



سازمان حفاظت محیط زیست

فصلنامه علمی محیط زیست / شماره ۵۱ / سال ۱۳۹۰

## ارزیابی توان اکولوژیک گردشگاه های حاشیه رودخانه کرج با استفاده از GIS

منا عزیزی جلیلیان

دانش آموخته کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی

افشین دانه کار

دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۱۲

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۱/۱۹

### چکیده

حاشیه رودخانه حفاظت شده کرج به ویژه در فصول بهار و تابستان مورد بازدید افراد زیادی قرار می گیرد. بازدید کنندگان بیشتر در گردشگاه هایی که به صورت باغ خانوادگی است و امکانات گردشگری دارد و کمتر در گردشگاه هایی که بدون امکانات است به تفرج می پردازند. این گردشگاه ها بدون توجه به توان آنها برای تفرج و فعالیت های تفریحی مورد استفاده قرار می گیرد. در این مطالعه به منظور ارزیابی توان اکولوژیک حاشیه رودخانه برای تفرج گسترده و متمرکز از معیارهایی همچون ویژگی های شکل زمین (درصد شیب و جهت جغرافیایی)، خاک (بافت و عمق خاک) و پوشش گیاهی (ترکیب و تراکم پوشش) با استفاده از نقشه سازی در سامانه اطلاعات جغرافیایی استفاده شد. نتایج نشان داد که حدود ۵۰ درصد از محدوده مورد مطالعه دارای توان برای تفرج و ۵۰ درصد دیگر دارای توان حفاظتی می باشد. بنابراین برنامه ریزی و مدیریت بایستی با توجه به تقاضای بالای گردشگری در این منطقه و بر اساس توان بالقوه آن برای تفرج به خصوص تفرج گسترده صورت گیرد.

**واژه های کلیدی:** تفرج گسترده، تفرج متمرکز، رودخانه کرج، ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین.

ارزیابی چند معیاره محسوب می‌شود (کرم، ۱۳۸۴). تاکنون سامانه اطلاعات جغرافیایی در ایران بیشتر برای نقشه‌سازی منابع محیط زیست به کار گرفته شده است در حالی که نقش اساسی این سامانه‌ها، انجام ارزیابی داده‌ها برای توان یابی، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی است. البته باید اذعان کرد که ایفای نقش یاد شده بدون نقشه‌سازی داده‌ها امکان‌پذیر نیست (امیری، ۱۳۸۸). برای آنکه بتوان در سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی نقشه‌سازی و تصمیم‌گیری را به طور یکپارچه اجرا کرد نیاز به مدل‌سازی برای ارزیابی داده‌ها به منظور توان‌یابی و برنامه‌ریزی ارزیابی توان اکولوژیک است (مخدوم و همکاران، ۱۳۸۶).

با توجه به اینکه حاشیه رودخانه حفاظت شده کرج در تمام فصول سال به ویژه بهار و تابستان مورد بازدید گردشگران زیادی قرار می‌گیرد و استفاده از این گردشگاه‌ها بی‌رویه و بدون توجه به توان آنها است، در این پژوهش سعی شده است با استفاده از ارزیابی توان محیطی این محدوده، پهنه‌های مناسب برای تفرج گسترده و متمرکز شناسایی شود و در برنامه‌های مدیریتی منطقه در این پهنه‌های مستعد، تفرج و فعالیت‌های تفرجی متناسب مورد توجه قرار گرفته و برنامه‌ریزی شود.

