Viewshed) در محدوده سه کیلومتری در نرم‌افزار ایدریسی سلوا تهیه شد تا مناطقی که به این نقاط دید ندارند حذف شوند (۴).

قابلیت دید رودخانه

برای تعیین قابلیت دید رودخانه، پس از جدا کردن رودخانه‌های اصلی دستور ویوشد (Viewshed) در محدوده جستجوی ۲۰۰ متری اجرا شد تا مناطقی که به این نقاط دید ندارند حذف شوند.

قابلیت دید قله‌ها

برای تعیین محدوده قابل دید قله‌ها، پس از مشخص کردن موقعیت قله‌های موجود در منطقه مطالعاتی با استفاده از نرم‌افزار Google Earth و وارد کردن آنها به محیط نرم‌افزار ایدریسی سلوا دستور ویوشد (Viewshed) در محدوده جستجوی ۵۰۰۰ متری اجرا شد تا مناطقی که به این نقاط دید ندارند حذف شوند.

قابلیت دید پارک‌ها و فضاهای سبز شهری

برای تعیین محدوده قابل دید پارک‌ها، نقشه این مناطق با استفاده از دستور طبقه‌بندی مجدد از روی نقشه کاربری زمین استخراج شد. سپس دستور ویوشد (Viewshed) اجرا شد و نقشه دید این مناطق به‌دست آمد. در گام بعد نقشه فاصله از پارک‌ها با به‌کارگیری رویه فاصله (Distance) در نرم‌افزار ایدریسی سلوا تهیه شد و در پایان دو نقشه دید و نقشه فاصله در یکدیگر ضرب شد تا نقاط بدون دید حذف شوند.

فازی‌سازی معیارها

فازی‌سازی نقشه تراکم پوشش گیاهی

با توجه به اینکه افزایش تراکم پوشش گیاهی تا یک آستانه‌ای باعث افزایش ارزش زیبایی‌شناختی سیمای سرزمین می‌شود و سپس در یک محدوده خاص ثابت می‌ماند ولی افزایش پوشش گیاهی پس از گذر از حد آستانه به‌علت محدودیتی که در میدان دید ایجاد می‌کند از ارزش زیبایی‌شناختی سیمای سرزمین می‌کاهد، این نقشه با استفاده از تابع خطی متقارن، فازی شد.

فازی‌سازی نقشه تنوع تراکم پوشش گیاهی

نقشه تنوع تراکم پوشش گیاهی با استفاده از تابع خطی افزایشی در محدوده ۲۵۵-۰ فازی شد. هر پیکسلی که دارای تنوع بیشتری بود ارزش بالاتری گرفت.

فازی‌سازی نقشه قابلیت دید پارک‌ها و فضاهای سبز شهری

با توجه به اینکه با افزایش فاصله از پارک‌ها قابلیت دید این مناطق کاهش می‌یابد. نقشه قابلیت دید این مناطق با استفاده از تابع خطی کاهشی و در محدوده ۲۵۵-۰ فازی شد.

فازی‌سازی سایر معیارها

سایر معیارهای اثرگذار در ارزش زیبایی‌شناسی منطقه با استفاده از تابع تعریف شده توسط کاربر فازی شدند.

وزن‌دهی به معیارها

به‌منظور وزن‌دهی به معیارها از روش مبتنی بر مقایسه دو به دو (Pair wise comparison) در متن یک فرایند سلسله مراتبی (Analytical Hierarchy Process) استفاده شد. در این روش برای ایجاد یک ماتریس نسبت (Ratio Matrix) به مقایسه‌های دو

به دو پرداخته می‌شود. در روش AHP مقایسه‌های دو به دو به‌عنوان ورودی درنظر گرفته شده و وزن‌های نسبی به‌عنوان خروجی تولید می‌شود (۹). این روش دارای سه مرحله کلی است: تهیه ماتریس مقایسه زوجی، وزن‌دهی به معیارها و تخمین نرخ سازگاری. ضریب ناسازگاری (Inconsistency Ratio) سازوکاری است که بیان می‌دارد تا چه اندازه می‌توان به اولویت‌های به‌دست آمده اعتماد کرد (۱۰). میزان ضریب ناسازگاری اغلب تا ۰/۱ قابل قبول است و اگر ضریب بالاتر از آن باشد نیازمند تجدیدنظر در داوری هستیم (۲۱). به‌منظور انجام روش AHP در این مطالعه، پرسش‌نامه‌ای تنظیم و توسط شش نفر از استادان دانشگاه‌های صنعتی اصفهان، علوم کشاورزی گرگان و ملایر تکمیل شد.

