فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال سی و سوم، شماره اول، بهار ۱۳۹۷، شماره پیاپی ۱۲۸

مریم خلیفه* کارشناس ارشد، گروه منابع طبیعی و محیطزیست، دانشگاه پیام نور، مرکز تهران شرق، ایران
دکتر مرضیه علی خواه اصل، استادیار، گروه منابع طبیعی و محیطزیست، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
دکتر محمد رضوانی، دانشیار، گروه منابع طبیعی و محیطزیست، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
maryamkhalifeh255@gmail.com

M.Khalifeh
Dr. M. Alikhah Asl
Dr. M. Rezvani

ارزیابی قابلیت اراضی برای توسعه کشاورزی و مرتعداری با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (مطالعه موردی: حوضه آبخیزگزدراز – لاور ساحلی استان بوشهر)

دریافت مقاله: ۹۶/۶/۲۰ پذیرش نهایی: ۹۶/۱۰/۲۴

DOI: 10.29252/geores.33.1.109

چکیده

هر توسعه‌ای در مناطق طبیعی باید با برنامه‌ها و طرح‌های مدیریتی و بر اساس توان اکولوژیکی سرزمین صورت گیرد، تا به بهره‌برداری مستمر از این مناطق نایل شویم. ارزیابی توان اکولوژیک، به دلیل ضرورت انتخاب و بهره‌برداری بهینه از پتانسیل اکولوژیک سرزمین، در قالب مطالعات برنامه‌ریزی و مدیریت زیست‌محیطی به‌منظور حصول به اصل توسعه پایدار است. هدف از انجام این پژوهش، تعیین توان اکولوژیکی حوضه آبخیز گزدراز - لاور ساحلی برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری و همچنین مقایسه توان اکولوژیکی منطقه برای کاربری‌های ذکرشده با نقشه کاربری‌های فعلی منطقه می‌باشد. در این پژوهش ابتدا با بررسی منابع مختلف، معیارها و زیرمعیارها مشخص گردیدند. معیارهای اصلی مورداستفاده، شامل: نقشه‌های توپوگرافی، خاک شناسی، سنگ شناسی، اقلیم، پوشش گیاهی و کاربری اراضی می‌باشد. سپس با تهیه پرسشنامه و با استفاده ازنظرات متخصصین، امتیازات و اهمیت مربوط به معیارها و زیرمعیارها تعیین شد و از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در محیط Expert Choice برای وزن دهی به معیارها و زیرمعیارها استفاده گردید. درنهایت تمام لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از روش ترکیب خطی وزن‌دار (WLC) در نرم‌افزار Arc map روی‌هم گذاری گردیدند و نقشه نهایی توان اکولوژیکی منطقه برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری به دست آمد. نتایج نشان می‌دهد در نقشه نهایی، کاربری‌های کشاورزی و مرتع‌داری، طبقات ۱ و ۲ کشاورزی بیشتر به دلیل محدویت‌های فرسایش و شوری و طبقات ۱ و ۲ مرتعداری به دلیل محدویت‌های شیب، اقلیم، تراکم پوشش گیاهی و عمق خاک وجود ندارد. همچنین از مجموع ۱۹۹۶۴ هکتار سطح کل حوضه، طبقه ۳ کشاورزی با مساحت ۳۷۸۰ هکتار (۱۸/۹۳ درصد)، طبقه ۳ مرتعداری با مساحت ۹۸۹۵/۶ هکتار (۴۹/۵۶ درصد) و طبقه ۴ مرتعداری با مساحت ۶۰۹۵/۵ هکتار (۳۰/۵۶ درصد) موجود می‌باشد. یافته‌ها حاکی از آن است که تلفیق روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی و سامانه اطلاعات جغرافیایی جهت ارزیابی توان سرزمین و همچنین مشخص نمودن مناسب‌ترین معیارها در خصوص ارزیابی توان منطقه موردمطالعه می‌تواند در مدیریت صحیح منطقه، حفظ منابع موجود و رسیدن به توسعه پایدار مفید واقع گردد.

واژگان کلیدی: ارزیابی قابلیت اراضی، کاربری کشاورزی - مرتعداری، گزدراز - لاور ساحلی، فرایند تحلیل سلسله مراتبی

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]

مقدمه

برنامه‌ریزی کاربری‌ها بادید اکولوژیک یا آمایش سرزمین تنها راه‌حل منطقی گسستن چرخه فقر جامعه و بحران‌های زیست‌محیطی و ایجاد بستر لازم برای نیل به توسعه پایدار است (Ramakrishna, 2003). تعیین کاربری‌های مناسب به‌منظور استفاده بهینه از سرزمین و جلوگیری از تخریب در اثر افزایش جمعیت می‌تواند گامی مؤثر دررسیدن به توسعه پایدار باشد (Prato, 2007). آمایش سرزمین، ارزیابی سیستماتیک آب‌وخاک برای کاربری‌های مختلف است که هدف آن، انتخاب و اتخاذ بهترین کاربری ممکن و پیشنهاد اجرای آن کاربری با توجه به شرایط اقتصادی اجتماعی می‌باشد، به‌نحوی‌که کاربری اتخاذشده نیازهای جاری مردم را به بهترین شکل در نظر بگیرد و درعین‌حال منابع را برای آینده حفظ کند (Nidomula, 2006). شناخت مشکلات و محدودیت‌های اراضی در یک منطقه و استفاده مناسب از آن‌ها بر اساس استعداد و توانایی که دارند می‌تواند در به حداقل رساندن تخریب و به حداکثر رساندن بهره‌برداری از آن اراضی مؤثر باشد (قائمیان و همکاران، ۱۳۷۹). بی‌توجهی به مسئله قابلیت و تناسب اراضی، موجب اختلال در عملکرد صحیح و عادی بسیاری از آبخیزهای جهان شده است (Grigsen et al, 2009). امروزه بحث‌ها و نگرانی‌ها در مورد تغییرات زیست‌محیطی و تغییرات کاربری زمین به‌طورجدی موردتوجه قرارگرفته است. در چنین وضعیتی کاربری پایدار زمین به موضوع تحلیلی - سیاسی مهمی تبدیل‌شده است. کاربری زمین نمونه‌ای از تأثیرگذاری انسان بر محیط‌زیست است (Longley, Mesev, 2000). ارزیابی تناسب سرزمین، ابزاری برنامه‌ریز برای طراحی و پیش‌بینی الگوی بهینه استفاده و کاربری زمین است که سعی دارد مناقشات و کشمکش‌های زیست‌محیطی را به حداقل برساند (Eastman et al, 1995). بنابراین تعیین توان بالقوه و تخصیص کاربری‌های متناسب با توان سرزمین، در نظر گرفتن فاکتورهای اکولوژیک و در شرایطی انسانی ضروری است (فرجزاده و همکاران، ۲۰۰۷). ارزیابی توان اکولوژیک فرآیندی است که تلاش دارد از طریق تنظیم رابطه بین انسان با طبیعت توسعه‌ای درخور و هماهنگ با طبیعت را فراهم سازد. درواقع این ارزیابی گامی مؤثر در جهت به دست آوردن برنامه‌ای برای توسعه پایدار اطلاق می‌شود زیرا با شناسایی و ارزیابی ویژگی‌های اکولوژیک در هر منطقه، برنامه‌های توسعه هم‌گام با طبیعت می‌شوند و طبیعت خود استعدادهای سرزمین را برای توسعه مشخص می‌کند (جوزی، ۱۳۹۰). درواقع ارزیابی توان، یک استراتژی اساسی برای استفاده از سرزمین تلقی می‌شود. چراکه با شناسایی و ارزیابی خصوصیات اکولوژیکی منطقه، توسعه‌های هم‌گام با طبیعت حاصل می‌شود. لذا آگاهی از استعدادها و تعیین پتانسیل‌ها می‌تواند راه گشای تهیه و اجرای طرح‌های کاربردی و عملی به‌منظور نیل به اهداف اقتصادی، حمایتی و حفاظتی باشد (امیری، ۱۳۸۸: ۱۱۱).

کشاورزی ازجمله مهم‌ترین فعالیت‌های انسانی است که در تعامل زیاد با طبیعت قرار دارد و یکی از باسابقه‌ترین انواع توسعه‌های ایجادشده در عرصه سرزمین است. کشاورزی آن زمان دارای بیشترین بازدهی و کمترین اثرات تخریبی بر محیط‌زیست است که توسعه آن محدود به مناطقی گردد که بیشترین تناسب را برای این نوع از کاربری دارا هستند. به‌کارگیری راهکار ارزیابی سرزمین برای تعیین متناسب‌ترین عرصه‌ها به‌منظور توسعه یک نوع خاص از کاربری روشی مرسوم است که از تخریب منابع طبیعی و ضایع شدن محیط‌زیست جلوگیری می‌کند (مخدوم، ۱۳۸۴؛ ملک قاسمی و همکاران، ۱۳۸۴). کشاورزی فعالیتی است که به‌طور تنگاتنگ با محیط سروکار دارد. برای داشتن کارایی بالاتر و تناسب بیشتر با محیط‌زیست، نیازمند شناسایی علمی روزافزون توان محیطی است. کشاورزی پایدار سه رکن اساسی دارد: ازنظر اقتصادی پویا است، ذخایر طبیعی را برای نسل‌های آینده حفظ می‌کند و نیازهای غذایی را برآورده می‌سازد (نوری، صیدایی، ۱۳۸۹). مراتع به‌عنوان یکی از مهم‌ترین کاربری‌های اراضی به شمار می‌روند که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم معیشت دامداران و کشاورزان به آن وابسته است (انصاری و همکاران، ۲۰۰۸). مراتع کشور ما در سه دهه اخیر در مقایسه با دیگر منابع به‌شدت در معرض تخریب قرارگرفته و عوارض جانبی فاحشی از قبیل فرسایش خاک، وقوع سیل، بیابان‌زایی، اتلاف و کمبود آب، متروکه ماندن کشتزارها به دلیل مهاجرت روستاییان به شهرها، رشد بی‌رویه شهرها و آلودگی

