

ارزیابی توان اکولوژیکی توسعه سطحی جنگل با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) (مطالعه موردی: منطقه دادآباد در استان لرستان)

فردین مرادزاده^{۱*}، ساسان بابایی کفاکی^۲ و اسداله متاجی^۳

* کارشناسی ارشد رشته جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران. نویسنده مسئول: moradiehsan32@yahoo.com

^۲ استادیار گروه جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

^۳ دانشیار گروه جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۰۲

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۷/۱۲

چکیده

آنچه در فرآیند ارزیابی توان اکولوژیکی مد نظر قرار می‌گیرد، تاثیر متقابل منابع اکولوژیکی پایدار و ناپایدار است که به صورت ویژگی‌های هر اکوسیستم خرد اثرات متقابل بر یکدیگر و محیط زیست می‌گذارند، لذا ذکر این نکته ضروری است که بهره‌مندی از طبیعت به گونه‌ای که کمترین زیان به محیط وارد شود و در کنار آن بهترین بهره‌وری برای انسان به‌دست آید، مدنظر است. این امر تنها در صورتی امکان‌پذیر است که تمامی عوامل و پدیده‌های دخیل در محیط‌زیست مدنظر قرار گیرند. به همین منظور در این تحقیق یکی از زیرحوزه‌های کرخه به نام زیر حوزه دادآباد واقع در استان لرستان، جهت ارزیابی توان اکولوژیکی به‌منظور توسعه سطحی جنگل بر اساس اصول آمایش سرزمین، با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) مورد مطالعه قرار گرفت. بر این اساس ابتدا مطالعات پایه انجام، و نقشه‌های موضوعی منطقه تهیه و سپس رقوم‌سازی شد. پس از آن تجزیه و تحلیل، جمع‌بندی و روی‌هم‌گذاری لایه‌ها در محیط GIS انجام شد و در نهایت نقشه واحدهای زیست محیطی منطقه با ۱۵۸۱ واحد به‌دست آمد. در مرحله بعد با شناسایی محدودیت‌های مطلق و دایمی موجود در هر شاخص و استفاده از منطق بولین، مناطق دارای محدودیت از نقشه واحدهای زیست محیطی اولیه حذف و تعداد ۱۱۱۰ واحد با مساحتی در حدود ۱۷۴۸۲ هکتار، بدون محدودیت جهت ارزیابی توان اکولوژیکی به‌منظور توسعه سطحی جنگل به‌دست آمد. سپس ارزش‌های کیفی کدبندی شده در جدول اطلاعات توصیفی مربوط به هفت شاخص شیب، جهت، ارتفاع از سطح دریا، عمق خاک، بافت خاک، میزان موادی آلی خاک و فرسایش‌پذیری به‌عنوان شاخص‌های اصلی جهت توسعه سطحی جنگل انتخاب و با استفاده از مقیاس دو قطبی فاصله‌ای، تبدیل به مقادیر کمی شدند. سپس با استفاده از نرم‌افزار EC و استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ابتدا ساختار سلسله مراتبی برای شاخص‌های مورد نظر تهیه و اهداف، معیارها و ارتباط بین آنها مشخص گردید. در مرحله بعد وزن شاخص‌ها، امتیازدهی به شاخص‌ها و بررسی سازگاری منطقی قضاوت‌ها مشخص گردید. وزن نهایی هر شاخص با استفاده از روش SAW تعیین شد. سپس با جمع‌بندی تمامی ارزش‌های بدست آمده برای هر رکورد اطلاعاتی، تاثیر متقابل تمامی شاخص‌های مربوط به یک رکورد اطلاعاتی به صورت یک ارزش نهایی حاصل شد. قابلیت اراضی برای توسعه جنگل در چهار طبقه توان کلاسه‌بندی گردید و در جدول اطلاعات توصیفی بر اساس طبقه‌بندی صورت گرفته، ارزش نهایی مربوط به رکوردهای اطلاعاتی کدگذاری گردید. منطقه مورد مطالعه دارای سه طبقه توان ۱، ۲، ۳ و فاقد طبقه توان ۴ می‌باشد. در مرحله آخر با توجه به بررسی‌های انجام شده طبقه توان ۱ و ۲ برای انجام برنامه‌ریزی جهت توسعه سطحی جنگل انتخاب و با توجه به گونه‌های انتخابی، نقشه قابلیت توسعه برای هر گونه تهیه گردید.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی، توان اکولوژیکی، GIS، توسعه سطحی، جنگل، دادآباد، لرستان.

مقدمه

جمعیت، بیابانی شدن مناطق مختلف، تخریب اکوسیستم‌ها، تخریب جنگل، به هم خوردن تنوع زیستی، گسترش مناطق مختلف شهری، آلودگی هوا، آب و فرسایش خاک را می‌توان نام برد

مطالعات موجود نشان می‌دهد که بحران‌های زیست‌محیطی در ایران بسیار پیچیده است و از عوامل موثر در تشدید این بحران‌ها ازدیاد

صحیح از اراضی می‌باشد، به‌طور معقول از زمین‌های این مناطق استفاده گردد (مروی مهاجر، ۱۳۸۴).

زیرحوضه دادآباد یکی از مهمترین زیر حوضه‌های رودخانه کرخه می‌باشد و در محدوده رویشگاهی زاگرس واقع شده است. سامان‌های عرفی تشکیل‌دهنده این زیر حوزه از محروم‌ترین مناطق کشور بوده و اغلب روستاهای تشکیل شده در این عرصه بسیار کم جمعیت و پراکنده می‌باشد.