### مواد و روش‌ها

رودخانه کرج از سال ۱۳۴۶ توسط سازمان حفاظت محیط زیست (طبق مصوبه شماره ۱ شورایی حفاظت محیط زیست) حفاظت شده اعلام شد. این رودخانه حفاظت شده در شهرستان کرج واقع است و شامل رود کرج و جویبارهایی است که به آن می‌ریزد. رودخانه کرج یکی از پرآب‌ترین رودهای دامنه جنوبی البرز محسوب می‌شود و به دلیل اینکه در تمام مسیر خود در شیب تند دره‌ها از مناطق سنگلاخی و صخره‌ای عبور می‌کند و در هیچ کجای مسیر خود آرامش و سکون ندارد از نظر ویژگی‌های زیستی و ساختاری در ردیف رودخانه‌های کلاس II<sup>۱</sup> قرار می‌گیرد. این رودخانه از بهترین زیستگاه‌های ماهیان آب شیرین ایران محسوب می‌شود و گونه‌های ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان، قزل‌آلای خال‌قرمز، سیاه‌ماهی،

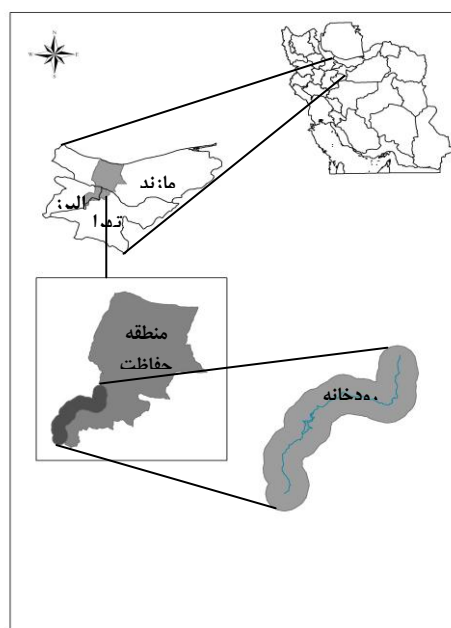
امروزه رشد جمعیت، گسترش فعالیت‌های انسان در طبیعت، کاربری‌های نامناسب اراضی و بهره‌برداری بی‌رویه و غیر اصولی از منابع آب، خاک و پوشش گیاهی، عرصه‌های وسیعی از کشور را در معرض بیابان‌زایی و تخریب قرار داده است، که نتیجه آن بروز عواملی چون زوال پوشش گیاهی، فرسایش و پیامدهای منفی اقتصادی-اجتماعی است (کرمیان، ۱۳۸۵). بنابراین مقابله با این وضعیت نیازمند یک برنامه جامع استفاده از سرزمین (آب و زمین) می‌باشد، که در آن کاربری‌ها در یک چارچوب مشخص به صورت منطقی و متناسب با توان محیط انتخاب شود. یکی از مواردی که در این راستا کمک شایانی می‌نماید، ارزیابی توان بالقوه منابع طبیعی (به مفهوم عام و به عنوان بستر فعالیت‌ها) یا قابلیت اراضی جهت برنامه‌ریزی‌های مختلف است. ارزیابی توان محیط برآورد سطح یا کلاس استفاده ممکن انسان از سرزمین برای کاربری‌های مختلف

می‌باشد (مخدوم، ۱۳۸۴)، از جمله این کاربری‌ها می‌توان به کاربری گردشگری شامل تفرج گسترده و متمرکز اشاره نمود. به بیان دیگر ارزیابی توان اکولوژیک فرآیندی است که تلاش دارد از طریق تنظیم رابطه انسان با طبیعت، توسعه‌ای در خور و هماهنگ با طبیعت را فراهم سازد. در واقع این ارزیابی گامی موثر در جهت به دست آوردن برنامه‌ای برای توسعه پایدار اطلاق می‌شود، چرا که با شناسایی و ارزیابی خصوصیات اکولوژیک در هر منطقه برنامه‌های توسعه‌ای می‌تواند همگام با طبیعت برنامه‌ریزی شود و طبیعت خود استعدادهای سرزمین را برای توسعه مشخص می‌کند (دشتی، ۱۳۸۷). بنابراین ارزیابی توان اکولوژیک به عنوان پایه و اساس آمایش سرزمین و یا طرح‌ریزی محیط زیستی برای کشورهای که در صدد دستیابی به توسعه پایدار همراه با حفظ منافع نسل‌های آتی می‌باشند، اجتناب‌ناپذیر خواهد بود (Radklift, 1994). با توجه به پیچیده بودن این ارزیابی، انجام آن به ملاحظات همزمان چند عامل، یا معیار محیط زیستی نیاز دارد. در این رابطه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی با توانایی بالا در مدیریت داده‌ها و ارائه ستاده‌های جدید به عنوان ابزاری کارآمد در برنامه‌ریزی محیط زیست مطرح می‌شوند. این سامانه دارای قابلیت‌های متعدد و توانمندی در زمینه گردآوری، ذخیره، ویرایش، تحلیل داده‌ها و مدل‌سازی است، بنابراین ابزار مفیدی برای برنامه‌ریزی با