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]

محیط‌زیست را به دنبال داشته است. بدین‌جهت بیش از سایر منابع، نیازمند نگرش سیستمی و اکولوژیکی و انجام حفاظت، احیا، اصلاح و توسعه و مدیریت کارآمد می‌باشد. بنابراین، ارزیابی قابلیت و مدیریت مراتع کشور به روشی توانا، پویا و کم‌هزینه نیاز دارد (اونق، ۱۳۷۶ و غروی، ۱۳۶۵). تصمیم‌گیری در مورد فعالیت‌های کشاورزی نیز نیازمند ارزیابی توان عوامل اکولوژیک مؤثر در این بخش است. در این رابطه سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) با توانایی بالا در مدیریت داده‌ها و ارائه ستاده‌های جدید به‌عنوان ابزاری کارآمد در برنامه‌ریزی مطرح می‌گردد. بنابراین هدف نهایی از به‌کارگیری این سامانه فراهم کردن پشتیبانی برای تصمیم‌گیری‌های فضایی می‌باشد. یکی از مهم‌ترین توانایی‌های سامانه اطلاعات جغرافیایی، توانایی تلفیق داده‌ها برای مدل‌سازی، مکان‌یابی و تعیین تناسب اراضی از طریق ارزش‌گذاری پهنه سرزمین است (پور ابراهیم، ۱۳۸۶). سامانه اطلاعات جغرافیایی، ابزاری قدرتمند برای ورود، ذخیره، بازیابی، مدیریت، تحلیل و گرفتن خروجی از داده‌های توصیفی و مکانی است. در ضمن تحلیل تناسب کاربری اراضی نیازمند به کار گرفتن داده‌های توصیفی و مکانی در بسیاری از لایه‌های اطلاعاتی است. بنابراین، به‌منظور بهره‌برداری از قابلیت بالقوه آن در (GIS) استفاده از مدیریت داده‌های مکانی مناسب است. از سوی دیگر، در اغلب مواقع تعیین وزن‌های نسبی معیارهای مختلف مؤثر در تصمیم‌گیری درباره تناسب نقشه‌های واحد اراضی جهت انواع کاربری دشوار است، بنابراین نیاز به استفاده از روشی است که اجازه برآورد وزن‌ها را دهد. یکی از این روش‌ها، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) است (Truong, 2006). فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از گسترده‌ترین ابزارهای تصمیم‌گیری چند معیاره است(Omkarprasad, 2004). یکی از روش‌های ارزیابی توان اکولوژیک برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری استفاده از روش تصمیم‌گیری چند - معیارهاست، بیشترین کاربری تحلیل سلسله مراتبی در تصمیم‌گیری چند معیاره، برنامه‌ریزی، تخصیص منابع و حل مسائل است. قضاوت‌های مقایسات زوجی در فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای زوج‌های عناصر همگون، به‌کار برده می‌شود (Saaty, 2006).

ازجمله مطالعات انجام‌گرفته در رابطه با ارزیابی توان اکولوژیک می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

محمد پور و همکاران، ۱۳۹۵ به ارزیابی توان اکولوژیکی برای توسعه کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) پرداختند و به این نتیجه رسیدند که منطقه مطالعاتی ازلحاظ اکولوژیکی دارای ارزش کشاورزی و مرتعداری بالایی می‌باشد و در مابقی مدل‌های اکولوژیکی آن‌چنان دارای ارزش نمی‌باشند. (احمدی میرقائد و همکاران، ۱۳۹۲)، تحقیقی با عنوان ارزیابی توان زیست‌محیطی سرزمین برای توسعه کاربری مرتعداری (مطالعه موردی: پارسل A حوزه آبخیز سد قشلاق) انجام دادند. نتایج نشان می‌دهد که مناسب‌ترین پهنه‌ها در شرق و نامناسب‌ترین آن‌ها در بخش‌هایی از مرکز، جنوب و غرب حوزه واقع‌شده است. تحقیقی توسط (مطیعی لنگرودی و همکاران، ۱۳۹۱)، با عنوان مدل‌سازی توان اکولوژیک سرزمین از منظر کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری با استفاده از روش Fuzzy AHP در محیط GIS (مطالعه موردی شهرستان مرودشت) انجام گرفت که نتایج حاکی از وجود هر هفت‌طبقه مدل کشاورزی ایران در منطقه موردمطالعه بوده است. (Ayalew, 2015)، تحقیقی تحت عنوان ارزیابی تناسب زمین فیزیکی به بادام‌زمینی و سیب‌زمینی شیرین بر اساس سیستم اطلاعات جغرافیایی در شرق امهارا، ارتفاعات اتیوپی انجام داد. که بزرگ‌ترین بخش از منطقه برای محصولات بادام‌زمینی و سیب‌زمینی شیرین نامناسب می‌باشد. (Yi, Wang, 2013)، در تحقیقی تحت عنوان ارزیابی تناسب اراضی در حوزه فلات لس با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی به این نتیجه رسیدند که مناسب ترین استفاده از زمین، کاربری مرتعداری است و برای محصولات کشاورزی و جنگل نامناسب به‌خصوص در زمین شیب‌دار می‌باشد. (Nyeko, 2012)، در تحقیقی به نام سیستم اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره برای برنامه‌ریزی استفاده از زمین و منابع به این نتیجه رسیدند که گسترش زمین‌های کشاورزی در درجه اول گزینه اصلی برای رسیدن به افزایش تولید مواد غذایی در آینده نزدیک است. با توجه به اینکه ارزیابی توان اکولوژیکی، نوع استفاده از سرزمین را با توجه به استعداد طبیعی آن معلوم می‌دارد و ازآنجایی‌که کار ارزیابی به‌عنوان پایه و مبنای کار در توسعه پایدار می‌باشد و نیز با توجه به اینکه تاکنون برای حوضه آبخیز "گز دراز- لاور ساحلی" ارزیابی توان اکولوژیک برای انواع کاربری‌ها صورت

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

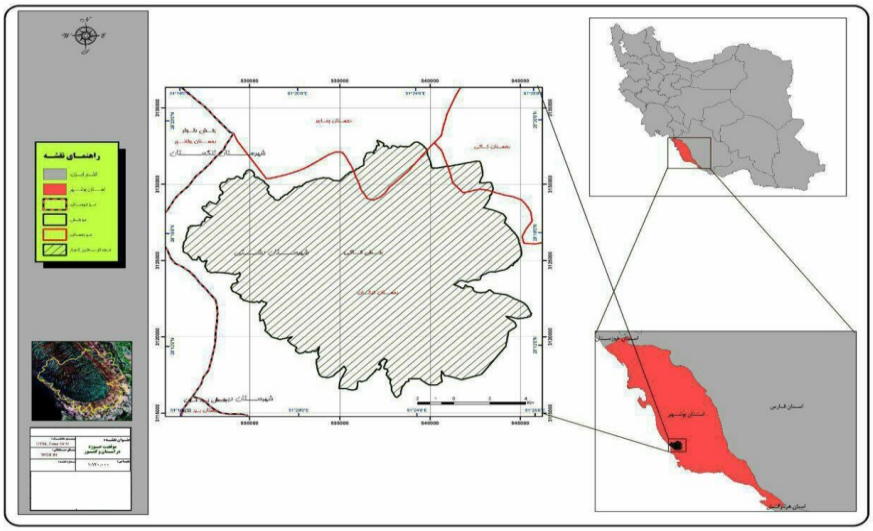
[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]

نگرفته است، بنابراین ارزیابی توان اکولوژیکی این منطقه برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری، با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی و سامانه اطلاعات جغرافیایی ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین هدف از انجام این تحقیق، تعیین توان اکولوژیکی منطقه برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری، مقایسه کاربری‌های فعلی کشاورزی و مرتعداری با توان اکولوژیک منطقه برای کاربری مذکور و همچنین مشخص نمودن مناسب ترین معیارها در خصوص ارزیابی توان سرزمین با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و به‌کارگیری روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی می‌باشد که می‌تواند در مدیریت صحیح منطقه، حفظ منابع موجود و رسیدن به توسعه پایدار مفید واقع گردد.