زندگی و معیشت مردم این روستاها بر اساس کشاورزی و دامداری بنا نهاده شده است. لذا استفاده نابجا از اراضی فاقد توان اکولوژیکی لازم جهت کشاورزی دیم، توسعه اراضی کشاورزی، زراعت در زیر اشکوب، کت زدن، سوزاندن و قطع درختان و سرشاخه‌زنی آنها، جمع‌آوری بذور درختان جنگلی جهت مصارف انسانی و خوراک احشام، همگی باعث آسیب و تخریب اکوسیستم جنگلی در این مناطق شده است.

بروز این شرایط خود اثرات مخرب دیگری مانند فقر خاک، شدت‌پذیری فرسایش، حمل مواد آلی و معدنی و رسوبات توسط فرسایش آبی، جمع شدن رسوبات در پشت سدها و هم‌چنین فقر روز افزون مردم محلی این منطقه که معیشت آنان وابسته به جنگل است، را به همراه داشته است. لذا با این فرض که در منطقه دادآباد نواحی بدون پوشش جنگل، دارای ویژگی‌های محیطی لازم برای احیاء شدن با گونه‌های بومی را دارند، ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه با استفاده از روشی ارزیابی چند معیاره مورد توجه قرار گرفت.

تعیین اراضی مستعد جهت توسعه سطحی جنگل، علاوه بر حفظ آب و خاک، افزایش غنای گونه‌ای و زیراشکوب، مدیران منطقه‌ای را قادر

(مصدق، ۱۳۸۵). ایران کشوری با مساحتی در حدود ۱۶۴۸۰۰۰ کیلومتر مربع است که جمعیت آن نزدیک به ۷۵ میلیون نفر می‌باشد و طبق برآورد سازمان‌های مختلف در سال ۲۰۱۵ میلادی جمعیت ایران به ۹۰ میلیون خواهد رسید.

با توجه به این امر و اینکه ۸۰ درصد مناطق کشور را بیابان‌های خشک و نیمه‌خشک در بر گرفته است، ضرورت توجه به اهمیت و نقش پوشش جنگلی در کشور را ضروری می‌نماید (مصدق، ۱۳۸۵). طبق آمار FAO، ایران در بین ۵۶ کشور دارای پوشش جنگلی در رتبه ۴۵ قرار گرفته و سرانه جنگل در ایران ۰/۲ هکتار بوده که این میزان یک‌چهارم سرانه جهانی است (مصدق، ۱۳۸۵).

علاوه بر موارد ذکر شده، نقش کلیدی جنگل در جلوگیری از فرسایش خاک، جلوگیری از سیلاب‌های مخرب، حفظ تنوع‌زیستی، تولید اکسیژن، ذخیره‌سازی آب و اهمیت فوق‌العاده آن در امر سلامت روحی و یا به اصطلاح تخصصی‌تر اکوتوریسم، تولید محصولات چوبی و فرآورده‌های دارویی و خوراکی، جنگل‌بانان و مسئولان ذی‌ربط را بر آن داشت که نسبت به حفظ، حراست و احیاء و هم‌چنین توسعه سطح جنگل اقدام نمایند.

در این راستا توجه به جنگل‌های ناحیه رویشی زاگرس که قسمت اعظم جنگل‌های کشور را تشکیل می‌دهند از اهمیت به‌سزایی برخوردار است.

جهت اصلاح و احیای جنگل‌های زاگرس به‌ویژه در استان لرستان باید ابتدا یک سیاست همه‌جانبه و هماهنگ کشاورزی، مرتعداری و جنگلداری دنبال شود و با عمل کردن طرح‌های جامع و اصولی که جوابگوی منطقی به استفاده

می‌سازد که تصمیم‌گیری صحیح در استفاده از اراضی و انتخاب عناصر روشی مناسب این اراضی داشته باشند، چرا که انتخاب گونه مناسب برای جنگلکاری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و اگر انتخاب گونه مناسب نباشد ضمن امکان ناموفق بودن جنگلکاری و وقوع مرگ و میر نهال‌های کاشته شده، از پتانسیل عرصه استفاده مناسبی نخواهد شد (حسین‌زاده به نقل از تبریزی‌دوز، ۱۳۸۵)، لذا قبل از هرگونه توسعه سطح جنگل، به نظر می‌رسد که بهترین روش، ارزیابی توان اکولوژیک منطقه جهت تعیین پتانسیل‌های موجود، تصمیم‌گیری صحیح و برنامه‌ریزی برای منطقه مورد مطالعه است.

لذا تحقیق حاضر در نظر دارد که توان اکولوژیک منطقه را به‌منظور برنامه‌ریزی برای توسعه جنگل ارزیابی نماید.

در کشور ما مطالعات مربوط به ارزیابی توان اکولوژیک جنگل و تعیین درجه مرغوبیت رویشگاه‌های جنگلی از قدمت طولانی برخوردار نبوده و شروع آن به اوایل دهه ۱۳۵۰ باز می‌گردد (مخدوم، ۱۳۸۰). بابایی کفاکی (۱۳۸۰) با ارزیابی اثرات زیست محیطی جنگل، مبادرت به آزمون مدل اکولوژیکی ارایه شده توسط مخدوم نموده و ضمن بررسی فاکتور محیطی اثرگذار، مدل اکولوژی ویژه برای طبقه‌بندی رویشگاه‌های جنگلی را ارایه و کاربرد آن را در زمینه‌های مختلف بهره‌برداری و جنگلکاری و احیاء، بیان نموده است.

ارزیابی توان اکولوژیک به منظور تعیین مناطق مستعد جنگل‌کاری (نجفی‌فر، ۱۳۸۶)، کابری گردشگری (یادگاری و دهکردی، ۱۳۸۶)، اکوتوریسم اشرفی‌پور، (۱۳۸۶)؛ (جوادی لاریجانی، ۱۳۸۶) انجام شده است.