۲- رودخانه‌های کلاس II در شیب تند دره‌ها با بستر سنگی، صخره‌ای جریان دارد. دارای پوشش ساحلی معمولاً جنگلی و از نظر زیستی بهترین زیستگاه ماهیان آب شیرین محسوب می‌شوند (کیانفر، ۱۳۷۹).

عروس ماهی و ماهی سفید گونه های مهم آن را تشکیل می دهد (کیانفر، ۱۳۷۹).

در این پژوهش شاخه اصلی رودخانه کرج، حد فاصل آبگیر بیلقان و سه راهی دیزین در محدوده ای به عرض ۴ کیلومتر بر اساس حریم های موجود (از جمله حریم رودخانه، جاده، خطوط انتقال نیرو و کاربری های موجود) در طول ۷۵ کیلومتر مورد بررسی قرار گرفت. رودخانه کرج در محدوده مورد مطالعه حداثی عرض جغرافیایی  $35^{\circ}49'48''$  تا  $36^{\circ}06'36''$  شمالی و طول جغرافیایی  $51^{\circ}03'$  تا  $51^{\circ}19'13''$  شرقی قرار دارد. مساحت این محدوده  $41503/01$  هکتار معادل ۱۲ درصد سطح حوزه آبخیز رودخانه و ۶ درصد سطح منطقه حفاظت شده البرز مرکزی می باشد. محدوده مورد بررسی در دامنه ارتفاعی ۱۴۰۰ تا ۴۳۰۰ متر قرار دارد. بیشترین شیب منطقه بیش از ۵۰ درصد و جهت غالب آن جنوبی است. کاربری اراضی در این محدوده شامل زراعت، باغ های میوه و مجتمع های درختی و مرتع با توان طبقه ۳ و ۴ می باشد (اداره کل منابع طبیعی استان تهران، ۱۳۸۳). شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می دهد.



حاشیه رودخانه کرج در محدوده مورد مطالعه با استفاده از روش ارزیابی چند معیاری با تکیه بر مدل توان اکولوژیک سرزمین برای کاربری گردشگری (مخدوم، ۱۳۸۴) و استفاده از مدل اطلاعاتی انتخاب مناطق مناسب برای تفرج متمرکز و گسترده مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور برای کاربرد مدل یادشده از معیارهای مرتبط

شامل طبقه های شیب و جهت جغرافیایی، طبقه های خاک و پوشش گیاهی (تیپ و درصد پوشش) برای نقشه سازی استفاده شد و پس از تلفیق نقشه ها از طریق هم پوشانی لایه ها، تهیه جدول ارزیابی یگان های اکولوژیک، گستره های مناسب تفرج متمرکز و گسترده تعیین شد. در این بررسی قابلیت هر یک از منابع یادشده در چارچوب مدل توان اکولوژیک گردشگری تک به تک و سپس به صورت تلفیقی برای شایستگی تفرج گسترده و متمرکز و همچنین زمین های مناسب برای حفاظت مورد سنجش قرار گرفت.