مواد و روش‌ها

منطقه موردمطالعه

محدوده موردمطالعه به نام گزدراز – لاور ساحلی، به مساحت ۱۹۹۶۴ هکتار در محدوده بین "۰۰ '۱۶ °۵۱ تا "۰۰ '۲۷ °۵۱ طول شرقی و "۰۰ '۱۰ °۲۸ تا "۰۰ '۱۹ °۲۸ عرض شمالی قرار دارد (شکل ۱). محیط حوزه لاور ۸۷/۵ کیلومتر، حداقل ارتفاع حوزه ۱/۵ متر و حداکثر ارتفاع آن ۵۲۷ متر می‌باشد. این حوزه به ۲۲ واحد هیدرولوژیکی تقسیم شده است. جمعیت حوزه گزدراز – لاور ساحلی در سال ۱۳۹۵ به ۲۷۳۱ نفر با ۸۳۹ خانوار رسیده است.ازنظر سیاسی حوزه آبخیز لاور در استان بوشهر، شهرستان دشتی، بخش کاکی و دهستان کبگان واقع گردیده است. اقلیم غالب در حوزه بر اساس روش آمبرژه بیابانی گرم شدید و براساس روش دومارتن نیز خشک گرم می‌باشد، همچنین متوسط بارش سالیانه ۲۴۳ میلی‌متر می‌باشد (اداره کل منبع طبیعی و آبخیزداری استان بوشهر، ۱۳۹۰).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه موردمطالعه

منبع: (اداره کل منبع طبیعی و آبخیزداری استان بوشهر، ۱۳۹۰)

روش تحقیق

در ایران برای دست‌یابی به آمایش سرزمین، روش ارزیابی توان اکولوژیک محیط‌زیست، چند عامله است (مخدوم، ۱۳۹۰). تکنیک GIS با توانایی بالا در مدیریت داده‌ها و ارائه ستانده‌های جدید به‌عنوان ابزاری کارآمد در برنامه‌ریزی زیست‌محیطی به‌ویژه ارزیابی‌های چند عامله مطرح است (Karam, 2005). امروزه AHP به‌صورت گسترده مورداستفاده قرار می‌گیرد و در زمینه‌های مختلفی ازجمله مدیریت منابع طبیعی بیشترین کارکرد را نسبت به روش‌های دیگر دارد (Kangas, 1992, Malczewski, 2004).

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

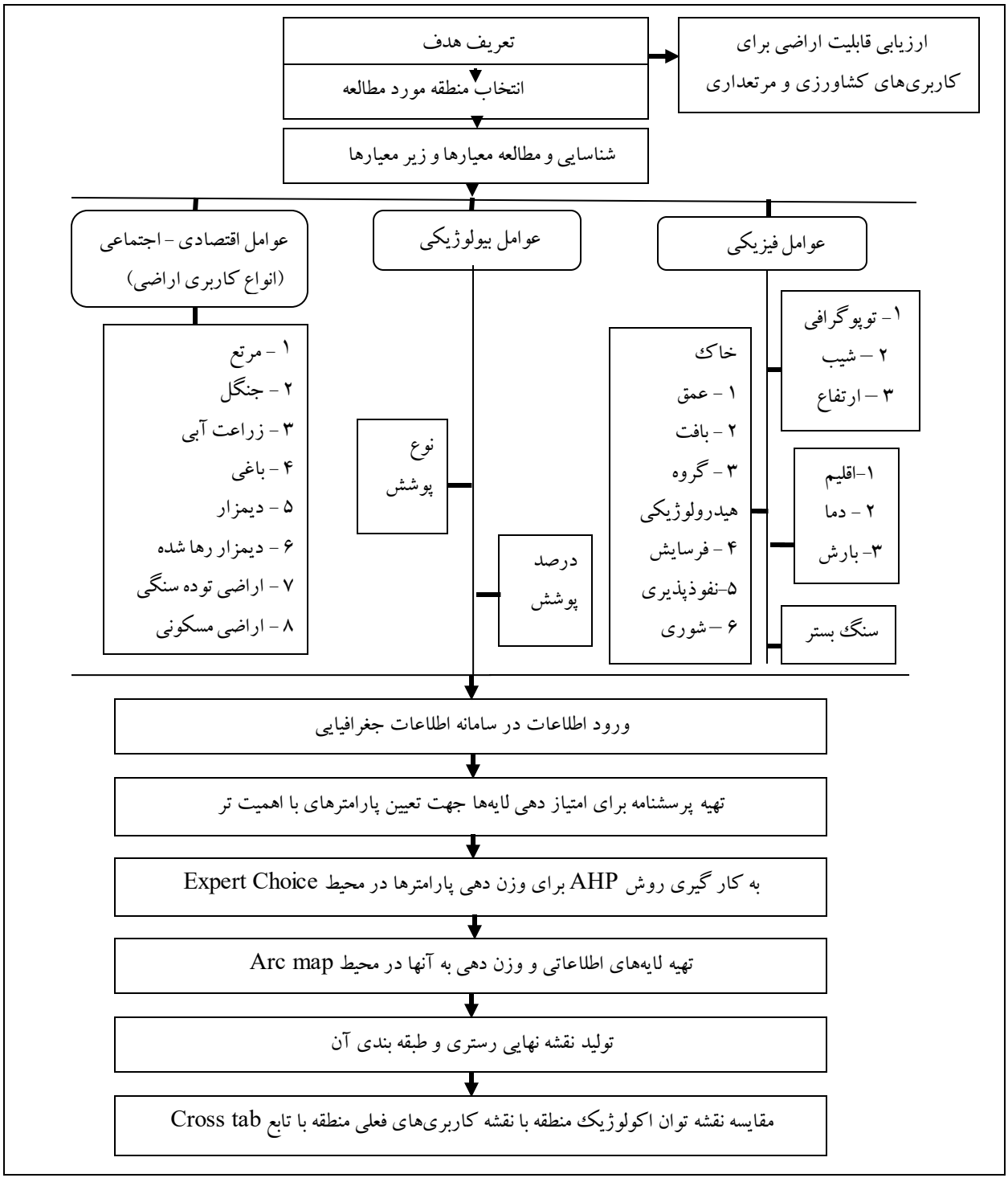
[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چندمنظوره است. این روش هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبه‌رو است، می‌تواند مورداستفاده قرار بگیرد (عبدالله خانی، ۱۳۸۰). درروش AHP همه فاکتورها و معیارها دوبه‌دو باهم مقایسه شده و در ماتریس وزن‌ها قرار داده می‌شود (امیر احمدی و همکاران، ۱۳۹۰). بنابراین، تلفیق GIS با AHP دارای برتری‌های بسیاری برای مکان‌یابی و نیز پهنه‌بندی برای استقرار انواع فعالیت‌ها و ارزیابی‌های زیست‌محیطی است و از طریق آن می‌توان مناطق مناسب را به‌منظور استقرار انواع فعالیت‌ها در زمینه‌های کشاورزی، منابع طبیعی و مانند آن‌که دارای بعد مکانی و فضایی هستند، بکار برد (فرجی سبکبار، ۲۰۰۵). در این پژوهش، ابتدا با استفاده از مطالعات صورت گرفته در گذشته، مشخصات منطقه موردمطالعه و نظرات و مشاوره کارشناسان و متخصصین، معیارهای اصلی و زیر معیارها مشخص شدند. لایه‌های مورداستفاده در تحقیق حاضر عبارت‌اند از: خاک شناسی(عمق، بافت، گروه هیدرولوژیکی، فرسایش، نفوذپذیری و شوری)، اقلیم (دما و بارش)، پوشش گیاهی(نوع پوشش و درصد پوشش)، سنگ‌بستر، کاربری فعلی اراضی و مدل رقومی ارتفاع که از اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان بوشهر تهیه‌شده‌اند (اداره کل منبع طبیعی و آبخیزداری استان بوشهر، ۱۳۹۰). همچنین لایه‌های شیب و ارتفاع منطقه با استفاده از نقشه مدل رقومی ارتفاع تهیه گردید. بعد از مشخص شدن معیارها و زیرمعیارها با توجه به هدف موردنظر درخت سلسله مراتبی تشکیل گردید. همچنین به‌منظور تعیین میزان اهمیت معیارها و زیر معیارها نسبت به یکدیگر، پرسشنامه‌ای طراحی و توسط ۱۵ نفر متخصصین منابع طبیعی و محیط‌زیست استان بوشهر که ۴ نفر در مقطع دکترا و ۱۱ نفر در مقطع کارشناسی ارشد در رشته‌های محیط‌زیست، مرتعداری،آبخیزداری، خاک شناسی و جغرافیا بودند امتیازدهی گردید. در مرحله بعد با استفاده از نرم‌افزار اکسپرت چویس[1] وزن هرکدام از معیارها و زیر معیارها محاسبه شد و معیارهایی که برای کاربری کشاورزی و مرتعداری اهمیت بیشتری داشتند وزن بیشتری را به خود اختصاص دادند. همچنین ضریب ناسازگاری کمتر از ۰/۱ به دست آمد که قابل‌قبول می‌باشد. سپس در محیط نرم‌افزار Arc GIS با اختصاص دادن وزن‌ها به معیارها از طریق تابع رستر کلکیولیتر[2] و روی هم‌گذاری آن‌ها، نقشه نهایی توان اکولوژیک منطقه حاصل گردید و نقشه نهایی با استفاده از متد نشرال برک[3] برای کاربری‌های کشاورزی - مرتعداری طبقه‌بندی شد. در پایان جهت مقایسه نقشه نهایی توان اکولوژیکی منطقه برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری با نقشه کاربری‌های فعلی منطقه، تابع کراس تب[4] مورداستفاده قرار گرفت و نقشه و جدول کراس تب منطقه تهیه گردید. (شکل ۲) مراحل انجام تحقیق را نشان می‌دهد.

