

ارزیابی زیست محیطی با رویکرد اکوسیستمی و بوم‌شناختی سیمای سرزمین با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی منطقه ارسباران)

مهرداد اکبرزاده*^۱، ساسان بابایی کفاکی^۲، اسداله متاجی^۲، ابراهیم عادل^۳
تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۱۳ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۱/۱۷

چکیده

این پژوهش به منظور تعیین بهترین و مناسبترین ایستگاه‌ها برای توسعه اکوتوریسم در مفهوم عام آن با رویکرد اکوسیستمی و بوم‌شناختی سیمای سرزمین صورت پذیرفت. بدین منظور منطقه‌ی مورد مطالعه دوبار و هربار با یک رویکرد مورد ارزیابی قرار گرفت. پس از جمع‌آوری و تهیه داده‌ها و اطلاعات، شاخص‌های کمی و کیفی سرزمین بی‌مقیاس و بصورت کمی تبدیل شده و لایه‌ی محدودیت بر پایه‌ی منطق بولین در روی نقشه و در هر رویکرد اعمال گردید. بدین صورت که با استفاده از اصول فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی و سیستم حمایت گروهی وزن شاخص‌ها در هر رویکرد با در نظر گرفتن ماتریس‌های سازگار و میزان خطای قابل قبول در روش ساعتی (saaty) محاسبه گردید. نهایتاً ارزیابی با استفاده از وزن‌دهی برای شاخص‌ها در هر رویکرد با اعمال مدل جبرانی خطی صورت پذیرفت. داده‌های بدست آمده پس از اعمال ضرایب با مدل جبرانی خطی در هر رویکرد در چهار دسته از بالاترین ترجیح برای توسعه‌ی اکوتوریسم به پایین‌ترین ترجیح مرتب شدند و نتیجه بدست آمده پس از اعمال داده‌های حاصله در قالب یک نقشه‌ی ترکیبی از هر دو رویکرد و یک ماتریس مشخص شد. انتخاب قطر ماتریس بعنوان مناسبترین سایتها برای توسعه اکوتوریسم در هر رویکرد مورد توصیه قرار گرفت و داده‌های به‌دست آمده توسط نقشه‌ی ترکیبی را نیز تأیید کرد.

نتایج این پژوهش ۴۹۸۵/۱۲ هکتار از واحد هیدرولوژیک مورد مطالعه را که دارای مساحت ۵۴۸۷۲/۳ هکتار می‌باشد، مناسب برای توسعه‌ی طبیعت‌گردی در هر رویکرد نشان داد همچنین بیشترین همپوشانی در پایین‌ترین ترجیحات در هر رویکرد مشاهده شد.

کلمات کلیدی: ارزیابی سرزمین، اکوسیستم، بوم‌شناسی، ارسباران، اکوتوریسم

۱- استادیار؛ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد میانه، گروه علوم زراعی، میانه، ایران.

۲- دانشیار؛ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه جنگلداری، تهران، ایران.

۳- استاد؛ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه جنگلداری، تهران، ایران.

*- نویسنده مسئول مقاله: Mehrdad.ak@gmail.com

مقدمه

ناوه و لیبرمن (۱۹۸۴) اعلام کردند که بوم‌شناسی سیمای سرزمین به عنوان یکی از شاخه‌های جدید بوم‌شناسی مدرن می‌باشد که پس از جنگ دوم جهانی توسط جغرافیدانان و بوم‌شناسان اروپای مرکزی (آلمان و هلند) به منظور بررسی متقابل انسان و سیمای سرزمین اطرافش به مرحله‌ی تکوین رسیده است. در حال حاضر آن را مبنای علمی ارزیابی برنامه‌ریزی، مدیریت حفاظت و بازسازی سرزمین و سیمای سرزمین در بسیاری از شاخه‌های بوم‌شناسی و جغرافی به شمار می‌آورند.

فورمن و گوردون (۱۹۸۶)، اعلام نمودند که سیمای سرزمین بخش ناهمگنی از سرزمین است که در برگرفته مجموعه‌ای از فاکتورهای محیطی هستند که دارای رابطه متقابل با یکدیگر می‌باشد و به شکل مشابه‌ای در سطح عرصه تکرار شده‌اند. تشکیل سیمای سرزمین ناشی از عملکرد سه مکانیسم، ژئومورفولوژی در زمان طولانی، الگوهای استقرار عناصر زیستی و آشفته‌گی‌های درون اکوسیستم محسوب می‌شوند. همچنین بوم‌شناسی سیمای سرزمین را روی سه جنبه‌ی ساختار - کارکرد و تغییرات حاکم بر لکه‌ها (Patches) و کریدورها (Corridors) در درون زمینه (Matrix) تعریف می‌کنند، که بیشتر به توصیف عناصر و روابط بین آنها در سیمای سرزمین اشاره دارد و روشهای مدیریتی همچون مدل تنسور - مدل حساسیت پذیری و ... را در بر می‌گیرد.

همچنین هانس، (۱۹۹۲)، بررسی روابط زونها و اکوتونها در سیمای سرزمین و نقش کارکردی اکوتونها از دیدگاه جریان انرژی، مواد، پراکنش جانوران و ... را ارایه نمود که به صورت بررسی مقایسه‌ای و اشکال اکوتونها، ارتباط تنوع زیستی یا اکوتونها موضوعات اکوتونها و جریان‌های بوم‌شناختی و نیز انجام مطالعات موردی در خصوص زون‌های حاشیه‌ای کوهستانی، دریایی، وزونهای اقلیمی در ارتباط با سیمای سرزمین در تألیفات وی ارایه گردید.