مراحل اجرای این روش به شرح زیر است:

- تهیه نقشه طبقه های شیب (۶ طبقه)، طبقات جهت شیب (۵ طبقه) با استفاده از نقشه های توپوگرافی  $1:50,000$  و تعیین قابلیت طبقه های شیب و جهت برای تفرج و حفاظت؛
- هم پوشانی نقشه طبقه های جهت و شیب و تهیه نقشه تلفیقی ۱؛
- تهیه نقشه طبقه های خاک محدوده مورد مطالعه با استفاده از داده های اداره کل منابع طبیعی استان تهران (۱۳۸۳) و دفتر زیستگاه ها و امور مناطق سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۸۴) و تعیین قابلیت طبقه های خاک برای تفرج و حفاظت؛
- هم پوشانی نقشه طبقه های خاک (مقیاس  $1:50,000$ ) و نقشه تلفیقی ۱ و تولید نقشه تلفیقی ۲؛
- تهیه نقشه تیپ و درصد پوشش گیاهی با استفاده از داده های اداره کل منابع طبیعی استان تهران (۱۳۸۳) و دفتر زیستگاه ها و امور مناطق سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۸۴) و تعیین قابلیت طبقات پوشش گیاهی برای تفرج و حفاظت؛
- هم پوشانی نقشه تلفیقی ۲ و نقشه پوشش گیاهی (مقیاس  $1:50,000$ ) و تهیه نقشه تلفیقی ۳؛
- تهیه جدول یگان های اکولوژیک؛
- ارزیابی توان حفاظتی هر یگان برای حفاظت بر اساس معیار شیب (بیش از ۵۰٪) و وجود رویشگاه درختان ارس؛
- ارزیابی توان گردشگری هر یگان با استفاده از معیارهای تفرج گسترده و متمرکز (مخدوم، ۱۳۸۴).

نقشه سازی های این مطالعه با کمک نرم افزارهای ArcView، IDRISI و ArcGIS انجام شد.

## نتایج و بحث

کاربری گردشگری در محیط باز و بسته برای فعالیت های فراغتی طرح ریزی می شود. ارزیابی مکان مناسب برای گردشگری در محیط های بسته تابع مدل اکولوژیک توسعه شهری است. اما در محیط های باز و آزاد، ارزیابی مکان مناسب برای گردشگری تابع مدل اکولوژیک گردشگری برای تفرج متمرکز و گسترده است (مخدوم، ۱۳۸۴). قابلیت های گردشگری در محدوده مورد مطالعه براساس ارزیابی توان منابع پایدار اکولوژیک به منظور شناسایی و سنجش قابلیت یگان های اکولوژیک سرزمین برای این فعالیت شناسایی و نقشه سازی شد. یافته ها نشان داد، از ۶ طبقه شیب مورد نظر با توجه به مدل اکولوژیک (مخدوم، ۱۳۸۴) مورد استفاده، مطابق جدول ۱، ۵۶/۷ درصد وسعت این محدوده دارای شیبی بیش از ۵۰ درصد است و تنها ۰/۰۲ درصد این محدوده شیبی بین ۵ تا ۱۰ درصد دارد.

جدول ۱- طبقات شیب محدوده مورد مطالعه

شماره طبقه	میزان شیب (درصد)	مساحت (هکتار)	درصد	نوع تفرج
۱	۵-۰	۷۲۲۵/۷۲	۱۷/۴۴	متمرکز گسترده ۱
۲	۱۰-۵	۱۰/۸۴	۰/۰۲	متمرکز گسترده ۱
۳	۱۵-۱۰	۹۴/۲۷	۰/۲	متمرکز گسترده ۱
۴	۲۵ تا ۱۵	۴۱۸/۳۹	۱	نامناسب برای متمرکز- گسترده ۱
۵	۵۰ تا ۲۵	۱۰۲۰۲/۷۹	۲۴/۶	گسترده ۲
۶	بیش از ۵۰	۲۳۵۵۱	۵۶/۷۴	حفاظتی
کل		۴۱۵۰۳/۰۱	۱۰۰	

این بررسی نشان داد به اعتبار معیار شیب، حدود ۱۸ درصد محدوده مورد مطالعه برای تفرج متمرکز حدود ۲۵ درصد این محدوده تنها برای تفرج گسترده مناسب است، مابقی منطقه به سبب ساختار کوهستانی براساس این معیار چندان برای توسعه گردشگری توان ندارد.