1- Expert Choice
2- Raster Calculator
3- Natural Break
4- Cross Tab

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]



شکل ۲- مراحل اجرای ارزیابی قابلیت اراضی برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری به روش AHP

منبع: (نگارندگان، ۱۳۹۷)

یافته‌های تحقیق

در این پژوهش برای ارزیابی توان اکولوژیک برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری از ۳ معیار اصلی فیزیکی، اکولوژیکی و اقتصادی – اجتماعی و ۱۴ زیر معیار شب، ارتفاع، عمق خاک، بافت خاک، گروه هیدرولوژیکی خاک، فرسایش خاک،

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]

نفوذپذیری خاک، شوری خاک، دما، بارش، نوع پوشش گیاهی، درصد پوشش گیاهی، سنگ‌بستر و کاربری اراضی استفاده شد. پس از تشکیل درخت تحلیل سلسله مراتبی، جهت مقایسه عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود در سطح بالاتر، از مقایسات زوجی استفاده و نهایتاً وزن هر یک از معیارها و زیر معیارها در نرم‌افزار اکسپرت چویس محاسبه گردید (جدول ۱). مشخص گردید که از بین ۳ معیار اصلی، معیار فیزیکی با وزن ۰/۵۴۰ بیشترین وزن را به خود اختصاص داده است. بنابراین دارای اهمیت و تأثیر بیشتر می‌باشد اما معیار اکولوژیکی با وزن ۰/۱۶۳کم‌ترین وزن را دارا می‌باشد. پس از تعیین وزن معیارها و زیر معیارها و اهمیت نسبی هرکدام از آن‌ها، نرخ ناسازگاری بین مقایسات موردبررسی قرار گرفت. نرخ ناسازگاری بین معیارها و زیر معیارها ۰/۰۲ به دست آمد که با توجه به این‌که کمتر از ۰/۱ می‌باشد، بنابراین مقایسات صورت گرفته منطقی است.

جدول ۱- وزن‌های به‌دست‌آمده برای معیارهای اصلی در نرم‌افزار Expert choice

معیار اصلی	وزن	پارامتر درجه‌یک	وزن	پارامتر درجه‌دو	وزن
فیزیکی	۰/۵۴۰	توپوگرافی	۰/۳۶۴	شیب	۰/۸۰۰
				ارتفاع	۰/۲۰۰
		خاک	۰/۲۰۶	عمق	۰/۴۴۸
				بافت	۰/۲۱۸
				گروه هیدرولوژیکی	۰/۰۵۳
				فرسایش	۰/۱۴۰
				نفوذپذیری	۰/۰۸۷
				شوری	۰/۰۵۳
		اقلیم	۰/۳۶۴	دما	۰/۲۵۰
				بارش	۰/۷۵۰
		سنگ‌بستر	۰/۰۶۵		
اکولوژیکی	۰/۱۶۳	نوع پوشش گیاهی	۰/۲۵۰		
		درصد پوشش گیاهی	۰/۷۵۰		
اقتصادی- اجتماعی (انواع کاربری اراضی)	۰/۲۹۷	دیمزار	۰/۳۷۶		
		زراعت آبی	۰/۲۱۵		
		باغی	۰/۲۱۵		
		مرتع	۰/۱۲۱		
		دیمزار رهاشده	۰/۰۷۴		

نقشه‌های وزن دهی شده

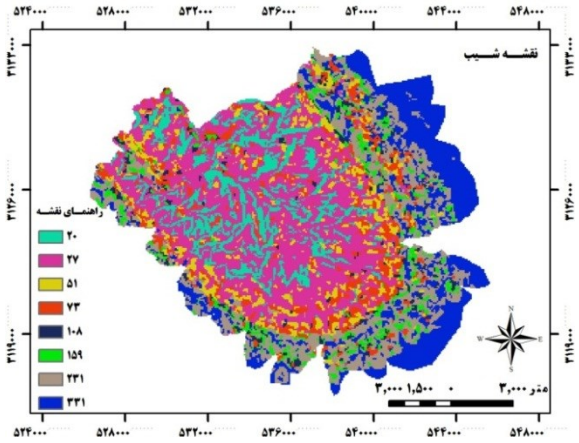
نقشه‌های شیب و ارتفاع با استفاده از نقشه مدل رقومی ارتفاع توسط فرمان اسپشیال آنالیست[1] در محیط GIS تهیه‌شده است. با استفاده از تابع رستر کلکیولیتر در نرم افزار Arc GIS وزن هریک از لایه‌ها به آن‌ها اختصاص داده و نقشه وزن دهی برای هر یک از معیارها تهیه گردید. در این رابطه هرکدام از معیارها که اهمیت بیشتری دارند، وزن بیشتری را به خود اختصاص داده‌اند. نقشه‌های موردنیاز در این پژوهش که وزن دهی شدند عبارت‌اند از: شیب، ارتفاع، عمق خاک، بافت خاک، گروه هیدرولوژیکی

[1]- Spatial Analyst

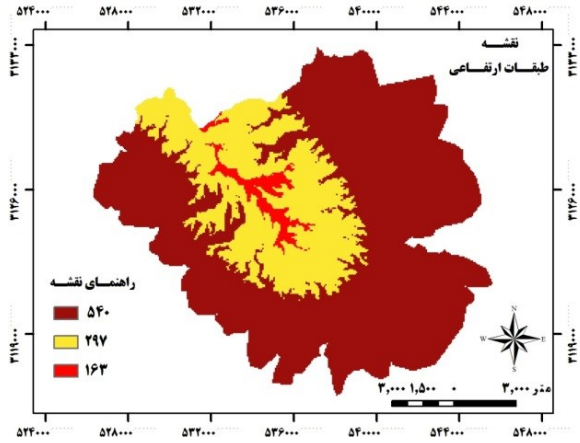
[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]

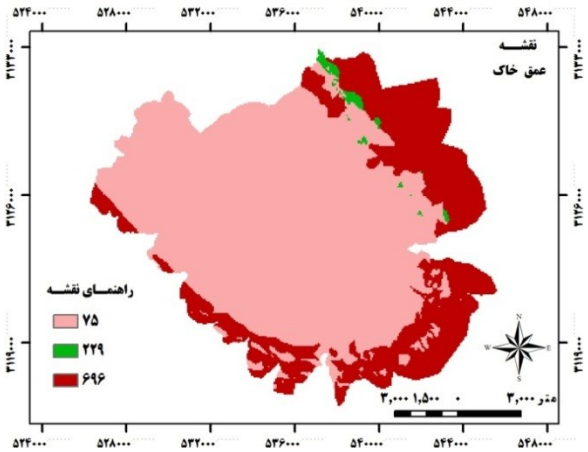
خاک، فرسایش خاک، نفوذپذیری خاک، شوری خاک، دما، بارش، نوع پوشش گیاهی، درصد پوشش گیاهی و کاربری اراضی (شکل‌های ۳ تا ۱۶).



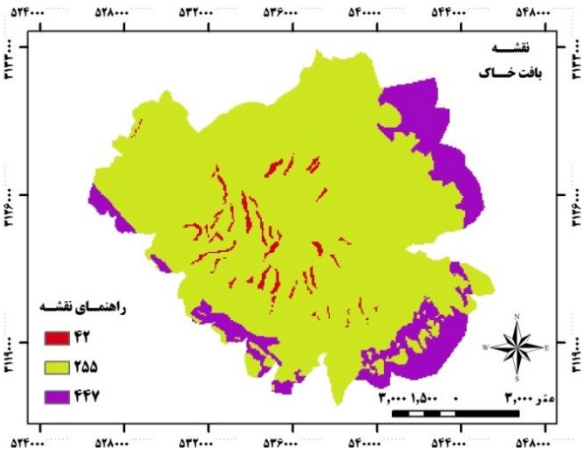
شکل ۳- نقشه شیب وزن دهی شده



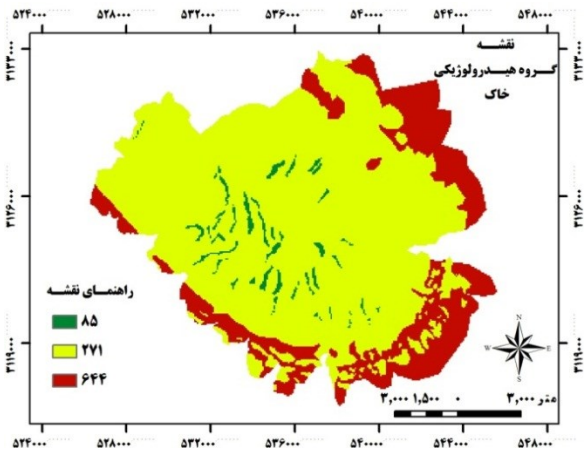
شکل ٤- نقشه طبقات ارتفاعی وزن دهی شده



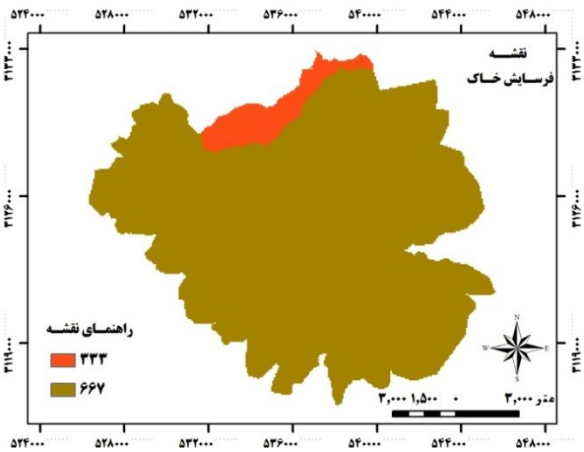
شکل ٥- نقشه عمق خاک وزن دهی شده



شکل ٦- نقشه بافت خاک وزن دهی شده



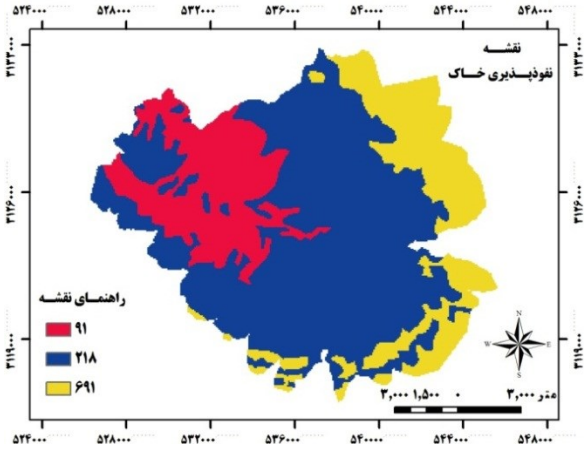
شکل ۷- نقشه گروه هیدرولوژیکی خاک وزن دهی شده