Qiao (2008) مدل مناسبی برای توسعه توریسم در مناطق حومه شهری با استفاده از روش AHP ارایه داد. Mansir (2007) در مقاله‌ای تحت عنوان «سیستم اطلاعات جغرافیایی و تجزیه و تحلیل چند معیاره برای برنامه‌ریزی مناسب توریسم»، از روش MCA، MCDM، AHP و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده کرد. در این تحقیق ارزش و تنوع زیستی تالابی برای حفاظت و توسعه بررسی شد. معیارهای بررسی شده شامل کلاس سنی درخت، فصل برداشت، میزان گیاهان در معرض خطر، مجاورت زیستگاه در استفاده از سرزمین طبیعی/ پوشش گیاهی، مناطق زیستگاه و کیفیت آب است.

Graymore و همکاران (2009) در مطالعه‌ای به‌منظور مدیریت حوزه آبخیز چارچوبی را برای ارزیابی پایداری توسعه دادند که به صورت یک آنالیز چند ضابطه‌ای در قالب GIS برای ارزیابی پایداری زیرحوضه‌های این حوزه آبخیز به کار برده شده است.

این تحقیق نشان داد که این ابزار می‌تواند نیازهای زیر حوضه‌ها را برای رسیدن به پایداری نشان دهد و همچنین یک ابزار قابل دسترس برای ارزیابی و بررسی استراتژی‌های لازم جهت پایداری است.

مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه منطقه دادآباد در استان لرستان با مساحت ۲۳۹۳۶/۷۷ هکتار بخشی از زیرحوزه کرخه می‌باشد که در حدود ۲۰ کیلومتری جنوب شهرستان خرم‌آباد و در گستره چین خوردگی زاگرس میانی واقع گردیده است (شکل ۱). این منطقه در محدوده ۴۸°، ۰۷'، ۲۵" و ۴۸°، ۰۷'، ۲۵" قرار دارد.

در مجاورت پشت تنگ چشمک و خروجی رودخانه کوگان می‌باشد که حدود ۱۳۸۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. این منطقه در حوزه شهرستان‌های خرم‌آباد و پلدختر قرار دارد و دارای ۱۳ سامان عرفی است.

الی "۴۰،۲۴،۴۸" عرض شمالی و "۰۰،۱۱،۳۳" الی "۰۰،۲۳،۳۳" طول شرقی واقع شده است. از نظر توپوگرافی منطقه‌ای کوهستانی با پستی و بلندی‌های زیاد می‌باشد. بلندترین نقطه ارتفاعی منطقه در شمال غرب منطقه با حدود ۳۰۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع داشته و پست‌ترین نقطه منطقه



شکل ۱. نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان لرستان

(نقشه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰۰ سازمان زمین‌شناسی کشور)، مطالعات میدانی، نقشه اقلیم منطقه با توجه به داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی منطقه و هم‌چنین نقشه‌های تپ‌بندی و پوشش گیاهی پس از آماربرداری زمینی از منطقه تهیه و تولید گردید (تمامی نقشه‌ها در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تولید گردید). سپس اطلاعات موجود در محیط GIS^۲ رقومی و لایه‌های اطلاعاتی پس از رفع خطاهای موجود و انتخاب سیستم تصویر، روی هم‌گذاری و تجزیه و تحلیل اکوسیستم خرد منطقه انجام گردید.

روش تحقیق مطالعات پایه

بعد از انجام مطالعات کتابخانه‌ای، نقشه فاکتورهای اکولوژیکی مورد نظر با هدف ارزیابی بر اساس مطالعات میدانی و استفاده از عکس‌های هوایی تهیه شد.

در این مرحله نقشه‌های شیب، جهت و ارتفاع با استفاده از نقشه توپوگرافی و به وسیله DEM^۱ تولید گردید. نقشه‌های خاک و زمین‌شناسی

^۱ Digital Elevation Model

^۲ Geographical Information System

^۳ Analytical Hierarchy Process

شناسایی محدودیت‌های اکولوژیکی

در این مرحله محدودیت‌های موجود در منطقه که با هدف ارزیابی (ارزیابی به‌منظور توسعه سطحی جنگل) مغایرت داشته، شناسایی و با استفاده از منطق بولین از روند ارزیابی حذف گردید.

ارزش‌گذاری شاخص‌ها با استفاده از مقیاس

فاصله‌ای دو قطبی و منطق بولین

در این مرحله ارزش‌های مربوط به تمامی شاخص‌ها در جدول اطلاعات توصیفی با استفاده از مقیاس دو قطبی فاصله‌ای به ارزش‌های کمی (در مقیاس ۱ تا ۹) تبدیل شد. سپس وزندهی به شاخص‌ها در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)^۳ انجام شد. در این مرحله هفت شاخص (ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهات جغرافیایی، فرسایش‌پذیری، عمق خاک، میزان مواد آلی خاک و بافت خاک) به‌عنوان شاخص‌های تأثیرگذار در امر ارزیابی به‌منظور توسعه سطحی جنگل، با استفاده از نظر کارشناسی در ماتریس مقایسه زوجی قرار گرفت.

پس از قابل قبول بودن میزان سازگاری هر نظریه، وزن نهایی هر شاخص تعیین و میزان تأثیرگذاری آن بر روند ارزیابی مشخص گردید.

ارزیابی توان اکولوژیک اراضی منطقه و

شناسایی مناطق مستعد توسعه جنگل

در این مرحله با توجه به مقادیر کمی شده هفت شاخص مورد نظر در جدول اطلاعات توصیفی برای هر رکورد اطلاعاتی (هر رکورد در جدول اطلاعات توصیفی معادل با یک واحد زیستی) و هم‌چنین وزن نهایی به‌دست آمده برای هر شاخص در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، مقادیر کمی مربوط به هر شاخص در ارزش

به‌دست آمده در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای آن شاخص ضرب و ارزش نهایی حاصل برای آن شاخص در ستونی جداگانه در جدول اطلاعات توصیفی ثبت گردید. در مرحله بعد با توجه به روش انتخابی^۱ saw ارزش نهایی هر رکورد اطلاعاتی یا اکوسیستم خرد با جمع کردن تمامی وزن‌های نهایی مربوط به شاخص‌های آن رکورد یا اکوسیستم خرد تعیین شد.