آلموفارنیا (۱۹۹۸)، با استفاده از فرمولها و معادلات ریاضی برای تعیین روابط حاکم بر ساختار و کارکرد اجزای سیمای سرزمین و بررسی بوم‌شناسی از سه دیدگاه زمین گیاهی، جانوری و انسانی و تقسیم‌بندی نموده است. کلپاتک گاردنر (۱۹۹۹)، اظهار داشت کاربرد مدل‌های اکولوژیکی بصورت موردی، ارزیابی سرزمین به شیوه چند عامله استفاده از بخشی از اطلاعات گذشته منطقه، تعریف مدل‌های مکانیابی با توجه به وضعیت کلی منطقه، در چارچوب تعریف اصول برنامه ریزی برای استفاده و مدیریت سرزمین تنها به شکل ارزیابی کامل اکوسیستمیک می‌تواند صورت پذیرد.

پامه لا و دیگران (۲۰۰۰)، استفاده از پارامتر حفاظت کنترل شده در مناطق زیستی و ارزیابی پتانسیل این مناطق و تعیین درجه اهمیت آنها با توجه به فاکتورهای هر منطقه اعم از نوع گونه‌ی گیاهی و جانوری و ... در ارزیابی منطقه‌ی Daro daccia (دارو داسیا) در مکزیک به شیوه‌ی بوم‌شناسی سیمای سرزمین انجام گرفت و نتایج حاصل منجر به تعیین مناطق مناسب برای کاربری‌های طبیعت گردی، مناطق گردشگری، کلوپ‌ها، هتل‌های فصلی، مناطق تجاری، خرید و فروش روباز، مناطق تاریخی و فرهنگی، کشاورزی، توسعه حمل و نقل و ... گردید.

ویور و همکاران (۲۰۰۱)، لزوم ارزیابی زیست محیطی با تکیه بر مدل‌سازی کمی و کیفی برای توسعه‌ی اکوتوریسم غیر قابل اجتناب می‌باشد و استفاده از شیوه‌های کمی برای این مقاصد از نظر اقتصادی بهتر پاسخگو می‌باشد.

تنهونن و دیگران (۲۰۰۱)، اعلام کردند که مدیریت سیمای سرزمین در اروپای مرکزی با استفاده از داده‌های سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی و با تکیه بر فاکتورهای متنوع ارزیابی از جمله شیب، شکل زمین و ... با توجه به وضعیت سرزمین موفقیت آمیز می‌باشد.

انسان ساخت می‌باشند به همراه نقشه پوشش گیاهی منطقه و همچنین نقشه کاربری فعلی اراضی منطقه بر روی هم قرار داده شده و نقشه‌ی انقطاع (Fragmentation map) تهیه می‌شود، به عبارتی از ادغام این نقشه‌ها (نقشه مراکز جمعیتی و مسیرهای ارتباطی، نقشه پوشش گیاهی و نقشه کاربری فعلی اراضی)، نقشه انقطاع به دست آمده و سپس اقدام به تعیین لکه‌ها یا پهروها می‌شود، اکولوژیست‌ها نخست پهروها را مشابه جزیره‌های زیستی در نظر می‌گرفتند اما هم‌اکنون پهروها را با ۴ منشأ اصلی آنها که سبب اصلی بروز پوشش گیاهی شناخته می‌شوند مشابه جزیره‌های زیستی نمی‌دانند. چهار منشأ اصلی پهروها عبارتند از: باقی مانده، مانند وجود بقایای جنگل یا تالاب در ناحیه‌های انسان ساخت ایجاد شده، مانند ساخت و سازهای مناطق شهری یا پهروهای مرتع که که بر اثر تخریب شدید باد در جنگل ایجاد می‌شوند. تخریب شده، مانند منطقه آتش گرفته در جنگل، یا منطقه‌ای که بر اثر باد شدید ویران شده است. منابع محیط زیست، مانند تالابهای شهری یا واحه‌ها که در بیابان قرار می‌گیرند. همچنین پهروها ممکن است بزرگ یا کوچک باشند و وسعت آنها از یک قانون خاص برای تعریف پیروی نمی‌کند. محل وقوع پهروها برای عملکرد بهینه سیمای سرزمین ممکن است سودمند یا زیان آور باشد.

سپس اقدام به تعیین حاشیه‌ها یا مرزها می‌شود. به پهنای خارجی یک پهرو که وضعیت محیط زیست آن به طور مشخص با قسمت داخلی متفاوت باشد، حاشیه می‌گویند.

تعیین کریدورها یا گذرگاهها و ارتباطات، گذرگاهها در سیمای سرزمین ممکن است مانند مانع یا صافی در مقابل حرکت گونه، عمل کنند. بعضی ممکن است محل گردآمدن جمعیتها باشند. مانند مکانهایی که سبب کاهش افراد جمعیت گونه می‌شوند، مثلاً جاده‌ها، راه‌آهن، خطوط انتقال نیرو، کانالها و مسیرهای راهپیمایی را می‌توان به موانعی برای گردآوری گونه‌ها تشبیه کرد.

دالو و پاتریس (۲۰۰۷)، همچنین در طرح تحقیقاتی انجام گرفته راتاكا در نیال به روش اکوسیستمی داده‌های منطقه پس از آنالیز با منحنی نرمال مقایسه شده و یک مدل پایه بر اساس حداقل‌های مورد نیاز برای رسیدن به منحنی نرمال تعریف شده و سپس برنامه‌ی ساختارها و معیارها برای بازه‌ی زمانی ۲۵ ساله تعریف شده است. در این پژوهش از متد 5pt (اولویت‌بندی پنج نقطه‌ای) استفاده گردیده است.

کاردول و دیگران (۲۰۰۷)، اعلام کردند که توالی ثانویه، سیمای سرزمین ناپایدارتری نسبت به توالی نخستین دارد و برهم کنش گیاهان و خاک سست‌تر است. نخستین شیوه‌ی ارزیابی زیست محیطی در ایران به شکل تئوری توسط مهندسین مشاور سی ست فرانسه و در دهه‌ی ۱۳۵۰-۱۳۴۰ تهیه و مطرح گردید.