ادغام معیارها

در روش ترکیب خطی وزن‌دار اطلاعات تبدیل به مجموعه‌هایی از معیارهای مربوط به منطقه مورد مطالعه می‌شود. این معیارها پس از وزن‌دهی، ترکیب می‌شوند و در ادامه به‌وسیله رویهم‌گذاری و جمع‌بندی، نقشه تناسب کاربری مورد نظر به‌دست می‌آید (۳). در پایان نقشه طبقه‌بندی ارزش زیبایی‌شناسی منطقه مطالعاتی با استفاده از دستور طبقه‌بندی مجدد ایجاد شد و مساحت هر یک از طبقات آن محاسبه شد.

نتایج

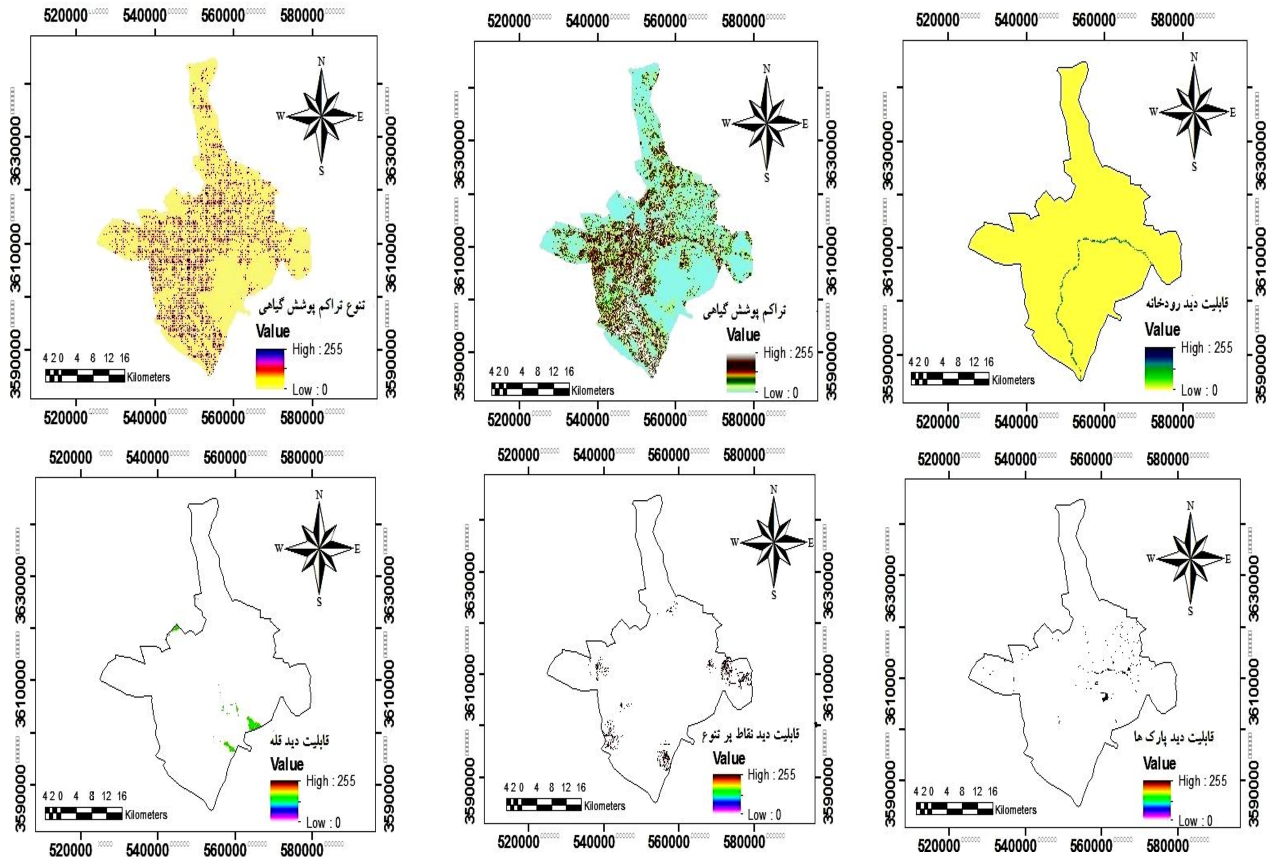
همان‌طور که بیان شد برای انجام روش ترکیب خطی وزن‌دار در ابتدا معیارهای مؤثر بر ارزش زیبایی‌شناسی منطقه مطالعاتی شناسایی و نقشه‌سازی شدند (شکل ۲). پس از نقشه‌سازی معیارها با استفاده از منطق فازی و انواع توابع عضویت فازی (با توجه به نوع معیار)، استانداردسازی نقشه‌ها در محدوده ۲۵۵-۰ انجام شد (جدول ۱). در گام بعد به‌منظور وزن‌دهی به معیارها از روش AHP استفاده شد. وزن‌های به‌دست آمده از مجموع نظرات کارشناسی در جدول ۲ ارائه شده است. وزن هر معیار نشان‌دهنده اهمیت نسبی آن معیار در مقایسه با ارزش کلی آن در سیمای سرزمین است. در این مطالعه ضریب ناسازگاری (CR) ۰/۰۶ به‌دست آمد که قابل قبول است و نیازی به تجدید نظر در داوری نیست.