سپس با توجه به دامنه ارزش‌های ممکن (ارزش ۹ در مطلوب‌ترین حالت و ارزش ۱ در نامناسب‌ترین حالت) توان اکولوژیکی به ۴ طبقه توان تقسیم‌بندی گردید. مشخصات هر طبقه توان در زیر بیان شده است:

۱. اراضی با قابلیت عالی (بسیار خوب)، طبقه توان یک (ارزش ۹-۷)؛
۲. اراضی با قابلیت خوب، طبقه توان دو (ارزش ۷-۵)؛
۳. اراضی با قابلیت متوسط، طبقه توان سه (ارزش ۵-۳)؛
۴. اراضی با قابلیت ضعیف و نامناسب، طبقه توان چهار (ارزش ۳-۱)؛

در مرحله پایانی با توجه به ارزش‌های نهایی به‌دست آمده مربوط به هر اکوسیستم خرد در منطقه مورد مطالعه، طبقه‌بندی صورت گرفت. هر واحد با توجه به ارزش نهایی خود در یکی از ۴ طبقه ممکن قرار گرفت و جهت انجام برنامه‌ریزی و تحلیل‌های بعدی آماده شد.

تعیین گونه مناسب برای توسعه جنگل با توجه به خصوصیات اکولوژیک مناطق مستعد

در این مرحله با مقایسه شرایط اکولوژیک واحدهای همگن زیست محیطی و نیازهای اکولوژیک گونه‌های درختی (ترجیحاً بومی و با

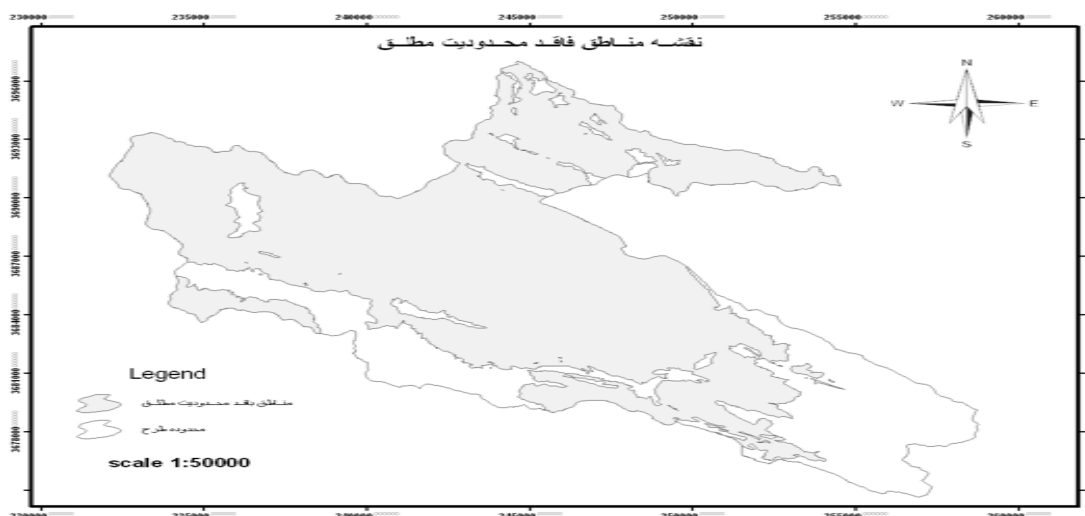
نتایج حاصل از شناسایی و حذف محدودیت‌ها
 پس از مشخص نمودن محدودیت‌های مطلق در چهار شاخص خاک (زهکشی)، فرسایش‌پذیری، ارتفاع از سطح دریا و میزان شیب، با استفاده از منطق بولین در حذف محدودیت‌های مطلق، از مجموع ۱۵۸۱ واحد به‌دست آمده، ۴۷۱ واحد دارای محدودیت (حداقل در یکی از شاخص‌ها) که ۲۶/۹۷ درصد از سطح عرصه بود، از روند ارزیابی حذف گردید. ۱۱۱۰ واحد با مساحتی در حدود ۱۷۴۸۲ هکتار که حدوداً ۷۳/۰۳ درصد از سطح کل عرصه می‌باشد به‌عنوان مناطق فاقد محدودیت مطلق جهت برنامه‌ریزی و تعیین توان منطقه مد نظر قرار گرفت (شکل ۲).

کارکردهای زیست محیطی بالا)، مناسب‌ترین گونه‌های جنگلی برای توسعه جنگل، شناسایی و پیشنهاد گردید.

نتایج

نتایج حاصل از مطالعات اکولوژیک

پس از مطالعات انجام شده در سطح زیرحوضه دادآباد، نقشه‌های ارتفاع از سطح دریا، میزان شیب، جهات جغرافیایی، وضعیت خاکشناسی، زمین‌شناسی، فرسایش‌پذیری، پوشش گیاهی و اقلیم منطقه تهیه شد. علاوه بر این نقشه خاک‌شناسی منطقه تفکیک و سه نقشه مجزا بافت خاک، میزان مواد آلی خاک و عمق خاک تهیه گردید.