جهت شیب محدوده مورد مطالعه در ۵ طبقه شامل بدون جهت یا مسطح (منطبق با طبقات ۱ و ۲ شیب)،

شمالی، شرقی، جنوبی و غربی مورد بررسی قرار گرفت. نقشه جهت تهیه شده نشان داد بیشترین وسعت محدوده مورد مطالعه در طبقه جهت جنوبی قرار دارد و طبقه غربی کمترین وسعت این محدوده را شامل می شود. جدول ۲ وسعت طبقه های جهات جغرافیایی محدوده مورد بررسی را نشان می دهد.

جدول ۲- طبقات جهت در محدوده مورد مطالعه

شماره طبقه	جهت جغرافیایی	مساحت (هکتار)	درصد	نوع تفرج
۱	بدون جهت	۷۵۶۴/۳	۱۸/۲۲	متمرکز
۲	شمالی	۸۶۷۵/۳۳	۲۰/۹	متمرکز ۲
۳	شرقی	۷۷۹۴/۷۸	۱۸/۷۸	متمرکز ۱
۴	جنوبی	۱۰۳۰۴/۹	۲۴/۸۳	نامناسب برای متمرکز
۵	غربی	۷۱۶۳/۷	۱۷/۲۷	نامناسب برای متمرکز
کل		۴۱۵۰۳/۰۱	۱۰۰	

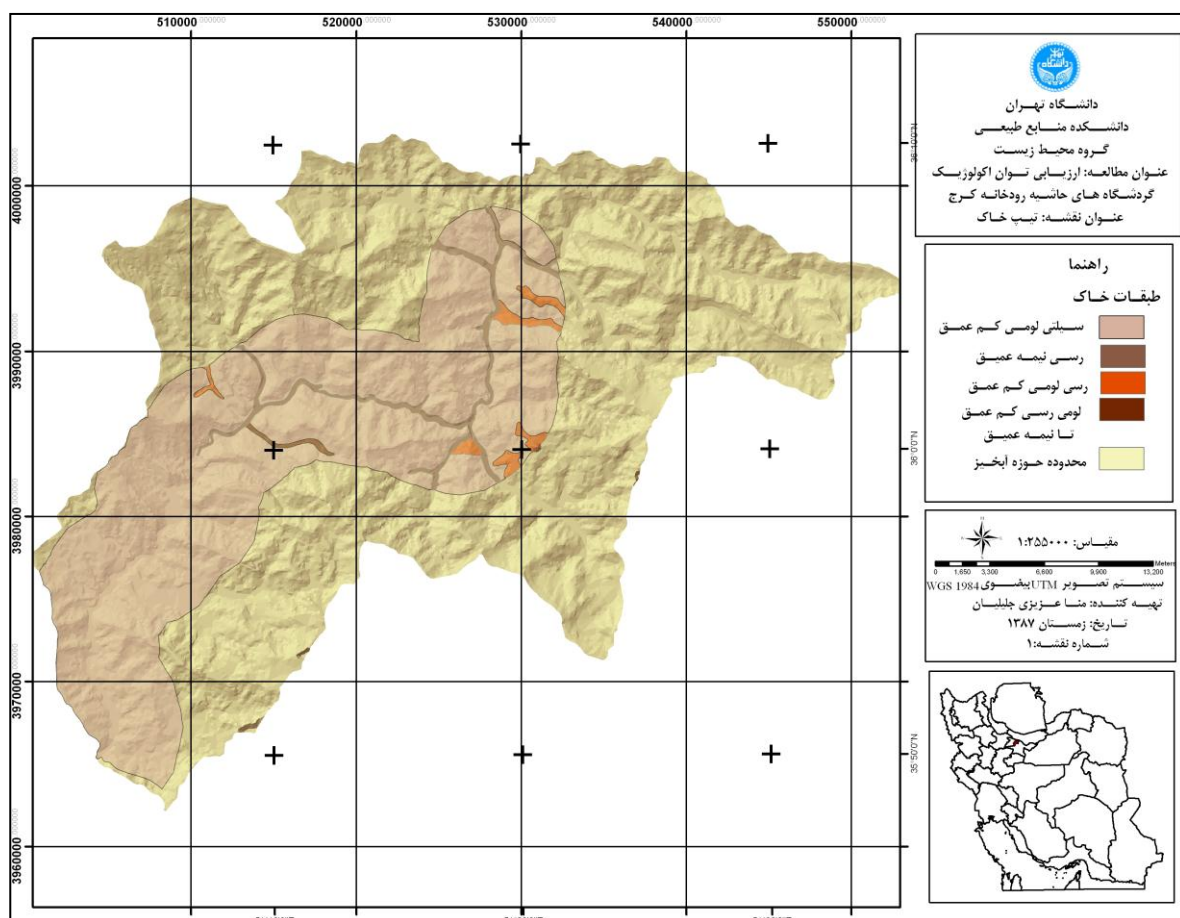
به اعتبار ویژگی های جهات شیب، حدود ۵۷ درصد منطقه مورد مطالعه برای توسعه تفرج متمرکز توان دارد. همپوشانی ۶ طبقه شیب و ۵ طبقه جهت جغرافیایی که بالقوه ۳۰ طبقه تلفیقی ایجاد می کند، نشان داد که محدوده مورد مطالعه از تنوع ۷۳/۳ درصد از شیب و جهت برخوردار است (برحسب نسبت تعداد طبقات تلفیقی موجود به تعداد طبقات تلفیقی بالقوه) و بیشترین گستره های زمین در طبقه بدون جهت با شیب کمتر از ۵ درصد قرار دارد.