بر اساس نتایج به‌دست آمده از وزن‌دهی به معیارها، میزان اثر هریک از معیارها در ترکیب نهایی نقشه‌ها مشخص می‌شود. نتیجه اعمال وزن‌ها و ترکیب نقشه‌ها با یکدیگر و با استفاده از روش ترکیب خطی وزن‌دار نقشه‌ای فازی است (شکل ۳) که درجات مختلف مطلوبیت را در دامنه‌ای از ۲۵۵-۰ نشان می‌دهد.

در گام بعد به‌منظور مدیریت بهتر منطقه بر اساس کاربری‌های موجود و دسته‌بندی اطلاعات، مطلوبیت منطقه مطالعاتی برای ارزش زیبایی‌شناسی رتبه‌بندی شد و نقشه ارزش زیبایی‌شناسی منطقه مطالعاتی (شکل ۴) در پنج طبقه دارای ارزش بسیار کم، کم، متوسط، بالا و بسیار بالا رتبه‌بندی شد. محاسبه مساحت طبقات مختلف نشان داد که مساحت مناطق دارای توان بسیار کم، بیشترین مساحت و مناطقی با ارزش زیبایی‌شناسی بسیار بالا کمترین مساحت در منطقه مطالعاتی را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۳).

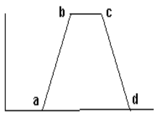
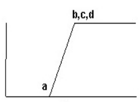
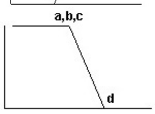
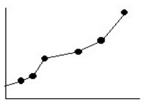
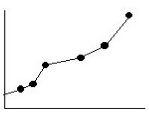
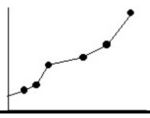
بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه به‌منظور بررسی ارزش زیبایی‌شناسی منطقه مطالعاتی شش معیار تراکم پوشش گیاهی، تنوع تراکم پوشش گیاهی، قابلیت دید نقاط پرتنوع، قابلیت دید رودخانه، قابلیت دید پارک‌ها و فضاهای سبز شهری و قابلیت دید قله‌ها به‌کار رفت که با توجه به ویژگی‌های منطقه مطالعاتی از مهم‌ترین معیارهای تأثیرگذار در ارزش زیبایی‌شناسی منطقه است. مطالعات صورت گرفته در رابطه با ارزیابی ارزش زیبایی‌شناسی سیمای سرزمین (۵، ۶، ۷، ۱۱، ۱۳، ۱۵ و ۱۶) شناسایی معیارهای مؤثر در ارزش زیبایی‌شناسی را مهم‌ترین رکن کمی‌سازی و ارزیابی ارزش زیبایی‌شناسی سیمای سرزمین عنوان کرده‌اند. با توجه به این