شکل ۲. نقشه مناطق فاقد محدودیت مطلق

مواد آلی خاک) به‌منظور ارزیابی توان اکولوژیک مشخص گردید. نتایج نشان داد که طبقات شیب ۵-۰ درصد، ارتفاع ۱۶۰۰-۱۳۰۰ متر، میزان مواد آلی غنی و مناطق فاقد جهت پس از کمی شدن بیشترین ارزش را (ارزش ۹) به خود اختصاص

کمی کردن و نرمال نمودن شاخص‌ها

با بررسی دقیق یا جامع اطلاعات کارشناسان و مطالعه شرایط اکولوژیک منطقه، مجموعه‌ای از پارامترهای کلیدی (هفت شاخص: ارتفاع از سطح دریا، میزان شیب، جهات جغرافیایی، فرسایش‌پذیری، عمق خاک، بافت خاک و میزان

بر اساس نتایج حاصل از نظرات کارشناسان، در تشکیل ماتریس مقایسه زوجی در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، شاخص ارتفاع با امتیاز (وزن نهایی) ۰/۳۴۸، به عنوان مهمترین فاکتور و شاخص فرسایش پذیری با امتیاز (ارزش نهایی) ۰/۰۳۷ به عنوان کم اثرترین شاخص جهت توسعه سطحی جنگل در منطقه مورد مطالعه شناخته شد. هم چنین اطلاعات حاصله نشان می دهد که بعد از شاخص ارتفاع، شاخص های جهت جغرافیایی، عمق و بافت خاک در رده های بعدی قرار داشته و هر کدام سهم قابل توجهی در تعیین طبقات توان سرزمین در منطقه مورد مطالعه دارند (جدول ۱).

داده اند. شاخص های فرسایش پذیری خفیف، عمق خاک عمیق و بافت لومی رسی شنی در بهترین حالت ممکن ارزش ۷ را به خود اختصاص داده است. با این وجود، پس از اثر متقابل فاکتورها بر هم بالاترین ارزش ممکن می تواند ۵۷ ارزش از ۶۳ ارزش ممکنه باشد.

هم چنین کمترین ارزش کمی داده شده برای طبقات کم ارزش تر در تمامی شاخص ها (به جز شاخص عمق خاک که در این شاخص به خاک های سطحی ارزش یک داده شده است) ارزش ۳ منظور شده که حاصل برآیند ۷ شاخص موجود در بدترین شرایط می تواند ۱۹ ارزش از ۶۳ ارزش ممکن باشد.

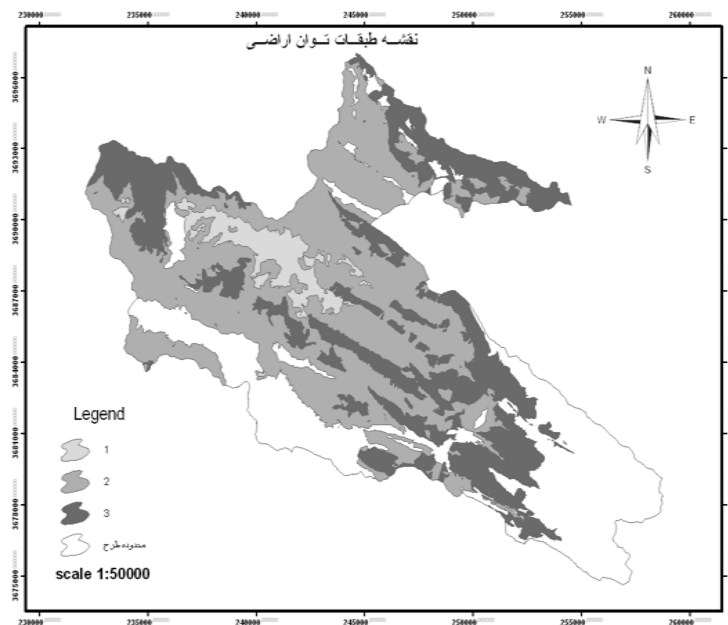
جدول ۱. وزن هر شاخص با استفاده از نرم افزار EC و روش تحلیل سلسله مراتبی (مقایسه زوجی)

شاخص	ارتفاع	جهت	عمق	بافت	مواد آلی	شیب	فرسایش
وزن	۰/۳۴۸	۰/۲۳۵	۰/۱۶۲	۰/۱۰۳	۰/۰۵۹۳	۰/۰۵۵۷	۰/۰۳۷

حاصل شد (شکل ۳). با توجه به ارزش های به دست آمده برای شاخص های موجود در زیر حوزه دادآباد، بالاترین ارزش به دست آمده ۷/۷۴ و کمترین ارزش به دست آمده ۳/۰۳ می باشد. بنابراین منطقه مورد مطالعه فاقد اراضی با قابلیت ضعیف یا نامناسب (طبقه توان ۴) است (شکل ۴).

ارزیابی توان اکولوژیکی و شناسایی مناطق مستعد توسعه جنگل

نتایج حاصل از طبقه بندی توان اکولوژیکی (قابلیت اراضی) جهت توسعه سطحی جنگل پس از حذف محدودیت ها، کمی کردن ارزش های کیفی و وزن دهی به معیارها (با استفاده از روش SAW)، در زیرحوزه دادآباد در سه طبقه توان



شکل ۳. نقشه قابلیت اراضی (طبقه توان) در زیرحوزه دادآباد، استان لرستان



شکل ۴. طبقه‌بندی توان اکولوژیک منطقه

انتخاب گونه

نتایج حاصله بر اساس نقشه‌های تولید شده مناطق قابل توسعه توسط گونه‌های انتخابی نشان می‌دهد که گونه بلوط ایرانی با توجه به شرایط اکولوژیکی منطقه و نیاز اکولوژیکی خود، با قابلیت توسعه در ۷۶/۹۵ درصد از اراضی این زیرحوزه در دو طبقه توان ۱ و ۲، می‌تواند به‌عنوان مناسب‌ترین گونه جهت توسعه سطحی

جنگل در منطقه انتخاب شود. هم‌چنین گونه‌های زالزالک و بنه به ترتیب با قابلیت توسعه در ۷۰/۷۵ و ۶۸ درصد از مساحت هر دو طبقه توان ۱ و ۲، می‌توانند از گونه‌های کلیدی و مهم در امر توسعه سطحی جنگل در این زیرحوزه به شمار آیند.