مطابق اطلاعات به دست آمده در محدوده مورد مطالعه ۴ تیپ مختلف خاک با توجه به بافت افق سطحی به شرح جدول ۳ وجود دارد که در دو طبقه عمقی، کم عمق و نیمه عمیق توزیع شده اند.

جدول ۳- طبقات خاک در محدوده مورد مطالعه

شماره طبقه	نوع خاک	مساحت (هکتار)	درصد	نوع تفرج
۱	سیلتی لومی کم عمق	۳۸۹۲۶/۷۸	۹۳/۸	متمرکز ۲
۲	رسی نیمه عمیق	۱۵۵۶/۵۹	۳/۷۵	نامناسب
۳	رسی لومی کم عمق	۸۷۵/۶۴	۲/۱۱	متمرکز ۲
۴	لومی رسی کم عمق تا نیمه عمیق	۱۴۴	۰/۳۴	متمرکز ۲

شکل ۲ تیپ خاک در محدوده مورد مطالعه را نشان می دهد.



شکل ۲- نقشه تیپ خاک منطقه

بررسی خاک های محدوده مورد مطالعه نشان داد تنها گستره محدودی از منطقه (حدود ۴٪) دارای خاک هایی است که برای توسعه تفرج متمرکز توان ندارد و بر روی سایر اراضی امکان برنامه ریزی گردشگری وجود دارد. همپوشانی نقشه خاک با نقشه تلفیقی شیب و جهت (تلفیقی ۱) نشان داد بیشترین تیپ خاک در محدوده مورد مطالعه در ترکیبی از شیب بیش از ۵۰ درصد و جهت شمالی قرار دارد که به سبب چنین موقعیتی از قابلیت لازم برای توسعه فعالیت های گردشگری متمرکز باز می ماند.

پوشش گیاهی محدوده مورد مطالعه مطابق جدول ۴ مشتمل بر ۱۹ تیپ اصلی است که اغلب گونه های آن را گیاهان غیر چوبی علفی و خشبی به خود اختصاص می دهد.