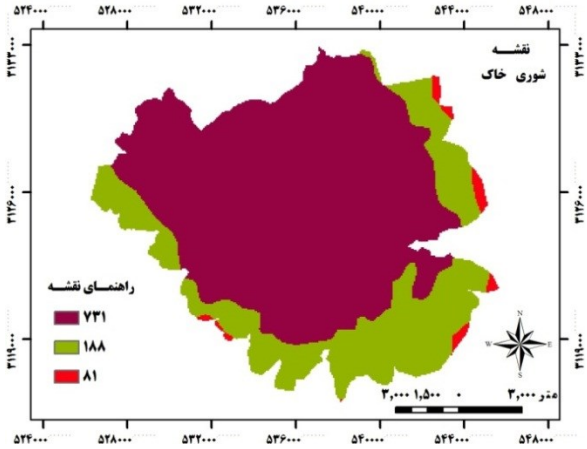
شکل ۸ - نقشه فرسایش خاک وزن دهی شده

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

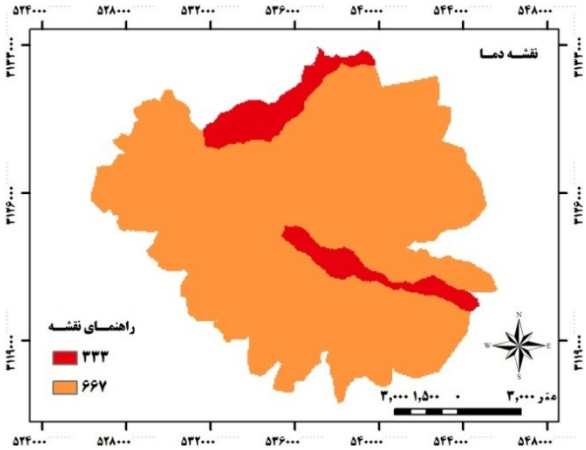
[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]



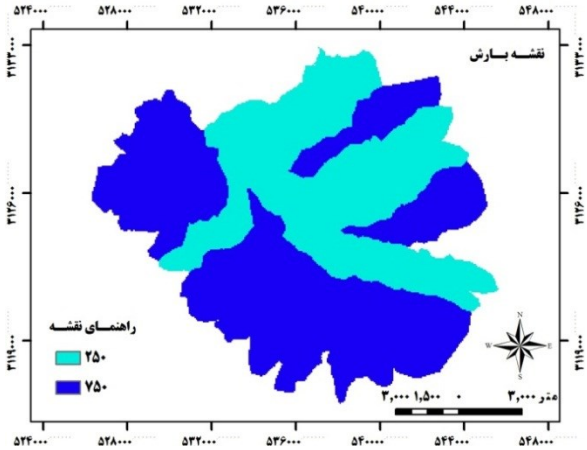
شکل ۹- نقشه نفوذپذیری خاک وزن دهی شده



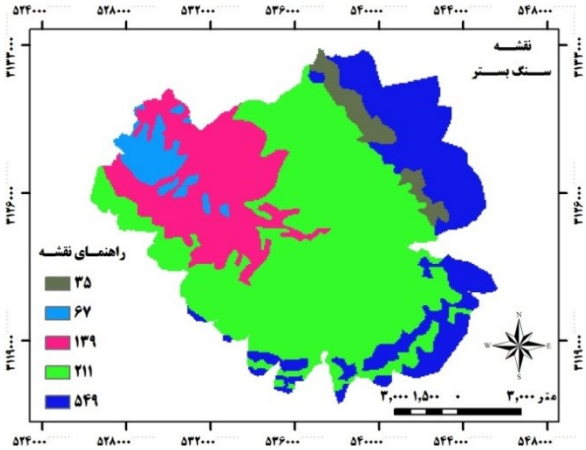
شکل ۱۰- نقشه شوری خاک وزن دهی شده



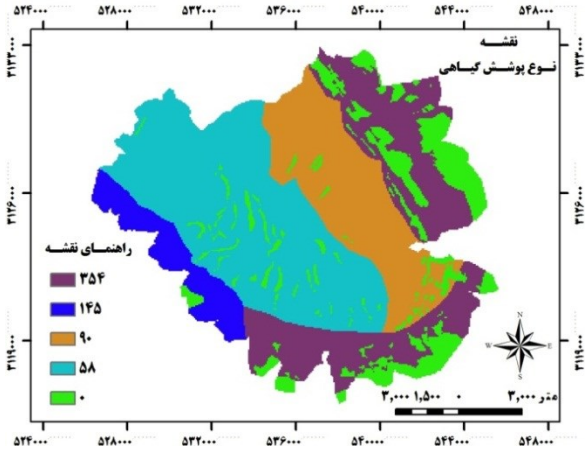
شکل ۱۱- نقشه دما وزن دهی شده



شکل ۱۲- نقشه بارش وزن دهی شده



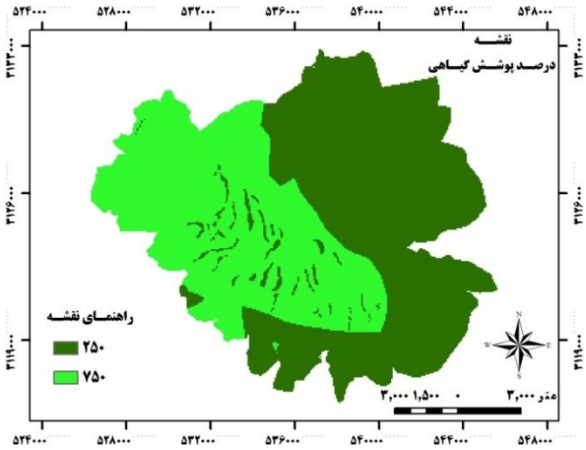
شکل ۱۳- نقشه سنگ‌بستر وزن دهی شده



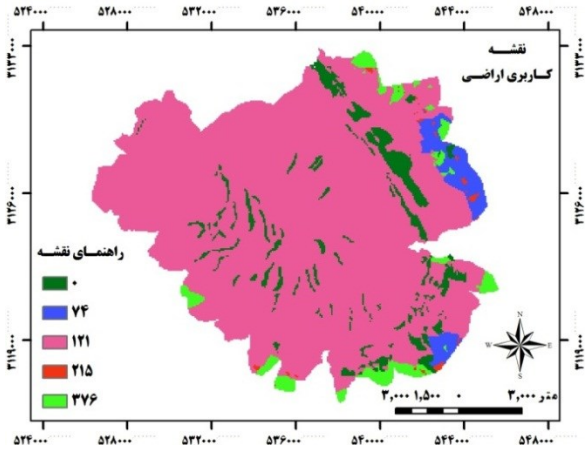
شکل ۱۴- نقشه نوع پوشش گیاهی وزن دهی شده

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]



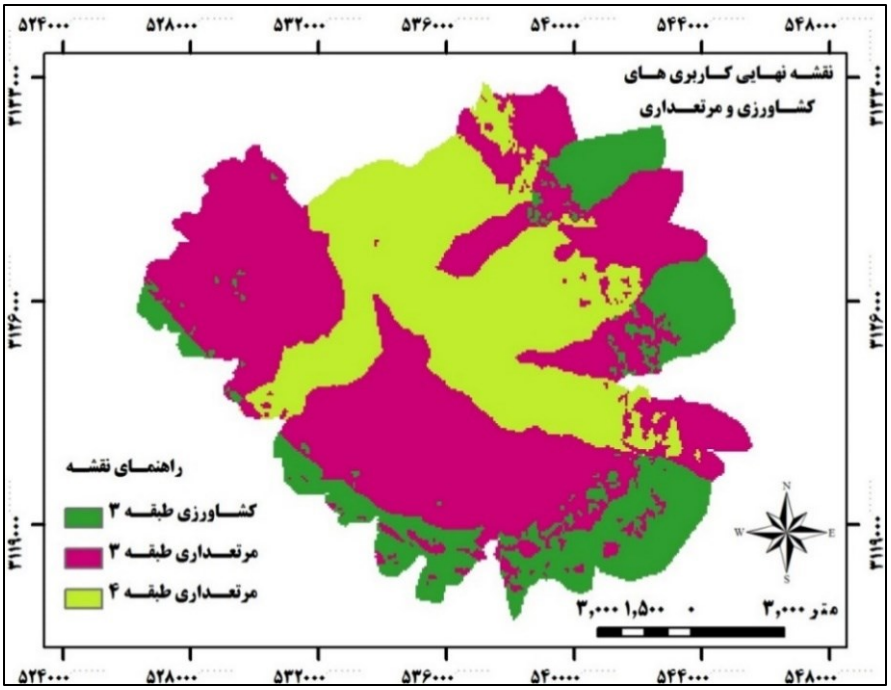
شکل ۱۵- نقشه درصد پوشش گیاهی وزن دهی شده