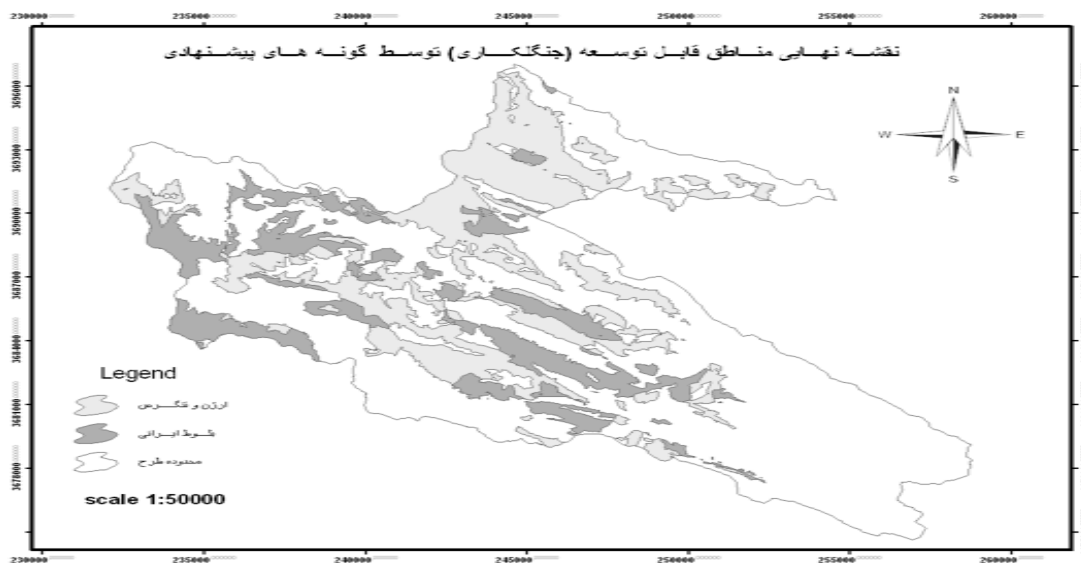
همچنین نتایج حاصل از تولید نقشه‌های برد اکولوژیکی مربوط به دو گونه گلابی وحشی و

پوشش کم ۰-۲۵ درصد) در سطح عرصه زیاد می‌باشد. بنابراین به منظور احیاء جنگل‌های منطقه مورد مطالعه می‌توان از این گونه‌ها به‌عنوان گونه پرستار استفاده کرد.

با توجه به نظر کارشناسی در تهیه نقشه نهایی جنگلکاری توسط گونه‌های انتخابی، در مناطق با تاج پوشش کمتر از ۲۵ درصد، گونه‌های تنگرس و ارژن به‌عنوان گونه پرستار در اولویت اول تعیین شد. در مناطق با تاج پوشش بیش از ۲۵ درصد گونه بلوط ایرانی به‌عنوان اولویت اول و گونه بنه به‌عنوان اولویت دوم جهت جنگلکاری در منطقه مورد مطالعه تعیین و نقشه‌سازی گردید (شکل ۵). با توجه به مطالعات انجام شده، شرایط اقلیمی و آب و هوایی در تمام عرصه مورد مطالعه (مناطق فاقد محدودیت مطلق) یکسان و مشابه می‌باشد. بنابراین تأثیر دادن این شاخص‌ها در تعیین مناطق قابل توسعه برای هر گونه، دارای اثرگذاری یکسان می‌باشد، در نتیجه از شاخص‌های یاد شده در ارزیابی توان اکولوژیکی جهت توسعه سطحی جنگل استفاده نشده است.

یکم نشان می‌دهد که این دو گونه به ترتیب در ۴/۷۵ و ۳/۸۵ درصد از هر دو طبقه توان (طبقه توان یک و دو) از سطح عرصه، قابلیت توسعه و سازگاری با شرایط محیط را دارند. این میزان مساحت از عرصه، بخش کوچکی را به خود اختصاص داده و نشان‌دهنده نیاز اکولوژیکی رویشگاهی خاص و محدود بودن برد اکولوژیکی این گونه‌ها با شرایط اکولوژیکی غالب در سطح عرصه زیرحوزه دادآباد می‌باشد. البته با توجه به اهداف موجود در تحقیق و هم‌چنین بر اساس اهداف طرح‌های اجرایی در زاگرس، یعنی رعایت اصل آمیختگی در جنگل (پایداری و حفظ تنوع زیستی) توسعه سطحی دو گونه ذکر شده نیز قابل توصیه می‌باشد.

نقشه‌های تولید شده و آمارهای به‌دست آمده جهت توسعه سطحی با گونه‌های مختلف بادام و هم‌چنین نیازهای اکولوژیک این گونه‌ها نشان می‌دهد که بیش از نیمی از هر دو طبقه توان یک و دو، قابلیت توسعه با این گونه‌ها را دارد. این مطلب خود می‌تواند بیانگر آن باشد که سطح عرصه تخریب یافته و فضای باز (تراکم تاج



شکل ۵. نقشه نهایی مناطق قابل جنگلکاری با گونه‌های پیشنهادی

بحث و نتیجه گیری

ارزیابی توان اکولوژیکی بر اساس برنامه‌های مدیریتی نوین نیازمند تصمیم‌گیری بر اساس روابط متقابل بین معیارهای گوناگون اکولوژیک می‌باشد. چرا که با شناخت میزان تاثیرپذیری هر کدام از شاخص‌ها و عوامل اکولوژیک در روند ارزیابی، تصمیم صحیح و جامع‌تر و ارزیابی انجام شده، می‌تواند نمود بیشتر و بهتری از توان سرزمین جهت کاربری‌های مختلف باشد. در این تحقیق نقش AHP در روند ارزیابی توان اکولوژیک منطقه دادآباد در استان لرستان، با هدف توسعه سطحی جنگل مورد مطالعه قرار گرفته است.