جدول ۴- تیپ و درصد پوشش گیاهان محدوده مورد مطالعه

شماره طبقه	تیپ پوشش	نوع گیاه	درصد پوشش	قابلیت تفرج
۱.	کلاه میرحسن-درمنه- خارکو	دولپه ای	۶۰-۸۰	نامناسب
۲.	کلاه میرحسن-گون- اسپرس	دولپه ای	۲۰-۴۰	نامناسب
۳.	کلاه میرحسن-ارس- گون	دولپه ای	۶۰-۸۰	نامناسب
۴.	بادام- سنبله ای	دولپه ای	۲۰-۴۰	نامناسب
۵.	برگ گندمی-سفید چمن	تک لپه ای	۲۰-۴۰	متمرکز ۱
۶.	درمنه- آتریپلکس	دولپه ای	<۲۰	نامناسب
۷.	گون- گندمیان	دولپه ای- تک لپه ای	۵۰-۷۵	متمرکز ۲
۸.	گون- اسپرس- گندمیان- آویشن	دولپه ای- تک لپه ای	۵۰-۷۵	متمرکز ۲
۹.	بروموس-گون-هزارخار-اسپرس	تک لپه ای- دو لپه ای	۴۰-۶۰	متمرکز ۱
۱۰.	بروموس-گون-هزارخار-ارس	تک لپه ای- دو لپه ای	۶۰-۸۰	متمرکز ۱
۱۱.	کافوری- درمنه-خارکو	دولپه ای	۴۰-۶۰	متمرکز ۲
۱۲.	علف بره-گون-هزارخار	تک لپه ای- دو لپه ای	۴۰-۶۰	متمرکز ۲
۱۳.	علف بره-گون-ارس	تک لپه ای- دو لپه ای	۶۰-۸۰	متمرکز ۲
۱۴.	ارس	دولپه ای	<۲۰	نامناسب (حفاظتی)
۱۵.	بادام-گون-جعد	دولپه ای	۴۰-۶۰	نامناسب
۱۶.	سنبله ای- گون-مریم گلی-برگ گندمی	تک لپه ای- دو لپه ای	۴۰-۶۰	متمرکز ۱
۱۷.	سنبله ای- گون-مریم گلی- ارس	تک لپه ای- دو لپه ای	۴۰-۶۰	متمرکز ۱
۱۸.	استیپا-گون- برگ گندمی-چلیپا	تک لپه ای- دو لپه ای	۶۰-۸۰	متمرکز ۱
۱۹.	درختزار	دولپه ای	۴۰-۶۰	متمرکز ۱

درختی، تک لپه و دولپه ای) و درصد پوشش است(جدول

(۵).