مجید مخدوم در ۱۳۷۷ در کتابی با عنوان شالوده‌ی آمایش، شیوه‌ی ارزیابی با رویکرد اکوسیستمی را به تفصیل بیان کرد. در این شیوه‌ی ارزیابی کاربری‌های مختلف با توجه به توان هر سرزمین و در طبقات مختلف مطرح می‌شود و نهایتاً طبقات مختلف کاربری مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته و با توجه به مقیاس و هدف، اولویتهای برای هر سرزمین بیان می‌گردد.

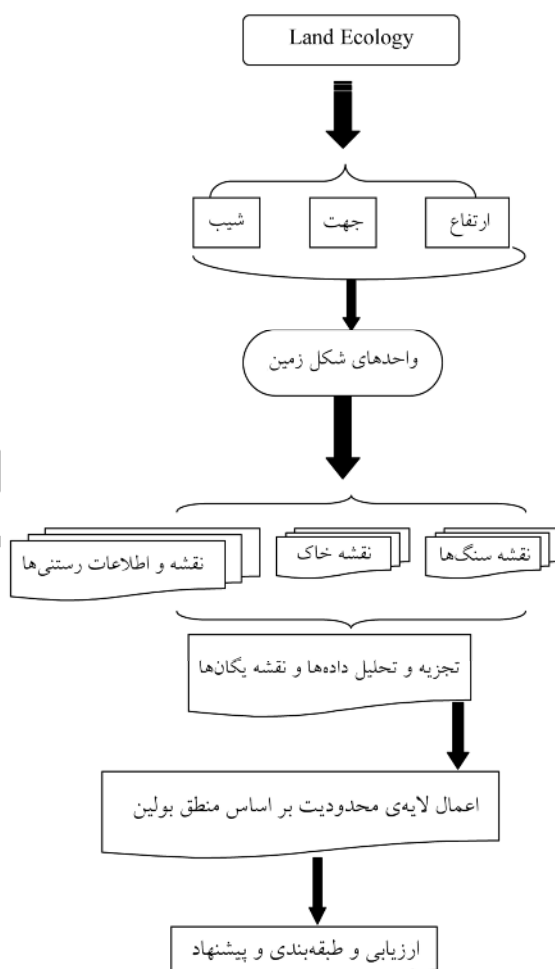
مجید مخدوم و دیگران در سال ۱۳۸۲ نیز در کتابی تحت عنوان ارزیابی زیست محیطی با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، ضرورت ارزیابی زیست محیطی با به کارگیری از این تکنیک را مورد تأکید قرار دادند.

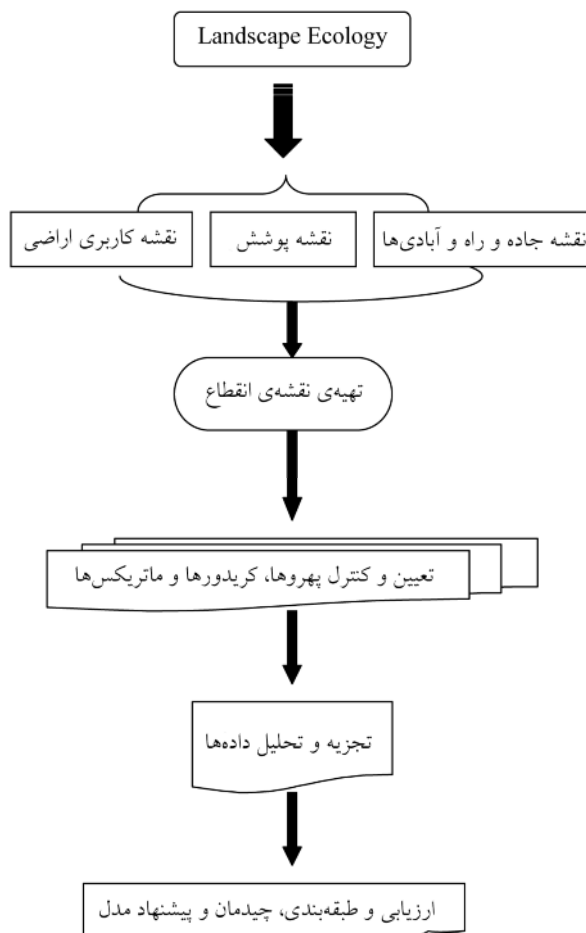
مواد و روشها

دو رویکرد اصلی برای ارزیابی زیست محیطی سرزمین مطرح و مورد استفاده قرار می‌گیرد که دارای تفاوت در نوع نگرش به منابع طبیعی می‌باشند در ارزیابی با رویکرد بوم‌شناسی سیمای سرزمین نقشه جاده‌ها و آبادیها و راههای ارتباطی و مسیرهای دسترسی که تماماً

براساس منطق بولین در نقشه ارزیابی با رویکرد بوم‌شناسی سیمای سرزمین اعمال گردید. نقشه و اطلاعات بدست آمده پس از اعمال لایه محدودیت مورد ارزیابی قرار گرفتند. ارزش فاکتورهای مؤثر در تعیین قابلیت سرزمین برای طبیعت‌گردی با فرآیند تحلیل سلسه مراتبی مشخص شد. در ارزیابی ارزش هر بخش از سرزمین، با توجه به ضرایب به دست آمده برای هر فاکتور تأثیرگذار با فرآیند تحلیل سلسه مراتبی و به شیوه‌ی وزندهی و با استفاده از مدل جبرانی خطی ساده اعمال گردید. (شکل ۳ را ببینید). نتایج بدست آمده از قابلیت سرزمین در توسعه طبیعت‌گردی به چهار گروه در هر رویکرد تقسیم شدند. (شکل ۱ را ببینید).