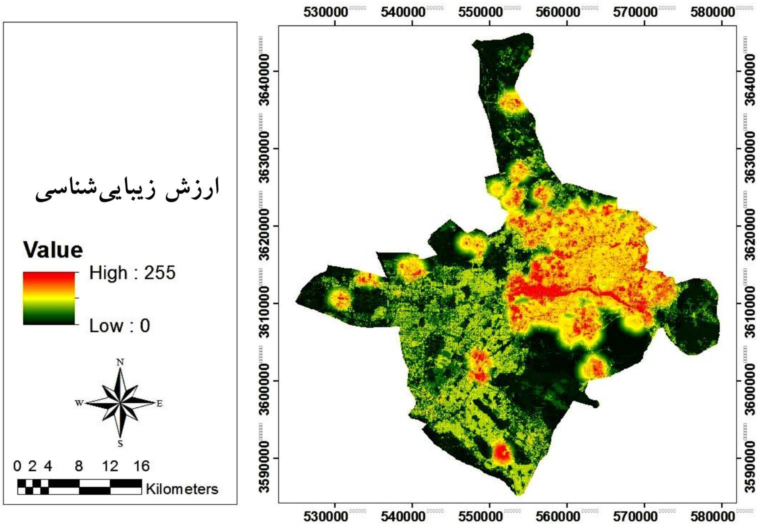
شکل ۲. نقشه معیارهای مؤثر در ارزش زیبایی‌شناسی منطقه مورد مطالعه

جدول ۱. توابع فازی برای استانداردسازی معیارها

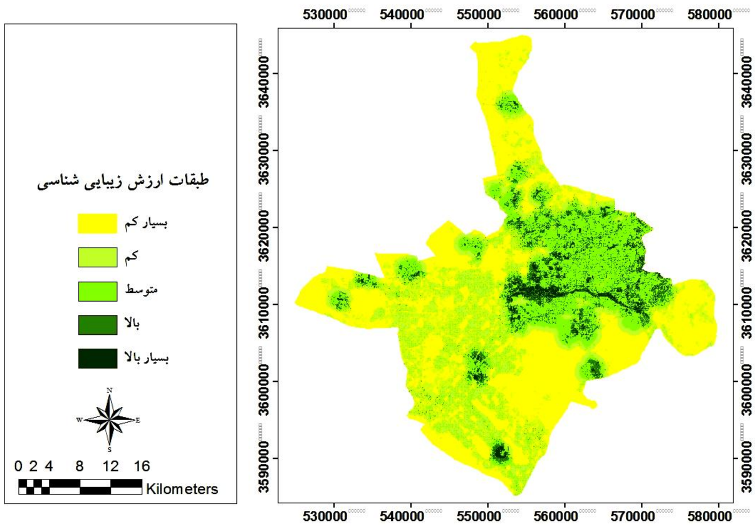
معیار	نوع تابع	شکل تابع	نقاط کنترل
تراکم پوشش گیاهی	تابع خطی متقارن		a: ۰/۱ b:۰/۴۵ c: ۰/۶ d: ۰/۶۵
تنوع تراکم پوشش گیاهی	تابع خطی افزایشی		a,b,c: ۰ d:۰/۶۵
قابلیت دید پارک‌ها	تابع خطی کاهشی		a,b,c: ۱۰۰ d:۴۰۰
قابلیت دید قله‌ها	تابع تعریف کاربر		a: ۰/۵۳
قابلیت دید نقاط پرتنوع	تابع تعریف کاربر		a: ۱
قابلیت دید رودخانه	تابع تعریف کاربر		a: ۰/۶۲

جدول ۲. وزن اختصاص یافته به هر یک از معیارها

معیار	وزن معیار
قابلیت دید پارک‌ها	۰/۳۰۰۸
تراکم پوشش گیاهی	۰/۲۲۳۴
تنوع تراکم پوشش گیاهی	۰/۲۰۴۲
قابلیت دید نقاط پرتنوع	۰/۱۱۰۹
قابلیت دید رودخانه	۰/۰۳۹۵
قابلیت دید قله	۰/۰۲۴۳
ضریب ناسازگاری (CR)	۰/۰۶



شکل ۳. نقشه ارزش زیبایی‌شناسی منطقه مطالعاتی



شکل ۴. نقشه طبقه‌بندی ارزش زیبایی‌شناسی منطقه مطالعاتی

جدول ۳. مساحت طبقات مختلف ارزش زیبایی‌شناسی در منطقه مطالعاتی (کیلومتر مربع)