در این مطالعه معیارها و زیرمعیارهای موثر بر ارزیابی و وزن آنها به درستی و با صحت قابل قبول (زیر ۰/۱) از طریق مرور منابع (Yang & Lee, 1997؛ Mansir, 2007؛ Qiao, 2008؛ لاریجانی، ۱۳۸۶؛ اردکانی، ۱۳۸۶؛ مرادزاده، ۱۳۸۸) و نظرات متخصصان در قالب مقایسه زوجی و AHP، تعیین شدند. این موضوع نمایانگر کارایی روش مرور منابع، نظرات کارشناسی و تخصصی در قالب AHP، برای تعیین وزن معیارها در چنین تحقیقاتی است. هم‌چنین تحقیق حاضر ضمن تایید تحقیقات گذشته (بابایی کفاکی، ۱۳۸۰؛ عسگری، ۱۳۸۴؛ مرادزاده، ۱۳۸۸؛ نجفی‌فر، ۱۳۸۴؛ یادگاری‌دهکردی، ۱۳۸۶؛ فولادوند، ۱۳۸۷) توانایی سودمند GIS در مکان‌یابی، و ترکیب و روی هم‌گذاری معیارهای مختلف اکولوژیک را بیشتر نمایان ساخته است.

در این مطالعه مشابه تحقیقات دیگر (اشرفی‌پور، ۱۳۸۶؛ جوادی‌لاریجانی، ۱۳۸۶)، کاربرد این روش نیز با تلفیق وزن زیرمعیارها و

نقشه آنها در محیط GIS و استفاده از روش SAW، دستیابی به نقشه اولویت اکولوژیک دقیق به اثبات رسید. از جمله موارد قابل توجه در این روش دقت، سهولت، سرعت انجام کار و قابلیت تکرار آسان آن به ویژه در مطالعات مربوط به ارزیابی توان با معیارهای زیاد دخیل در فرآیند ارزیابی می‌باشد. در این بررسی، ارتفاع و جهت به ترتیب بیشترین تاثیر را در روند ارزیابی توان اکولوژیک داشته و فرسایش نیز کمترین تاثیر را در روند ارزیابی به خود اختصاص داده است.

نقشه قابلیت اراضی (طبقه توان) در زیرحوضه دادآباد در سه طبقه توان ارایه شد. از کل منطقه ۵ درصد طبقه توان یک و ۵۸ درصد طبقه توان دو را دارا می‌باشد. این نتیجه حاکی از آن است که عرصه دادآباد دارای پتانسیل مناسب برای توسعه سطحی جنگل در منطقه و هم‌چنین اجرای برنامه‌های غنی‌سازی، حفاظتی - حمایتی در عرصه بوده و در صورت برنامه‌ریزی صحیح می‌توان اکوسیستم را بازسازی نمود. هم‌چنین مطالعات صورت گرفته جهت انتخاب گونه‌های مورد نظر جهت توسعه سطحی در منطقه با مطالعات انجام شده توسط جهانبازی کوجانی (۱۳۸۶)؛ خان‌حسینی (۱۳۸۶)؛ زهروندی (۱۳۸۶)؛ حمزه‌پور (۱۳۸۶)؛ سالاریان (۱۳۸۵)، مطابقت داشته و تاییدی بر نقشه انتخاب گونه‌ها می‌باشد.

شایان ذکر است که ارزیابی توان صرفاً بر اساس عوامل اکولوژیک انجام شده و با توجه به اینکه سامان‌های موجود در زیرحوضه دادآباد در یکی از مناطق محروم کشور (چه از لحاظ فقر فرهنگی و چه از لحاظ فقر معیشتی) واقع شده است، پیشنهاد می‌شود منطقه مورد مطالعه از

دیدگاه اقتصادی - اجتماعی نیز مورد ارزیابی دقیق قرار گیرد.