چیدمان‌ها یا ماتریکس‌ها یا موزاییک‌ها، یکی از نشانه‌های سلامت اکولوژیک ارتباط میان سامانه‌های طبیعی موجود در هر سیمای سرزمین است. گذرگاهها اغلب با یکدیگر مرتبط شده اند تا شبکه‌ها را ایجاد کنند و در نهایت عناصر سیمای سرزمین را در برگیرند. با بر روی هم قرار دادن نقشه‌های فوق نقشه‌ی ترکیبی انقطاع به دست می‌آید که حاوی پهروها، کریدورها و ماتریکس‌های منطقه می‌باشد. با توجه به اینکه هدف در این پژوهش تعیین مناسبترین نقاط برای اکوتوریسم (طبیعت‌گردی) می‌باشد، لذا باید مناطقی که امکان طبیعت‌گردی در آنها وجود دارد معلوم گردد، بر این اساس یک لایه محدودیت

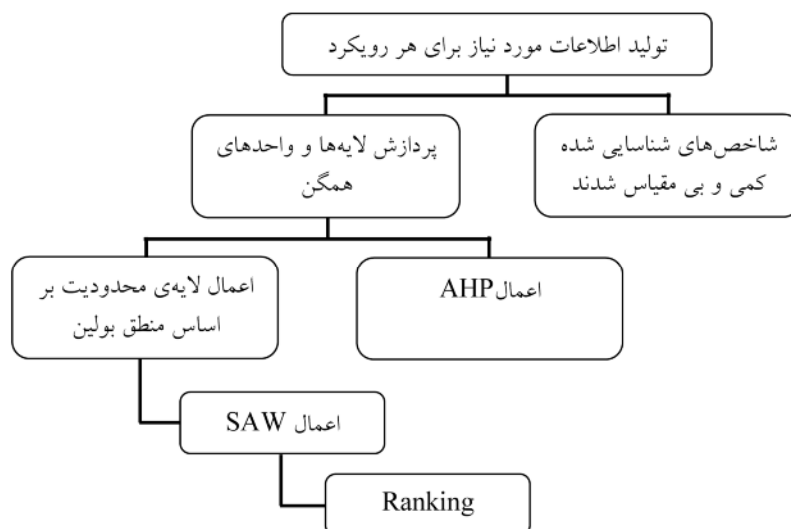




شکل ۱- شیوه ارزیابی با رویکردهای بوم‌شناسی سیمای سرزمین و اکوسیستمی

براساس منطق بولین در نقشه ارزیابی با رویکرد اکوسیستمیک اعمال گردید. نقشه و اطلاعات به دست آمده پس از اعمال لایه محدودیت مورد ارزیابی قرار گرفتند. ارزش فاکتورهای موثر در تعیین قابلیت سرزمین برای طبیعت‌گردی با فرآیند تحلیل سلسه مراتبی مشخص شد. در ارزیابی ارزش هر بخش از سرزمین، با توجه به ضرایب به دست آمده برای هر فاکتور تأثیر گذار با فرآیند تحلیل سلسه مراتبی و به شیوه‌ی وزن‌دهی و با استفاده از مدل جبرانی خطی ساده اعمال گردید. (شکل ۳ را ببینید).

در ارزیابی با رویکرد اکوسیستمی، فاکتورهای اساسی تأثیرگذار بر شکل‌گیری زمین از دیدگاه اکوسیستمی که شامل شیب و جهت و ارتفاع می‌باشند، به صورت نقشه بر روی هم قرار گرفته و نقشه واحدهای شکل زمین از ترکیب آنها استخراج گردید، سپس نقشه زمین‌شناسی، سنگ‌ها و خاک و نقشه اطلاعات رستنیها نیز با نقشه واحدهای شکل زمین ترکیب شد و نقشه یگانهای زیست محیطی به دست آمد. با توجه به اینکه هدف در این پژوهش تعیین مناسبترین نقاط برای طبیعت‌گردی می‌باشد، لذا باید مناطقی که امکان طبیعت‌گردی در آنها وجود دارد معلوم گردد، بر این اساس یک لایه محدودیت

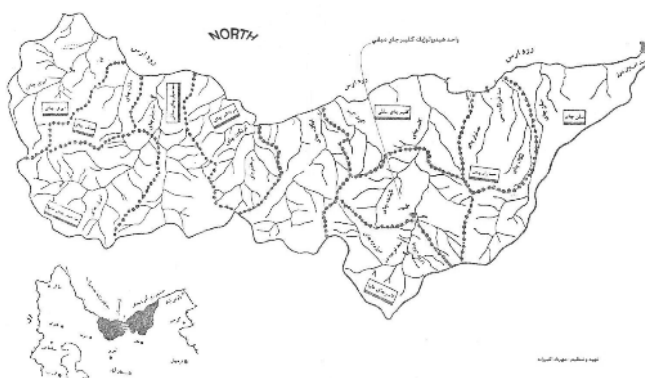


شکل ۳- تولید اطلاعات مورد نیاز برای هر رویکرد

مطالعه موردی

منطقه رویشی ارسباران یکی از پنج ناحیه‌ی رویشی اصلی ایران می‌باشد، که در شمال غرب ایران و استانهای آذربایجان شرقی و اردبیل واقع شده است و بدلیل قرار داشتن در شرایط خاص اقلیمی و جغرافیایی دارای فون و فلور منحصر به فرد می‌باشد و از نظر توسعه قابلیت بالایی برای توسعه‌ی طبیعت‌گردی دارد کل این منطقه که رود ارس شمالی‌ترین مرز آن را تشکیل می‌دهد با نام حوزه آبخیز ارسباران شمالی نامیده می‌شود که طول رودخانه ارس در حوزه آبخیز ارسباران شمالی ۲۱۲/۵ کیلومتر می‌باشد و از سمت غرب به سمت شرق در

جریان است. با این احتساب ۱۲ درصد آب رودخانه ارس از خاک ایران سرچشمه گرفته و ۳۴ درصد از خاک ترکیه و ۵۴ درصد از جمهوری ارمنستان و آذربایجان تأمین می‌گردد. واحد هیدرولوژیک مورد مطالعه رودخانه کلیر چای را در بر می‌گیرد که از رودخانه‌های مهم تأمین کننده آب رود ارس می‌باشد و در مختصات جغرافیایی ۴۱ درجه و ۵۶ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی تا ۴۷ درجه و ۱۴ دقیقه طول شرقی و ۳۹ درجه و ۰۱ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است (مشاور جامع ایران، ۱۳۷۸). (نقشه ۱ را ببینید).