طبقات تناسب	بسیار کم	کم	متوسط	بالا	بسیار بالا
مساحت طبقات	۴۷۷/۶۵	۳۲۸/۶۴	۲۶۲/۹	۶۶/۲۹	۴۰/۶۴

مطالعـات موقعیـت جغرافیـایی، خصوصـیات اقلیمـی و توپـوگرافی منطقـه در انتخـاب معیارهـا مـؤثر بـر ارزش زیبایی‌شناسی نقش بسـزایی دارد. در مطالعـه سـعیدی (۷) و همکاران و میرکریمـی و همکـاران (۱۱) بـه‌منظـور ارزیـابی ارزش زیبایی‌شناسی آبخیز زیارت قابلیت دید نقاط پرتنـوع، قابلیـت دیـد آبشـار و تـراکم پوشـش گیـاهی بـه‌عنـوان اثرگذارترین معیارها در ارزش زیبایی‌شناسی منطقه مطالعاتی تعیین شد که نشان‌دهنده اهمیت ویژگی‌های منطقه مطالعاتی در اهمیت معیارها است. با توجه به نقشه طبقـه‌بنـدی شـده ارزش زیبایی‌شناسی، مناطق دارای ارزش زیبایی‌شناسی بسیار کم، ۴۰/۴۵٪، مناطق با ارزش کم، ۲۷/۸۳٪، مناطق بـا ارزش متوسط ۲۲/۲۶٪، منـاطق بـا ارزش بـالا ۵/۶۱٪ و منـاطق بـا ارزش بسیار بالا ۳/۴۴٪ مساحت منطقه را دربرمی‌گیـرد، کـه نشان می‌دهد مناطق دارای ارزش زیبایی‌شناسی بسیار کـم و کم بیشترین مساحت را به‌خود اختصاص داده‌اند که با توجه به اینکه بخش وسیعی از سیمای سـرزمین منطقـه مطالعـاتی دارای زیرساخت‌های انسانی است، از ارزش زیبـایی‌شناسـی منطقه کاسته می‌شود. در فرایند وزن‌دهی به معیارها، بیشترین وزن به قابلیت دید پارک‌ها، تـراکم پوشـش گیـاهی و تنـوع تراکم پوشش گیـاهی اختصـاص یافـت. از ایـن‌رو بیشـترین ارزش در نقشه فـازی بـه‌دسـت آمـده (شـکل ۳) در بخـش مرکزی و شرقی منطقه مطالعاتی که دربرگیرنده شهر اصفهان و حومه بوده و دارای پارک‌ها و فضاهای سبز زیادی اسـت، مشاهده شد. در مطالعه سعیدی و همکاران (۵) و میرکریمی و همکـاران (۱۱) نیـز قابلیـت دیـد نقـاط پـرتنـوع یکـی از مهم‌ترین و اثرگـذارترین معیارهـا در ارزش زیبـایی‌شناسـی منطقه مطالعاتی تعیین شد. روش به‌کار رفته در این پژوهش، به‌منظور ترکیـب لایـه‌هـای اطلاعـاتی، روش ترکیـب خطـی وزن‌دار است که نسبت به روش ترکیب بـولین برتـری‌هـای بسیاری دارد. نتایج مطالعه سعیدی و همکاران (۵) نیـز ایـن مطلب را تأیید می‌کند. در منطق بـولین نتـایج حاصـل دارای ریسک کمتری بوده و از اطمینان بیشتری برخوردار است، اما انتخاب بهترین مکان‌ها با توجه به معیارهـای درنظـر گرفتـه شده نامفهوم است. روش WLC از طریق تعیین میزان برتری معیارها نسبت بـه یکـدیگر، امکـان در نظـر گـرفتن شـرایط انعطاف‌پذیرتر را فراهم ساخته و ارزیـابی را در حالـت‌هـای مختلف از نظر ریسک و جبران امکان‌پذیر می‌سازد. از طرف دیگر امکان بررسـی همزمـان انـواع معیارهـای بـوم‌شناسـی، اجتماعی و اقتصادی را فراهم می‌کند (۳). با توجه بـه اینکـه زیبایی منظر یک عنصر اساسی در زمینه گردشگری و تفـرج است که نه تنها برای گردشگران سودمند بـوده، بلکـه سـهم مهمی در مطلوبیت کلی یک منطقه نیز دارد، شناخت عوامـل و معیارهای مؤثر در ارزش زیبایی‌شناسی سیمای سرزمین به منزله ابزار مناسب برای ارزیابی و مکـان‌یـابی منـاطق دارای ارزش زیبایی‌شناسی می‌توانـد مـدیران و برنامـه‌ریـزان را در مدیریت مؤثر سیمای سرزمین و برنامه‌ریزی کاربری سرزمین یاری رساند. از این‌رو پیشنهاد می‌شود ارزیابی و پهنـه‌بنـدی مناطق با درنظر گرفتن ارزش زیبایی‌شناسی سیمای سـرزمین به‌عنوان راهکاری برای برنامه‌ریزی و مدیریت کاربری تفرج و گردشگری در برنامه‌ریزی‌های محیط زیستی وارد شود.