شکل ۱۶- نقشه کاربری اراضی وزن دهی شده

تولید نقشه نهایی و طبقه‌بندی آن بر اساس ارزش‌های کلی

باروی هم‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی در محیط نرم‌افزار Arc Map و با استفاده از گزینه رستر کلکیولیتر، نقشه نهایی توان اکولوژیکی به دست آمد که آن را به هفت‌طبقه تقسیم کرده و بعدازآن طبقات را با مدل دکتر مخدوم برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری مطابقت داده که درنهایت به دلیل محدودیت‌هایی که منطقه برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری دارا می‌باشد، باعث شده است که طبقات ۱ و ۲ کشاورزی و همچنین طبقات ۱ و ۲ مرتعداری در منطقه وجود نداشته باشد. بنابراین در نقشه نهایی حاصل‌شده برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری، از مجموع ۱۹۹۶۴ هکتار سطح کل حوضه، طبقه ۳ کشاورزی با مساحت ۳۷۸۰ هکتار و ۱۸/۹۳ درصد (توان کم)، طبقه ۳ مرتعداری با مساحت ۹۸۹۵/۶ هکتار و ۴۹/۵۶ درصد (توان کم) و طبقه ۴ مرتعداری با مساحت ۶۰۹۵/۵ هکتار و ۳۰/۵۶ درصد (توان بسیار کم) وجود دارند، این نشان می‌دهد باوجوداین که کاربری مرتعداری قسمت اعظم منطقه را به خود اختصاص داده است ولی ازنظر توان اکولوژیکی برای منطقه ضعیف می‌باشد (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- نقشه نهایی توان اکولوژیکی منطقه برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

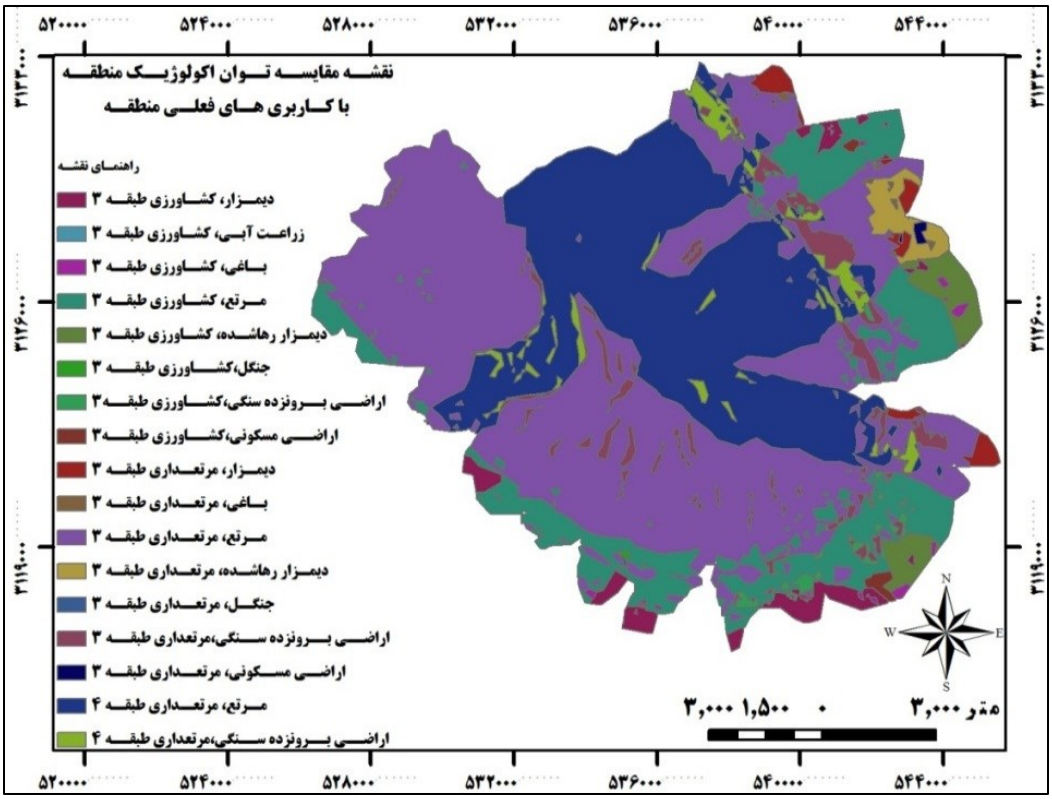
[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]

جدول ۲- مساحت مناطق مناسب برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری

ردیف	طبقات	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)
۱	کشاورزی طبقه ۳	۳۷۸۰	۱۸/۹۳
۲	مرتعداری طبقه ۳	۹۸۹۵/۶	۴۹/۵۶
۳	مرتعداری طبقه ۴	۶۰۹۵/۵	۳۰/۵۶

بررسی میزان انطباق طبقات نهایی کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری با نقشه کاربری‌های فعلی منطقه

جهت بررسی میزان انطباق طبقات نهایی کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری با نقشه کاربری‌های فعلی منطقه، در محیط نرم‌افزار Arc map از تابع اینترسکت[1] استفاده گردید و نقشه نهایی به دست آمد (شکل ۱۸). نتایج نشان‌دهنده این است که از ۳۷۸۰ هکتاری که برای کشاورزی درجه ۳ در منطقه موردمطالعه قابلیت اجرا دارد، فقط در ۴۷۵/۵۸ هکتار معادل ۱۲/۵۸ درصد آن به‌صورت بالفعل استفاده متناسب انجام می‌گیرد. همچنین از ۹۸۹۵/۶ هکتاری که قابلیت اجرای طرح‌های مرتعداری درجه ۳ را دارد، ۸۶۷۴/۱۱ هکتار معادل ۸۷/۶۵ درصد دارای مرتع با توان کم است و از ۶۰۹۵/۵ هکتاری که قابلیت اجرای طرح‌های مرتعداری درجه ۴ را دارد، ۵۶۷۶/۸۷ هکتار معادل ۹۳/۱۳ درصد دارای مرتع با توان خیلی کم می‌باشد. همچنین مساحت میزان انطباق طبقات نهایی کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری با نقشه کاربری‌های فعلی منطقه برحسب هکتار و درصد آورده شده است (جدول ۳).



شکل ۱۸- نقشه بررسی انطباق طبقات نهایی کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری با نقشه کاربری‌های فعلی منطقه

[1]- Intersect

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]

جدول ۳- بررسی انطباق طبقات نهایی کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری با نقشه کاربری‌های فعلی منطقه

ردیف	کاربری پیشنهادی متناسب با توان اکولوژیک	کاربری‌های فعلی منطقه	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)
۱	کشاورزی طبقه ۳	دیمزار	۴۲۰/۲۴	۲/۱۰
۲	کشاورزی طبقه ۳	زراعت آبی	۱/۲۲	۰/۰۰۶
۳	کشاورزی طبقه ۳	باغی	۵۴/۱۲	۰/۲۷
۴	کشاورزی طبقه ۳	مرتع	۲۶۹۵/۶۲	۱۳/۵۰
۵	کشاورزی طبقه ۳	دیمزار رهاشده	۴۰۷/۹۳	۲/۰۴
۶	کشاورزی طبقه ۳	جنگل	۵/۴۴	۰/۰۲۷
۷	کشاورزی طبقه ۳	اراضی برونزده سنگی	۱۴۰/۸۴	۰/۷۰
۸	کشاورزی طبقه ۳	اراضی مسکونی	۵۰/۵	۰/۲۵
۹	مرتعداری طبقه ۳	دیمزار	۲۲۲/۵۳	۱/۱۱
۱۰	مرتعداری طبقه ۳	باغی	۲۲/۱۳	۰/۱۱
۱۱	مرتعداری طبقه ۳	مرتع	۸۶۷۴/۱۱	۴۳/۴۴
۱۲	مرتعداری طبقه ۳	دیمزار رها شده	۲۵۸/۳۵	۱/۲۹
۱۳	مرتعداری طبقه ۳	جنگل	۲/۸۲	۰/۰۱
۱۴	مرتعداری طبقه ۳	اراضی برونزده سنگی	۶۹۰/۴۴	۳/۴۵
۱۵	مرتعداری طبقه ۳	اراضی مسکونی	۲۰/۳۳	۰/۱
۱۶	مرتعداری طبقه ۴	مرتع	۵۶۷۶/۸۷	۲۸/۴۳
۱۷	مرتعداری طبقه ۴	اراضی برونزده سنگی	۴۱۷/۲۵	۲/۰۹