نقشه ۱- موقعیت حوزه ارسباران شمالی منطقه مورد مطالعه در آن

با توجه به اینکه در این پژوهش علمی دو رویکرد به صورت موازی برای ارزیابی سرزمین مورد استفاده قرار گرفته‌اند ابتدا روش ارزیابی با رویکرد اکوسیستمی و سپس روش ارزیابی با رویکرد بوم‌شناسی سیمای سرزمین را ذکر می‌کنیم:

ب-۱) روش ارزیابی با رویکرد اکوسیستمی:

به این صورت انجام پذیرفت که پس از تهیه نقشه‌های ارتفاع، جهت و شیب، اقدام به تهیه نقشه‌ی واحدهای شکل زمین گردید. سپس نقشه‌ی سنگ‌ها، نقشه خاک و قابلیت اراضی و نقشه و اطلاعات رستنی‌ها بر روی نقشه‌ی واحدهای شکل زمین قرار گرفت. (آذری دهکردی، فرود. ارسلان، کیارش، بزرگیان، قوام‌الدین، جعفری. محمد و کریمان، ع. حبیبی، حمیدرضا و آراسته، محمد رضا. فورمن، ریچارد و دیگران).

پس از اعمال لایه‌ی محدودیت بر اساس منطق بولین داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نقشه یگان‌های زیست‌محیطی تهیه گردید. (شکل ۱ را ببینید).

ب-۲) روش ارزیابی با رویکرد بوم‌شناختی سیمای سرزمین:

در ارزیابی با این رویکرد از نقشه جاده، راه‌ها و آبادی‌ها و نقشه پوشش گیاهی و نقشه‌ی کاربری اراضی، نقشه‌ی انقطاع تهیه گردید سپس پهروها، کریدورها و ماتریکس‌ها تعیین و کنترل گردیدند. (مخدوم، مجید. مشاور جامع ایران. Cole, M.M. Boking, S. ارسلان، کیارش) (شکل ۱ را ببینید).

پس از تولید اطلاعات مورد نیاز برای هر رویکرد، شاخصه‌های تأثیر گذار برای توسعه‌ی طبیعت‌گردی توسط یک گروه کارشناسی مجرب ۱۲ نفره شناسایی و سپس کمی و بی‌مقیاس شدند. (از سیستم تصمیم ساپورت گروهی استفاده گردید). (ارسلان، کیارش. اکبرزاده، مهرداد. بزرگیان، قوام‌الدین)

بعد از اینکه لایه‌ها و داده‌های موجود از منطقه مطالعاتی پردازش گردیدند و به واحدهای همگن تبدیل شدند،

از طرفی شیوه‌های اصلی ارزیابی زیست‌محیطی تاکنون به صورت موازی در کشور مورد بررسی قرار نگرفته‌اند و مطالب بسیار اندکی نیز در این خصوص در سطح بین‌المللی وجود دارد. (ارسلان، کیارش، اکبرزاده، مهرداد، آذری دهکردی، فرود. فورمن، ریچارد و دیگران. قدسی پور، سید حسن).

از این‌رو این پژوهش علمی با هدف ارزیابی موردی واحد هیدرولوژیک کلیبرچای با مساحت ۵۴۸۷۲/۳ هکتار، با دو رویکرد اکوسیستمی و بوم‌شناختی سیمای سرزمین انجام پذیرفت تا اینکه مناسب‌ترین ترجیحات در تعیین سایتهای مستعد برای توسعه‌ی طبیعت‌گردی در واحد هیدرولوژیک مورد مطالعه مشخص و همچنین تفاوت این دو رویکرد ارزیابی با یکدیگر در نتایج حاصله و نیز نقاط مشترک آنها مشخص گردد. نتایج حاصله صرفاً به صورت مطالعه‌ی موردی در واحد مطالعاتی قابل استفاده بوده و برای تعمیم آن به کل واحدهای هیدرولوژیک منطقه نیاز به مطالعات و پژوهش‌های بیشتری می‌باشد.

مواد و روش تحقیق

الف) مواد مورد استفاده در این پژوهش علمی:

نقشه‌های توپوگرافی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و نقشه‌های موجود از منطقه که توسط مهندسین مشاور جامع ایران تهیه شده بودند، به کمک داده‌های ماهواره‌ای مبنای تهیه‌ی سایر نقشه‌ها قرار گرفتند.

از داده‌های سنجنده‌ی ETM ماهواره لندست ۷ برای تولید نقشه‌ها و به روز رسانی نقشه‌های موجود در منطقه مورد مطالعه استفاده گردید که توسط نرم افزارهای ArcGIS 9.2 و ILWIS پردازش و با کمک GPS داده‌های موجود زمین مرجع شده و اقدام به تهیه نقاط کنترل زمینی (GPS) گردید.