تقدیر و تشکر

این مطالعه در قالب بخشی از یک طرح پژوهشی مصـوب و بـا حمایت صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور انجـام شد که بدین وسیله قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. دانش‌پور، س. و پ. پریور. ۱۳۹۲. ارتقای کیفیت عملکرد اکولوژیکی و زیبایی‌شناختی منظر رود دره‌های شهری با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (رود دره‌کن، شهر تهران). *پژوهش‌های محیط زیست* ۸: ۱۱۶–۱۰۵.

۲. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان اصفهان. ۱۳۹۵، سالنامه آماری استان اصفهان.

۳. سلمان ماهینی، ع. و ح. ر. کامیاب. ۱۳۸۹. سنجش از دور و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی کاربردی با نرم‌افزار ایدریسی، مهر مهدیس. تهران، ۵۸۲ ص.

۴. سلمان ماهینی، ع. ۱۳۹۲. طرح آمایش استان گلستان. گزارش فاز اول. استانداری گلستان، ۳۳۶ ص.

۵. سعیدی، س.، م. محمدزاده، ع. سلمان ماهینی و س. ح. میرکریمی. ۱۳۹۳. ارزیابی و مدل‌سازی ارزش منظره‌ای سیمای سرزمین به‌روش ترکیب خطی وزنی (مطالعه موردی: مسیرهای پیاده‌روی آبخیز زیارت استان گلستان). *نشریه محیط‌زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران* ۳: ۳۱۱–۳۰۱.

۶. سعیدی، س.، م. محمدزاده، ع. سلمان ماهینی و س. ح. میرکریمی. ۱۳۹۵. کاربرد روش رگرسیون لجستیک در مدل‌سازی کیفیت زیبایی‌شناختی سیمای سرزمین (مطالعه موردی: آبخیز زیارت استان گلستان). *محیط‌شناسی* ۴۲(۲): ۴۳۹–۴۲۷.

۷. سعیدی، س.، م. محمدزاده، ع. سلمان ماهینی و س. ح. میرکریمی. ۱۳۹۵. شناسایی مهم‌ترین معیارهای مؤثر بر کیفیت بصری سیمای سرزمین. *علوم و تکنولوژی محیط‌زیست* ۱۸(۳): ۲۸۸–۲۷۷.

۸. سیروسی، ح.، غ. حشمتی، ع. سلمان ماهینی وح. ر. ناصری. ۱۳۹۱. ارائه یک مدل GIS- MCE برای ارزیابی قابلیت پرنده‌بینی، دومین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت محیطریست، تهران، ایران، ۲۶ و ۲۷ اردیبهشت، ۴۱۶–۴۰۶.

۹. مالچفسکی، ی. ۱۳۹۵. سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری. (ترجمه؛ اکبر پرهیزگار)، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، تهران، ۵۹۷ ص.

۱۰. محمدی ده‌چشمه، م و ع. زنگی‌آبادی. ۱۳۸۷. امکان‌سنجی توانمندی‌های اکوتوریسم استان چهارمحال و بختیاری به‌روش SWOT. *محیط‌شناسی* ۴۷: ۱۰–۱.

۱۱. میرکریمی، س. ح.، س. سعیدی، م. محمدزاده و ع. سلمان ماهینی. کاربرد روش PCA در ارزیابی کیفیت بصری سیمای سرزمین (مطالعه موردی: حوزه زیارت استان گلستان). *محیط‌شناسی* ۴۰(۲): ۴۶۲–۴۵۱.