نتیجه‌گیری

بخش کشاورزی دارای سهم قابل‌توجهی در برنامه‌ریزی اقتصادی کشور می‌باشد. با توجه به اینکه ارزیابی توان اکولوژیکی، نوع استفاده از سرزمین را با توجه به استعدادهای طبیعی آن مشخص می‌کند و نیز ارزیابی توان پایه و اساس رسیدن به توسعه پایدار می‌باشد، بنابراین لازم است ارزیابی توان اکولوژیکی برای مناطق مختلف جهت برنامه‌ریزی هر چه صحیح‌تر در آینده انجام گیرد. در این تحقیق که بر اساس منابع اکولوژیکی و اقتصادی - اجتماعی موجود در حوضه آبخیز گزدراز - لاور ساحلی انجام‌گرفته است، پایگاه اطلاعاتی موردنیاز جهت تحلیل منابع محیطی تهیه گردید. در تمام مراحل تحقیق از قابلیت‌های دو نرم‌افزار Arc Gis و اکسپرت چویس بهره‌گیری شده است. نرم‌افزار Arc Gis با داشتن توانایی‌های بسیار بالا در تجزیه‌وتحلیل لایه‌ها و همچنین مشخص کردن پهنه‌های دارای توان برای انواع مختلف کاربری‌ها، باعث شده که در سال‌های اخیر به‌خصوص در زمینه مطالعات زیست‌محیطی موردتوجه خاصی قرار بگیرد. روشی که در این تحقیق مورداستفاده قرارگرفته، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) است که یکی متداول‌ترین و دقیق‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره توسط مدیران می‌باشد (کرمی و همکاران، ۱۳۹۳)، (اشرف زاده و همکاران، ۱۳۹۵) و (پورخباز و همکاران، ۱۳۹۳). یکی از روش‌های ارزیابی توان اکولوژیک برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری استفاده از روش تصمیم‌گیری چند - معیاره است، بیشترین کاربری تحلیل سلسله مراتبی در تصمیم‌گیری چند معیاره، برنامه‌ریزی، تخصیص منابع و حل مسائل است. قضاوت‌های مقایسات زوجی در فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای زوج‌های عناصر همگون، به‌کار برده می‌شود (ساعتی، ۲۰۰۶). نقشه‌های مورداستفاده برای منطقه مطالعاتی شامل: شیب،

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]

ارتفاع، عمق خاک، بافت خاک، گروه هیدرولوژیکی خاک، فرسایش خاک، نفوذپذیری خاک، شوری خاک، سنگ‌بستر، دما، بارش، نوع پوشش گیاهی، درصد پوشش گیاهی و کاربری اراضی می‌باشد، که باروی هم‌گذاری تمامی نقشه‌های موجود، نقشه نهایی رستری منطقه تهیه گردید. در نقشه نهایی حاصل‌شده برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری، از مجموع ۱۹۹۶۴ هکتار سطح کل حوضه، طبقه ۳ کشاورزی با مساحت ۳۷۸۰ هکتار (توان کم)، طبقه ۳ مرتعداری با مساحت ۹۸۹۵/۶ هکتار (توان کم) و طبقه ۴ مرتعداری با مساحت ۶۰۹۵/۵ هکتار (توان بسیار کم) وجود دارند، بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، باوجوداین که کاربری مرتعداری قسمت اعظم منطقه را به خود اختصاص داده است ولی ازنظر توان اکولوژیکی، ضعیف می‌باشد. طبق مطالعات صورت گرفته عدم وجود طبقه ۱ کشاورزی در منطقه به دلیل بافت خاک نامناسب، فرسایش زیاد و شوری است. همچنین محدودیت طبقه ۲ کشاورزی هم به دلیل عمق خاک خیلی کم، فرسایش زیاد و مشکل شوری می‌باشد. ازنظر مرتعداری عدم وجود طبقه ۱ به دلیل محدودیت اقلیم، درصد پوشش گیاهی، فرسایش زیاد و عمق کم خاک است و محدودیت طبقه ۲ مرتعداری به دلیل درصد پوشش گیاهی، شیب زیاد و عمق کم خاک می‌باشد. (یونسی فضل و همکاران، ۱۳۹۳)، در تحقیقی که تحت عنوان ارزیابی توان اکولوژیک از منظر کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری با روش AHP در حوزه آبخیز خلیل کرد - استان همدان انجام دادند به این نتیجه رسیدند که از عواملی که باعث ایجاد محدودیت توسعه کاربری کشاورزی در منطقه شده است، می‌توان به شیب، عمق خاک و فرسایش اشاره کرد. همچنین (Nurmiaty, baja, 2013)، در تحقیقی که جهت ارزیابی تناسب اراضی بر اساس تحلیل فضایی برای توسعه ذرت در منطقه ماروس، سولاوسی جنوبی، اندونزی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که عامل محدودکننده غالب در منطقه، شیب تند می‌باشد. نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر نشان‌دهنده این می‌باشد که مرتعداری درجه ۳ با ۹۸۹۵/۶ هکتار معادل ۴۹/۵۶ درصد بیشترین مساحت و کشاورزی درجه ۳ با ۳۷۸۰ هکتار معادل ۱۸/۹۳ درصد کمترین مساحت را ازلحاظ درجه تناسب سرزمین به خود اختصاص داده‌اند. همچنین، بررسی نتایج حاصل از انطباق نقشه نهایی توان اکولوژیکی منطقه با نقشه کاربری‌های فعلی منطقه نشان می‌دهد که از ۳۷۸۰ هکتاری که برای کشاورزی درجه ۳ در منطقه قابلیت اجرا دارد، فقط در ۴۷۵/۵۸ هکتار معادل ۱۲/۵۸ درصد آن به‌صورت بالفعل استفاده متناسب انجام می‌گردد. همچنین از ۹۸۹۵/۶ هکتاری که قابلیت اجرای طرح‌های مرتعداری درجه ۳ را دارد، ۸۶۷۴/۱۱ هکتار معادل ۸۷/۶۵ درصد دارای مرتع با توان کم است و از ۶۰۹۵/۵ هکتاری که قابلیت اجرای طرح‌های مرتعداری درجه ۴ را دارد، ۵۶۷۶/۸۷ هکتار معادل ۹۳/۱۳ درصد دارای مرتع با توان خیلی کم می‌باشد. (مهاجری برج قلعه و همکاران، ۱۳۹۱)، در مطالعه‌ای تحت عنوان ارزیابی توان اکولوژیک دشت سنگاب برای کاربری کشاورزی و مرتعداری به روش تجزیه‌وتحلیل سیستمی (مخدوم) با استفاده از GIS انجام دادند که در آن، به مقایسه کاربری فعلی منطقه برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری با درجه تناسب توان اکولوژیک منطقه پرداختند و نشان دادند که توان اکولوژیک این منطقه با کاربری فعلی مطابقت دارد. طبق بررسی‌های انجام‌شده در این مطالعه، آنچه بیش از همه مانع انجام کشاورزی درجه ۱ و ۲ در منطقه شده است، فرسایش زیاد و شوری می‌باشد. در کل، منطقه موردمطالعه با کمبود منابع آب مواجه است. باوجوداینکه مقدار بارش در منطقه کم می‌باشد و برای انجام کشاورزی دیم مناسب نیست، ولی کشاورزان اقدام به کشاورزی دیم کرده و قسمت اعظم زراعت حوضه به‌صورت دیم می‌باشد و در ضمن قسمت‌هایی از مناطق هم در رده دیمزار رهاشده قرار دارند که این خود گویای کم‌آبی در منطقه می‌باشد. ازآنجایی‌که برای انجام فعالیت‌های کشاورزی، خاک و منابع آب از عوامل مهمی می‌باشند، بنابراین با انجام طرح‌هایی که بتواند از هدر رفتن آب جلوگیری کند، همچنین کشت محصولات کشاورزی با نیاز آبی کم، ضمن استفاده از سیستم‌های نوین آبیاری که بتواند راندمان آبیاری در منطقه را بالا ببرد توصیه می‌گردد. همچنین عوامل اقلیمی، شیب زیاد، عمق کم خاک، فرسایش زیاد و تراکم کم پوشش گیاهی در منطقه باعث شده است که مرتعداری درجه ۱ و ۲ وجود نداشته باشد و مرتعداری درجه ۳ نیز دارای توان کم باشد، همچنین منطقه برای مرتعداری درجه ۴ هم دارای توان بسیار کم می‌باشد و تنها برای چرای حیات‌وحش مناسب بوده و بهتر است که این مناطق جهت حفظ منابع آب‌وخاک حوضه

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]

موردحفاظت قرار بگیرند. البته با انجام عملیات اصلاحی و جلوگیری از فرسایش خاک می‌توان باعث بهبود وضعیت مرتع در منطقه گردید. ازآن جایی که طبق نتایج به‌دست‌آمده، عوامل فیزیکی (شامل: توپوگرافی و اقلیم) بیشترین وزن را به خود اختصاص داده‌اند و درنتیجه دارای اهمیت بسیار بالایی نسبت به دیگر عوامل برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری می‌باشند، بنابراین باید این عوامل بیش‌ازپیش موردتوجه قرار بگیرند. با توجه به اینکه روش AHP دارای قابلیت‌های زیادی در جهت ارزیابی توان اکولوژیکی برای کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری می‌باشد، بنابراین پیشنهاد می‌گردد که در سایر مناطق نیز ارزیابی توان اکولوژیکی سرزمین با استفاده از روش AHP جهت استفاده بهینه از اراضی و دستیابی به توسعه پایدار، انجام گردد. همچنین برای ارزیابی توان کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری از دیگر روش‌های موجود استفاده گردد و مقایسه‌ای بین نتایج به‌دست‌آمده از این روش‌ها صورت گیرد.