ب) روش انجام تحقیق

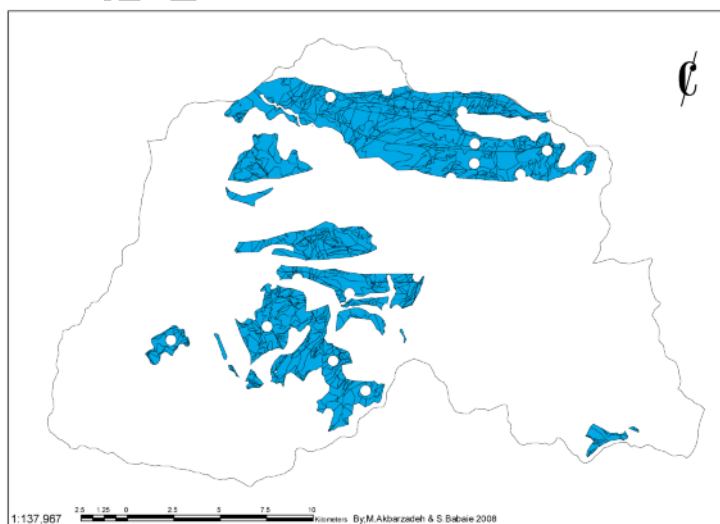
از سطح دریا و شیب ۸۵ درصد به بالا و خاک زهکشی ضعیف و شیب بالای ۳۰ درصد و بافت رسمی بودند و همچنین کاربری اراضی شهری با حومه ۱۰ کیلومتر و زیستگاه های حساس و مناطق تحت عملیات جنگل کاری که عملاً کاربردی در توسعه‌ی طبیعت‌گردی نمی‌توانند داشته باشند حذف گردید. (نقشه‌های ۳ و ۲ را ببینید).

لایه‌ی محدودیت بر آنها اعمال گردید. این لایه بر اساس منطق بولین تعیین و اعمال شد خاطر نشان می‌گردد که این لایه‌ی محدودیت برای رویکرد بوم‌شناسی سیمای سرزمین نیز عیناً اعمال و تفاوتی در این خصوص لحاظ نشد. (بزرگیان، قوام الدین، حبیبی، حمیدرضا و آراسته، محمد رضا. Boking, S. David, R.).

بر این مبنا مناطقی که دارای ارتفاع بالای ۲۰۰۰ متر



نقشه ۲- نقشه انقطاع پس از اعمال لایه‌ی محدودیت با منطق بولین

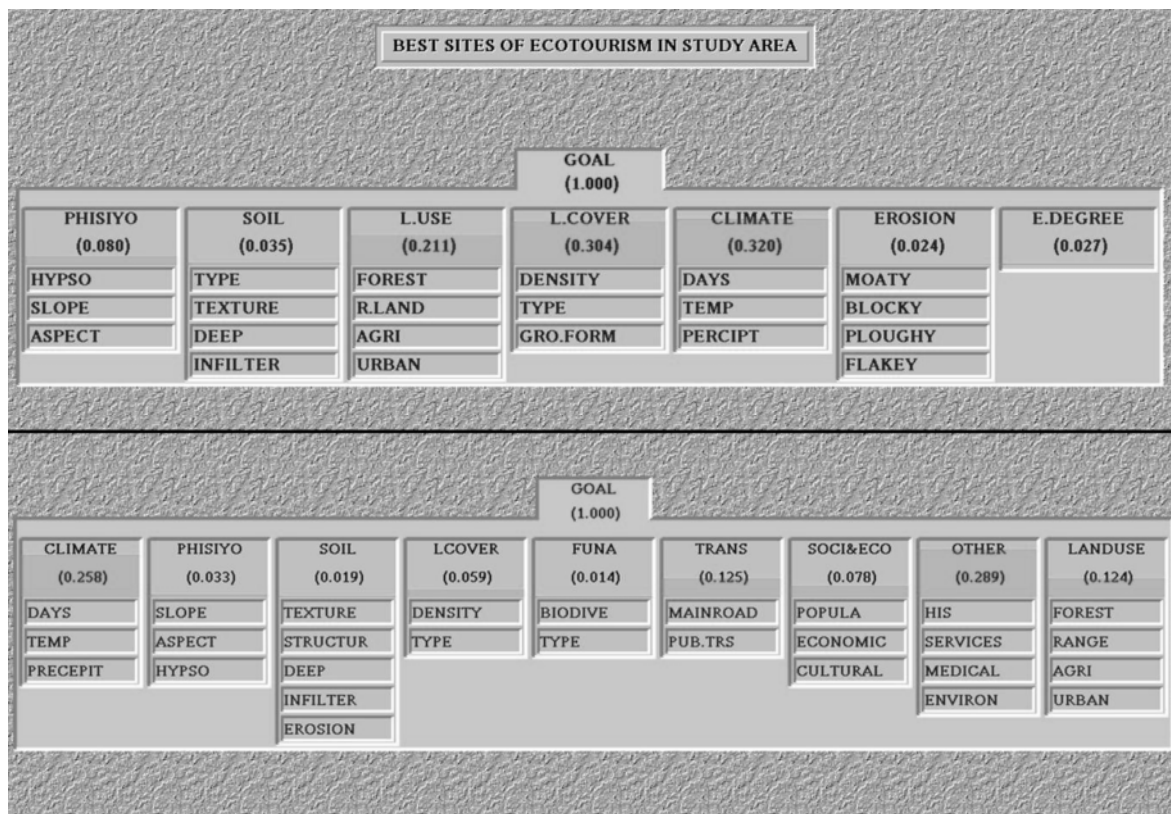


نقشه ۳- نقشه یگانهای زیست محیطی پس از اعمال لایه‌ی محدودیت با منطق بولین

از تصحیح در لایه‌ی محدودیت با در نظر گرفتن نوع رویکرد ارزیابی اعمال گردید.

شکل ۲ وزن هر شاخص در هر رویکرد را نشان می‌دهد.