منابع

- (۱) اردکانی، ط.، ۱۳۸۶. تعیین توان برنامه گردشگری پایدار در خلیج چابهار بر اساس تدوین معیارهای زیست محیطی. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۲۳ صفحه.
- (۲) اشرفی پور، ر.، ۱۳۸۶. آمایش حوضه آبخیز دوهزار تنکابن با هدف توسعه اکوتوریسم. رساله دکتری رشته جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ۲۰۸ صفحه.
- (۳) بابایی کفاکی، س.، ۱۳۸۰. ارزیابی زیست محیطی (اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی) جنگل های حوضه آبخیز کاظم رود (حوضه ۳۶ جنگل های شمال). رساله دکتری رشته جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.
- (۴) جهانبازی کوجانی، ح.، ۱۳۸۶. بررسی نیاز رویشگاهی برخی از درختان جنگلی ایران (کیکم) در استان چهارمحال و بختیاری. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی تهران. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی.
- (۵) جوادی لاریجانی، ع.، ۱۳۸۶. ارزیابی توان طبیعت گردی (اکوتوریسم) شهرستان بر مبنای شاخص های حساسیت به فرسایش و پایداری سرزمین با استفاده از GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ۱۸۵ صفحه.
- (۶) حسین زاده، ج.، ۱۳۸۵. ارزیابی توان اکولوژیکی حوزه ۴۸ گلندرود (سری پیمود- کدیر سر) با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، ۵۰ صفحه.
- (۷) حمزه پور، م.، ۱۳۸۶. بررسی نیاز اکولوژیکی گلابی وحشی در استان فارس. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.
- (۸) خان حسینی، م.، ۱۳۸۶. بررسی نیاز اکولوژیکی زلزالتک در استان کرمانشاه. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه.
- (۹) زهروندی، ۱۳۸۶. بررسی نیاز اکولوژیکی گلابی وحشی در استان کرمانشاه. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه.
- (۱۰) سالاریان، ع.، ۱۳۸۵. بررسی نیاز رویشگاهی گونه بادام کوهی (*Amygdalus scoparia spach*) در جنگل های زاگرس (مطالعه موردی، رویشگاه کرابی استان چهارمحال و بختیاری). پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ۶۱ صفحه.
- (۱۱) عسگری، ش.، ۱۳۸۴. ارزیابی توان اکولوژیکی محیط زیست و توسعه پایدار در استان ایلام بر اساس مدل تجزیه و تحلیل سیستمی. مجله مرجع دانش، مجموعه مقالات چهارمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، مدیریت حوزه های آبخیز.
- (۱۲) فولادوند، پ.، ۱۳۸۷. تدوین اولویت بندی معیارهای ارزیابی اکوتوریسم اشتراکوه لرستان به روش AHP. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات اهواز.
- (۱۳) مخدوم، م.، ۱۳۸۰. شالوده آمایش سرزمین. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۲۸۹ صفحه.
- (۱۴) مرادزاده، ف.، ۱۳۸۸. ارزیابی توان اکولوژیک با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS به منظور برنامه ریزی برای توسعه سطحی جنگل (مطالعه موردی زیرحوضه دادآباد- استان لرستان). پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ۸۹ صفحه.
- (۱۵) مروی مهاجر، م.، ۱۳۸۴. جنگل شناسی و پرورش جنگل. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۸۷ صفحه.
- (۱۶) مصدق، ا.، ۱۳۸۵. بحران های زیست محیطی در ایران. مجله جنگل و مرتع، شماره ۶۸ و ۶۹، صفحات ۹۹-۹۸.
- (۱۷) نجفی فر، ع.، ۱۳۸۶. انتخاب گونه های جنگلی بر اساس توان اکولوژیکی واحدهای جنگل کاری در ناحیه رویشی زاگرس، مطالعه موردی حوضه آبخیز سراب دره شهر استان ایلام. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ۷۵ (۲۰)، ۲۸.
- (۱۸) یادگاری دهکردی، س.، ۱۳۸۶. ارزیابی توان اکولوژیک دریاچه سد کارون ۴ برای گردشگری با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS). پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ۱۴۹ صفحه.

- 21) Qiao, L., 2008. A model for suitability evaluation of tourism development for the suburban mining wasteland and its empirical research. *Ecological Economy*, 4: 338-345.
- 22) Yang, J., and Lee, H., (1997). *An AHP* decision model for facility location selection. *Facilities*, 15 (10/9): 241-254.
- 19) Graymore, M. Wallis, A. and Richards, A., 2009. An index of regional sustainability: A GIS-based multiple criteria analysis decision support system for progressing sustainability. *Ecological Complexity*.
- 20) Mansir, A. 2007. A geographic information system (GIS) and multi-criteria analysis for sustainable tourism planning.

Assessment of Ecological Competence of Surface Expansion through GIS (Case Study: Dadabad District in Lorestan Province)

F. Moradzadeh^{1*}, S. Babaei-Kafaki² and A. Mataji³

- 1*) Former M. Sc. Student, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Science & Research Branch, Islamic Azad University, Iran. Corresponding Author: moradiehsan32@yahoo.com
- 2) Assistant Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Science & Research Branch, Islamic Azad University, Iran.
- 3) Associate Professor, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Science & Research Branch, Islamic Azad University, Iran.

Abstract

The reciprocal effect of sustainable and unsustainable ecological resources is considered in the course of assessment of ecological capacity. These resources have reciprocal effects to each other and environment as specifications of each micro ecosystem. So, it is obligatory to utilize nature as it less harms environment and at the same time it benefits human more. This is not obtained unless all effective factors and phenomena in environment are considered. In this research, to assess the ecological capacity for surface expansion of forest based on principles of reclamation of land, one of the sub- areas of Karkheh that is called Dadabad sub- area in Lorestan Province was studied through geographical information system (GIS). At first, the basic studies were done and the theme maps of the area were prepared and then numerated. Then, there were the data analysis and the collecting of layers in the GIS environment and finally the map of environmental units of area with 1581 units were obtained. In the next step, the limited areas were omitted from the map of the primary environmental units, with identifying permanent and absolute limitations in each indicator and through boolean (boolin) logic, and for surface expansion of forest a total of 1110 units with a total area of 17482 hectares were obtained without any limitation for assessing ecological capacity. After that, three separate maps were prepared and coded by differentiation of the map of soil (units and sub- units of lands): the map of measure of the organic materials, texture of the soil. Then, using bipolar distance scale, the coded qualitative values were changed to quantitative measures. These coded qualitative values in the list of descriptive data related to seven indexes included: slope, bearing, altitude, depth of the soil, texture of the soil, measure of organic materials of the soil and susceptibility to erosion that were selected as main indexes for surface expansion of forest. Next, by EC software and the process of hierarchical analysis the hierarchical structure was prepared for the considered indexes, and the objectives and criterions and relation among them were established, and in the next phase, weight of the indexes, distinction to them and studying the logical consistency of judgments were established. Final weight of each index was determined by SAW method. Then, the reciprocal effect of all the indexes related to the record of data as a final value was obtained by collecting all collective values for each record of data. Then capacity of the lands was classified in four classes of capacity for expanding forest (by considering the available values, nine is highest value and 1 is lowest value). Afterward, in the chart of descriptive data based on the available categorization, the final value. At the end, by considering the accomplished researches class of capacity 1 and 2 was selected for planning surface expansion of forest and map of capacity of expansion was prepared for each species.

Keywords: Assessment, Ecological Competence, GIS, Surface Expansion, Forest, Dadabad, Lorestan.