پیشنهادات

- یک بانک اطلاعاتی کامل و بسیار دقیق از منطقه تهیه گردد و در اختیار کاربران قرار داده شود، چراکه برای اجرای بهتر و دقیق هر سیستم GIS نیاز به داده‌ها و لایه‌های اطلاعاتی معتبر و مناسب می‌باشد.
- برگزاری کلاس‌های آموزشی برای کشاورزان و دامداران منطقه جهت آگاه‌سازی آن‌ها نسبت به اهمیت حفظ منابع طبیعی و همچنین راه‌های حفظ این منابع ارزشمند.
- اجرای برنامه‌های حفاظت خاک و آب در منطقه موردمطالعه به دلیل فرسایش زیاد.
- با توجه به کمبود آب منطقه می‌توان با ایجاد سازه‌های مناسب، باعث ذخیره آب‌های سطحی و جلوگیری از هدررفت آب شد.

منابع و مآخذ

- احمدی میرقائد، فضل الله، سوری، بابک، پیر باوقار، مهتاب (۱۳۹۲)، ارزیابی توان زیست‌محیطی سرزمین برای توسعه کاربری مرتعداری (مطالعه موردی: پارسل A حوزه آبخیز سد قشلاق)، نشریه مرتع و آبخیزداری، دوره ۶۶، شماره ۳، صص ۳۳۴-۳۲۱.
- اشرف زاده، محرم، نیک نهاد قره ماخر، حمید، احمدی میرقائد، فضل‌الله، جعفری، سمیه (۱۳۹۵)، ارزیابی توان اکولوژیکی مراتع منطقه بلوچی شهرستان لار برای توسعه طرح مرتعداری، فصلنامه علمی – پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۲۳، شماره ۳، صص ۶۴۴-۶۳۶.
- امیراحمدی، ابوالقاسم، بهیانفر، ابوالفضل، ابراهیمی، مجید (۱۳۹۱)، ریز پهنه‌بندی خطر سیلاب در محدوده شهر سبزوار در راستای توسعه پایدار شهری، فصلنامه آمایش محیط، شماره ۱۶، صص ۱۸ - ۳۲.
- اونق، مجید (۱۳۷۶)، ارزیابی توان تولیدی و مدیریت مراتع با استفاده از سیستم GIS، مجموعه مقالات اولین سمینار ملی مرتع و مرتعداری در ایران، ۲۵ تا ۲۷ مرداد ۱۳۷۳.
- پورخباز، حمیدرضا، اقدر، حسین، محمدیاری، فاطمه، رحیمی، وحید (۱۳۹۳)، اجرای مدل اکولوژیک کشاورزی با استفاده از AHP و FAHP در محیط GIS (موردمطالعه: منطقه خائیز بهبهان)، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره ۱۸، شماره ۴، صص ۴۸-۲۱.
- عبدالله خانی، علی (۱۳۸۰)، AHP شیوه‌ای برای سنجش امنیت ملی، مجله اطلاعات سیاسی – اقتصادی، سال پانزدهم، شماره ۱۶۳ و ۱۶۴، صص ۱۹۱-۱۷۴.
- غروی، محمدحسین (۱۳۶۵)، فاجعه درکمین، مجله جنگل و مرتع، شماره سوم، صص ۱۳-۱۲.
- کرمی، امید، حسینی نصر، سید محمد، جلیلوند، حمید، میر یعقوب زاده، میرحسن (۱۳۹۳)، ارزیابی توان اکولوژیکی حوضه بابل رود برای کاربری‌های کشاورزی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، فصلنامه علمی پژوهشی اکوسیستم‌های طبیعی ایران، سال پنجم، شماره اول.صص۴۸-۳۷.

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]

- قائمیان، نادر، برزگر، عبدالرحمن، محمودی، شهلا، عماری، پرویز (۱۳۷۹)، ارزیابی تناسب اراضی برای گندم، چغندرقند و یونجه به روش پارامتریک در اراضی منطقه پیرانشهر، مجله علوم خاک و آب، جلد ۱۶ ، شماره ۱، صص ۹۴- ۸۳.
- محمد پور، آیت، ولی پور، وحید، مباشرمقدم، الناز، فتائی، پوران (۱۳۹۵)، ارزیابی توان اکولوژیکی برای توسعه کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، دومین کنفرانس بین‌المللی ایده‌های نوین در کشاورزی، محیط‌زیست و گردشگری، اردبیل، موسسه حامیان زیست اندیش محیط آرمانی.
- مخدوم، مجید (۱۳۸۴)، شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران، تهران
- مخدوم، مجید (۱۳۹۰)، شالوده آمایش سرزمین. چاپ یازدهم، انتشارات دانشگاه تهران.
- مطالعات تفصیلی - اجرایی آبخیزداری زیر حوزه گزدراز لاور ساحلی بوشهر (۱۳۹۰)، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان بوشهر.
- مطیعی لنگرودی، سید حسن، نصیری، حسین، عزیزی، علی، مصطفایی، ابوالفضل (۱۳۹۱)، مدل‌سازی توان اکولوژیک سرزمین از منظر کاربری‌های کشاورزی و مرتعداری با استفاده از روش Fuzzy AHP در محیط GIS، (مطالعه موردی شهرستان مرودشت)، آمایش سرزمین، سال چهارم، شماره ششم، صص ۱۲۴ - ۱۰۱.
- ملک قاسمی، علی، بابایی کفاکی، ساسان، عادلی پیش بیجاری، ابراهیم (۱۳۸۴)، بررسی کاربرد اصول آمایش سرزمین و GIS در توسعه جنگل و فضای سبز (مطالعه موردی در جنگل سرخه‌حصار تهران)، مجله علمی - پژوهشی کشاورزی، سال ۱۱، شماره ۳، صص ۱۸۸-۱۸۱.
- مهاجری برج قلعه، فاطمه، باقر زاده چهارجویی، علی، صدرآبادی حقیقی، رضا (۱۳۹۱)، ارزیابی توان اکولوژیک دشت سنگاب برای کاربری کشاورزی و مرتع داری به روش تجزیه‌وتحلیل سیستمی (مخدوم) با استفاده از GIS، اولین همایش ملی حفاظت و برنامه‌ریزی محیط زیست.
- نوری زمان‌آبادی، سید هدایت اله ، صیدایی، سید اسکندر، کیانی سلمی، صدیقه، سلطانی، زهرا، نوروزی آورگانی، اصغر (۱۳۸۹)، ارزیابی توان اکولوژیک محیط برای تعیین مناطق مستعد کشاورزی با استفاده از GISبخش مرکزی شهرستان کیار، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۱، شماره ۳۷، صص ۴۴ - ۳۳
- یونسی فضل، فاطمه، فرخی فرخانی، افسانه، رضوانی، محمد، شیرازی، سجاد (۱۳۹۳)، ارزیابی توان اکولوژیک از منظر کاربری‌های کشاورزی و مرتع داری با روش AHP در محیط GIS (مطالعه موردی: حوزه آبخیز خلیل کرد - استان همدان)، اولین همایش ملی بهداشت محیط، سلامت و محیط‌زیست پایدار، همدان دانشگاه شهید مفتح.
- Ansari, N., Akhlaghi Shal, S., Ghasemi, M. (2008), Determination of Socio-Economic Factors on Natural Resources Degradation of Iran, Range and Desert Research, Vol.15, No. 4, pp.508-524.
- Ayalew, G. (2015), A Geographic Information System Based Physical Land Suitability Evaluation to Groundnut and Sweet Potato in East Amhara, Highlands of Ethiopia, Journal of Biology, Agriculture and Healthcare, Vol. 5, No.1.
- Eastman, J., Jin, W., Kyem, P., Toledano, P., (1995), Raster procedure for Multicriteria / Multiobjective Decision. Photogram Metric Engineering, Remote Sensing, No. 61, pp. 539-547.
- Faraji Sabokbar, H. (2005), Site Selection Services Business Units Using Analytical
- Hierarchy Process (AHP), Geographical Research, Vol. 37: 51, pp. 125-137.
- Farajzadeh, M., Adab H., Amiri, R. (2007), The Preparation of the Colza Suitability Map Using Statistical Analysis and GIS; Case study: Sabzevar Township, Iran. International Journal of Botany, Vol. 3, No. 4, pp. 359-365.
- Grigsen, H., Faliot, P., Brooks, K. (2009), Integrated Watershed Management (Water and Land to the People), Parvaresh H Translation, 1nd Edition, Publications University of Hormozgan. pp. 52.
- Kangas, J. (1992), Multiple-use Planning of Forest Resources by Using the Analytic Hierarchy Process. Scandinavia J. Forest Resour, Vol.7, pp. 259-268.
- Karam, A., (2005), Land Suitability Analysis for the Physical Development of the North-West Axis of Tabriz, Using a Standard MCE Approach in GIS Environment. Geographical Journal, No. 54, pp. 93-106.
- Longley, P. A., Mesev, V., (2000), On the Measurement and Generalization of Urban form Environment and Planning, Tourism Management, No. 32, pp. 473- 488.
- Malczewski, J., (2004), GIS-based land-use Suitability Analysis a Critical Overview, Progress in Planning, No. 62, pp. 3-65.
- Nurmiaty, Baja, S. (2013), Spatial Based Assessment of Land Suitability and Availability for Maize (Zea mays L.) Development in Maros Region, South Sulawesi, Indonesia, Open Journal of Soil Science, No. 3, pp. 244 – 251.
- Nyeko, M., (2012), GIS and Multi - Criteria Decision Analysis for Land Use Resource Planning, Journal of Geographic Information System, No. 4, pp. 341 - 348.
- Yi, X., Wang, L., (2013), Land Suitability Assessment on a Watershed of Loess Plateau Using the Analytic Hierarchy Process, PLoS ONE 8 (12).

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-07-01]

[DOI: 10.29252/geores.33.1.109]