شاخص‌های تأثیرگذار برای توسعه‌ی طبیعت‌گردی در منطقه با اعمال فرآیند تحلیل سلسله مراتبی تدقیق شده و سپس با اعمال مدل وزن‌دهی ساده خطی وزن هر شاخص برای هر رویکرد تعیین گردید و در نتایج بدست آمده پس



شکل ۲- وزن شاخص‌ها در رویکردهای بوم‌شناسی سیمای سرزمین و اکوسیستمی تهیه شده توسط سیستم حمایت گروهی و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (بر اساس استفاده از نرم افزار Expert Choice برگرفته از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، قدسی پور ۱۳۸۷).

نقشه‌ی یگانهای زیست‌محیطی که در رویکرد اکوسیستمی بدست آمد شامل ۱۱۳۶۸ پلی‌گون بود و نقشه‌ی انقطاع بدست آمده از منطقه که در رویکرد بوم‌شناسی سیمای سرزمین حاصل شد، ۱۷۵۰ پلی‌گون را نشان داد که پس از اعمال لایه‌ی محدودیت مساحت باقی مانده در منطقه‌ی مورد مطالعه ۱۰۴۵۰/۱ هکتار را نشان می‌داد، شایان ذکر است که کل مساحت منطقه مورد مطالعه ۵۴۸۷۲/۳ هکتار می‌باشد که پس از اعمال لایه‌ی

نتایج حاصل در چهار گروه برای هر رویکرد از بالاترین ترجیح برای توسعه‌ی طبیعت‌گردی به پایین ترین ترجیح مرتب شدند.

داده‌های بدست آمده به صورت یک نقشه‌ی ترکیبی و ماتریس ۴×۴ قرار گرفت که قطر ماتریس بیشترین ترجیحات را برای منطقه با هدف توسعه‌ی طبیعت‌گردی و با توصیه‌ی هر دو رویکرد نشان داد.

بحث

۳- گروه سوم، مناطق دارای ترجیح متوسط برای توسعه‌ی طبیعت‌گردی

۴- گروه چهارم، مناطق دارای ترجیح ضعیف برای توسعه‌ی طبیعت‌گردی

نتایج

پس از مرتب کردن نتایج به دست آمده از هر رویکرد در گروه‌های چهارگانه اقدام به ایجاد یک ماتریس چهار سطری و چهار ستونی گردید که با قرار دادن نقشه‌های به دست آمده از هر رویکرد پس از اعمال فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و وزن‌دهی در هر نقشه با توجه به هدف ارزیابی (توسعه‌ی طبیعت‌گردی) نقاط مشترک نیز هم در روی نقشه و هم با بررسی ماتریس حاصله به شرح زیر به دست آمد: (جدول ۱ و نقشه ۳ را ببینید).

محدودیت در رویکردهای بوم‌شناسی سیمای سرزمین و اکوسیستمی به ترتیب ۸۱ پلی‌گون و ۳۰۳ پلی‌گون باقی ماندند.

نهایتاً با اعمال فرایند تحلیل سلسله مراتبی وزن هر شاخص مشخص و در پلی‌گون مربوطه با توجه به رویکرد و با استفاده از روش افزایشده خطی ساده ضرب گردید. میزان نرخ اشتباه در اعمال فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای وزن شاخص‌ها ۰/۰۹ به دست آمد که با توجه به نظر ساعتی (خطای زیر ۰/۱) رقم قابل قبولی می‌باشد.

نتایج به دست آمده در چهار گروه و برای هر رویکرد به شکل جداگانه و به صورت زیر مرتب شدند:

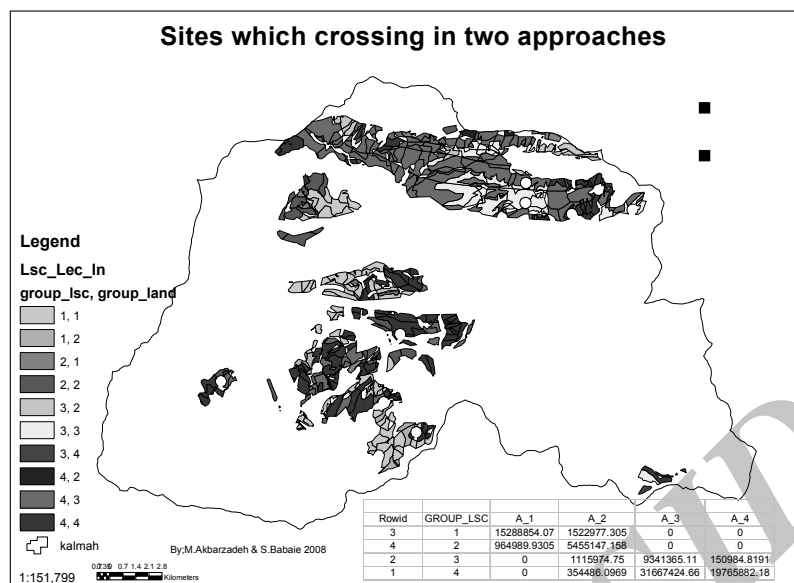
- ۱- گروه اول، بالاترین ترجیح در هر رویکرد
- ۲- گروه دوم، مناطق دارای ترجیح خوب برای توسعه‌ی طبیعت‌گردی

رویکرد بوم‌شناسی	سیمای سرزمین	گروه یک	گروه دو	گروه سه	گروه چهار
رویکرد اکوسیستمیک					
گروه یک		885407.1528	2977305.152	.	.
گروه دو		49899305.96	5147.158.545	.	.
گروه سه		.	597475.111	136511.934	09848191.15
گروه چهار		.	44860969.35	742466.3166	588218.1976

جدول ۱- ماتریس حاصل از مرتب کردن گروه‌های مناسب برای توسعه‌ی طبیعت‌گردی با در نظر گرفتن ترجیحات در هر رویکرد (واحدها به هکتار)

شد در صورتی که سومین اشتراک از نظر مساحت در سومین ترجیح برای توسعه‌ی طبیعت‌گردی در هر رویکرد می‌باشد و کمترین اشتراک در دومین ترجیح از نظر هر دو رویکرد مشاهده شد، اعداد به دست آمده از قطر ماتریس تهیه شده نیز داده‌های استنادی از ترکیب نقشه‌های نهایی را تأیید کردند. (شکل ۳ نقشه ۴ را ببینید).