۱۲. محمدیاری، ف. ۱۳۹۴. مدل‌سازی تغییرات کاربری اراضی شهرستان بهبهان با استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیا بهبهان، بهبهان، ایران.

13. Arrowsmith, C. 2003. Modelling tourism potential for nature-based tourism. pp. 167-179. *In*: Buckley, R., Pickering, C., and D. B. Weaver, (Eds.), Nature-based Tourism, Environment and Land Management, CABI Publishing, Wallingford, UK.
14. Arriaza, M., J. F., Canas-Ortega, J. A. Canas-Madueno and P. Ruiz-Aviles. 2004. Assessing the visual quality of rural landscapes. *Landscape and Urban Planning* 69: 115-125.
15. Ayad, Y. 2005. Remote sensing and GIS in modeling visual landscape change: a case study of the northwestern arid coast of Egypt. *Landscape and Urban Planning* 73: 307-325.
16. Chhetri, P. and C. Arrowsmith. 2006. Modelling the Attractiveness Potential of Scenic Views: A Case Study of the Grampians National Park. http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713709512. Available on 17 May 2018.
17. Frank, S., C. Fürst, L. Koschke, A. Witt and F. Makeschin. 2013. Assessment of landscape aesthetics validation of a landscape metrics-based assessment by visual estimation of the scenic beauty. *Ecological Indicators* 32: 222-231.
18. Geijzendorffer, I. R. and P. K. Roche. 2014. The relevant scales of ecosystem services demand. *Ecosystem Services* 10: 49-51.

19. Kalivoda, O., V. Jirí, Sk. Zuzana_rivanová and D. Zahradník. 2014. Consensus in landscape preference judgments: The effects of landscape visual aesthetic quality and respondents' characteristics. *Journal of Environmental Management* 137: 36-44.
20. Li, R., Z. Lu and J. Li. 2012. Quantitative calculation of eco-tourist's landscape perception: Strength, and spatial variation within ecotourism destination. *Ecological Informatics* 3: 73-80.
21. Ryngnga, P. K. 2008. Ecotourism prioritization: A geographic information system approach. *South Asian Journal of Tourism and Heritage* 1: 50-56.
22. Yang, D., T. Luo, T. Lin, Q. Qiu and Y. Luo. 2014. Combining aesthetic with ecological values for landscape sustainability. *PLoS ONE* 9(7): e102437. doi:10.137/1 journal.pone.0102437.

Determination and Quantification of the Landscape Aesthetic Value in Central Part of Isfahan Province

S. Abdollahi[1*], A. Ildoromi[2], A. Salmanmahini[3] and S. Fakheran[4]

(Received: July 06-2018; Accepted: March 12-2019)

Abstract

With the acceleration of urbanization, human needs to connect with the nature and experience the aesthetic qualities such as landscape aesthetic, fresh air, topographic diversity and green infrastructures. Hence, landscape aesthetic quality is regarded as a valuable source of conservation. The purpose of landscape visual quality assessment is to identify the criteria for preserving and rehabilitating the aesthetic value based on them. In order to quantify the aesthetic value, after bringing the literature review and considering the characteristics of the study area, the effective criteria on the aesthetic value were determined, mapped and then standardized. In the next step, areas with aesthetic value were determined using the weighted linear combination method. Finally, areas with varying degrees of suitability of aesthetic were identified. According to the results, the regions with the highest aesthetics value and the area of 40.64 Km^2 had the minimum area, while those with the low aesthetic value and the area of 477.65 Km^2 had the maximum area. The results of this study can be useful for decision makers to improve the landscape management and quality.

.

Keywords: Visual quality, Quantification, Multi criteria evaluation, Weighted linear combination method, Land planning.

1. Dept. of Environ., Malayer Univ., Malayer, Iran.
2. Dept. of Range. and Watershed, Malayer Univ., Malayer, Iran.
3. Dept. of Environ., Gorgan Univ. of Agric. Sci. and Natur. Resour., Gorgan, Iran.
4. Dept. of Environ., Isfahan Univ. of Technol., Isfahan, Iran.
*: Corresponding Author, Email: baharabdollahi94@gmail.com