نتایج به دست آمده نشان داد که ۴۹۸۵/۱۲ هکتار از کل مساحت منطقه مورد مطالعه مناسب برای توسعه‌ی طبیعت‌گردی در هر دو رویکرد می‌باشد و بیشترین مساحت مشترک بنا بر توصیه‌ی هر رویکرد در گروه چهارم که کمترین ترجیح را دارد، بوده و دومین مساحت مشترک در گروه اول که بیشترین ترجیح را دارد، مشاهده



نقشه ۴- نقشه حاصل از مرتب کردن گروه‌های مناسب برای توسعه‌ی طبیعت‌گردی با در نظر گرفتن ترجیحات در هر دو رویکرد

منابع

- ۱- ارسلان، کیارش، ۱۳۸۱. ارزیابی ارزیابی زیست محیطی برای تفرجگاههای بزرگ کشور مطالعه‌ی موردی پارک جنگلی لویزان، پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد. دانشکده‌ی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ص ۴۵-۶۸.
- ۲- اکبرزاده، مهرداد، ۱۳۸۲. تعیین کاربری اراضی واحد هیدرولوژیک ایلگینه چای جنگلهای ارسباران، پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد. دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ص ۴۱-۵۶.
- ۳- آذری دهکردی، فرود. ۱۳۸۴. ارزیابی زیست محیطی دشت نتوران استان لرستان، مجله محیط شناسی، انتشارات دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، ص ۳۰-۳۶.
- ۴- بزرگیان، قوام الدین، ۱۳۸۲. ارزیابی توان اکولوژیک منطقه‌ی حفاظت شده‌ی حرا به منظور مدیریت اکوتوریسم با GIS، پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد. دانشکده‌ی کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ص ۶۳-۵۶.
- ۵- جعفری، محمد و کریمان، ع. ۱۳۷۸. تهیه‌ی الگوی مدیریتی برای حوزه آبخیز تاش با استفاده از ارزیابی توان سرزمین. مجله محیط شناسی، انتشارات دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران. شماره ۱۶، ص ۲۸-۱۸.
- ۶- حبیبی، حمیدرضا و آراسته، محمد رضا. ۱۳۷۵. بررسی و ارزیابی زیست محیطی واحد هیدرولوژیک آستان. مجله محیط شناسی، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران شماره ۹: ص ۲۶-۱۸.
- ۷- فورمن، ریچارد و دیگران. اصول اکولوژی سیمای سرزمین، ترجمه‌ی، فرود آذری دهکردی، ۱۳۸۶. انتشارات آپلار، ۹۶ ص.
- ۸- قدسی پور، سید حسن. ۱۳۸۷. فرایند تحلیل سلسله مراتبی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ص ۱-۲۱۵.
- ۹- گورگز. پولین. ۱۳۷۹. ارزیابی زیست محیطی دشت ارژن و بررسی توان اکوتوریسم در آن، پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد. دانشکده‌ی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ص ۸۰-۶۵.

- ecosystems. Landscape Ecology. No. 4, p 69-78.
- 14-David, R., Gauston. (1998). an investigation to landscape ecology analysis. Ecology 148 p.
- 15-Forman,T.(1986). Landscape ecology and environmental planning in The Netherlands. P 29-48.
- 16-Forman, T.and P.N.Moore. (1992). Theoretical foundations for understanding boundaries in landscape mosaics. Springer, Verlag, New York, pp236-258
- ۱۰- مخدوم، مجید. ۱۳۷۷. شالوده‌ی آمایش سرزمین انتشارات دانشگاه تهران، ۲۸۵ ص.
- ۱۱- مشاور جامع ایران، ۱۳۷۸. گزارش مطالعاتی حوزه آبخیز ارسباران شمالی. جلد ۲، ص ۳۶۴.
- 12-Boking, S. (2000). and structural analysis of the landscape ecology in RedRock, Landscape ecology .Vol.15,p63-85.
- 13-Cole, M.M., B.J.Huntley and B.H.Walker (1982). The influencing of soils, geomorphology and geology on the distribution of plant communities in

Archive of SID

Environmental evaluation with ecosystemic and landscape ecological approaches with application of analytical heirscharchy process and GIS (Case study: Arasbaran Zone)

Mehrdad Akbarzadeh^{1*}, Sasan Babaei Kafaki², Asadolla Mataji² and Ebrahim Adeli³

Abstract:

This research attempts to find the best sites for ecotourism development with ecosystem and ecological approach to landscape. For this purpose, the case study is evaluated by each approach. After data collecting, quantity and quality criteria of the case study zone is quantified and become dimensionless and thereafter limitation layers based on Boolean logic are applied to the map and each approach. Regarding consistency matrices and acceptable errors and using analytical hierarchy process (AHP) principles and aggregative support system, criteria weights in every approach are figured out. Finally, using simple additive weighting (SAW) method; criteria are weighted in each approach. For ecotourism development, the worked out results are sorted in four groups from high preference to low and then consequences are represented in one complex map and matrix. The complex map outcomes are confirmed by matrix diameter selection which is recommended in every ecotourism development approach. The results of this research show 4985.12 hec appropriate areas out of 54872.3 for ecotourism development. In each approach, the most overlap is in the lowest preference.

Key words: Land Evaluating, Ecosystem, Ecology, Arasbaran, Ecotourism.

1- Assistant Professor, Department of Agronomy, Myianeh branch, Islamic Azad University, East Azarbaijan, Iran.

2- Associate Professor, Department of Forestry, Science & Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

3- Professor, Department of Forestry, Science & Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.