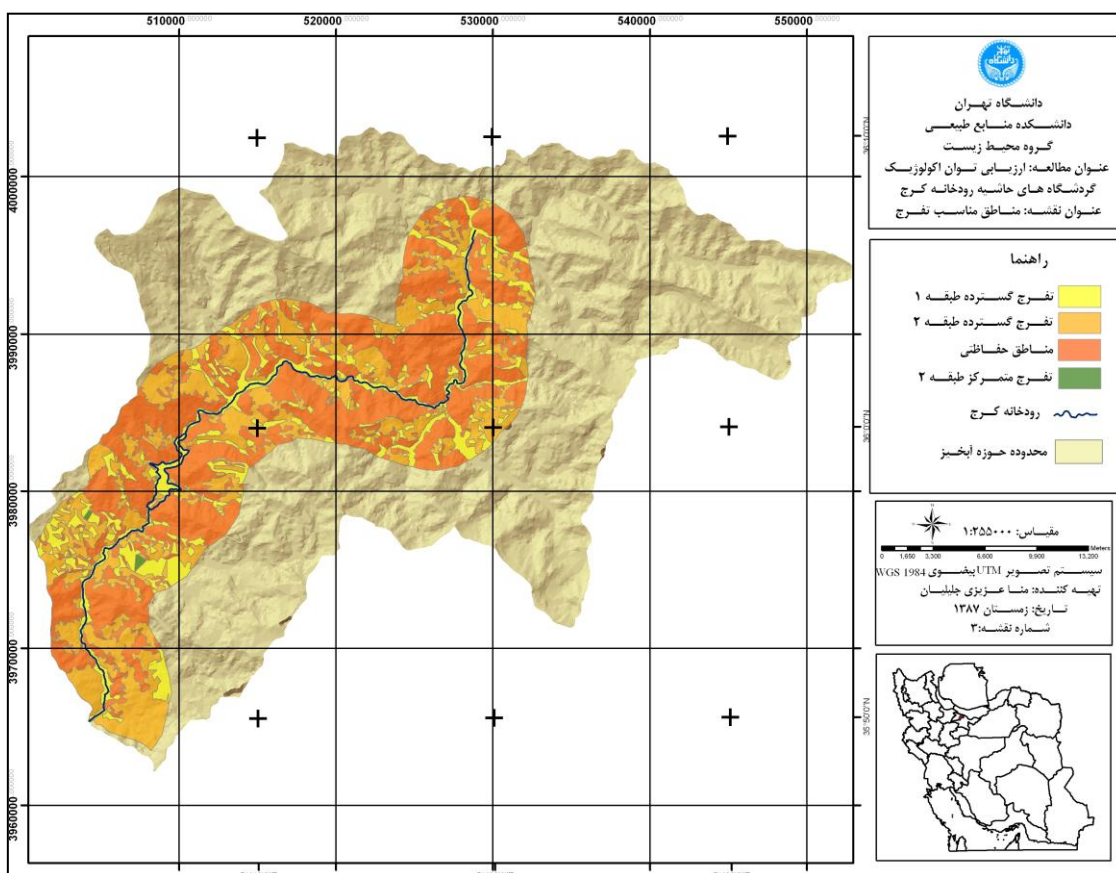
از اجتماعات درختی در این محدوده می توان به درختزارهای حاشیه رود کرج و دره های فرعی مرتبط به این رودخانه، اجتماعات خالص درختان ارس و یا گستره هایی با حضور این درخت و کف پوش علفی یا بوته های پشته ای اشاره نمود. درختان بادام نیز به طور محدود با برخی از گیاهان خشبی اجتماعاتی را ایجاد نموده است. در مجموع فلور منطقه به سبب ویژگی های توپوگرافیک و کوتاهی فصل رویش در تسلط بوته های پشته ای و گندمیان فصلی قرار دارد و غنا و تنوع گیاهان چوبی چندان بالا نیست. درصد پوشش گیاهان محدوده مورد مطالعه از کمتر از ۲۰ درصد تا حدود ۸۰ درصد در نوسان است. توان سنجی گردشگری پوشش گیاهی مبتنی بر نوع آن(درختی و غیر

شماره طبقه	تیپ پوشش	نوع گیاه	درصد پوشش	مساحت (هکتار)	درصد	قابلیت تفرج
۱.	درختی	دولپه ای	$40 <$	۳۷/۶۰	۰/۰۹	متمرکز ۲
۲.	درختی	دولپه ای	۸۰-۴۰	۴۴۵۸/۲۱	۱۰/۷۴	متمرکز ۱
۳.	درختی	دو لپه ای	$> 80$	-	-	نامناسب
۴.	علفی	تک لپه ای	$> 50$	-	-	متمرکز ۱
۵.	علفی	تک لپه ای	$< 50$	۶۸۱/۹۳	۱/۶۴	متمرکز ۲
۶.	علفی	تک لپه ای - دو لپه ای	۵۰	۲۴۷۰۲/۵۵	۵۹/۵	متمرکز ۲
۷.	علفی	دو لپه ای	$> 50$	۷۲۱۹	۱۷/۴۳	نامناسب
۸.	علفی	دو لپه ای	$< 50$	۴۴۰۳/۷۲	۱۰/۶	متمرکز ۲

جدول ۵- قابلیت تفرجی پوشش گیاهی محدوده مورد مطالعه

در منطقه مورد مطالعه از ۸ وضعیت قابل انتظار توان گردشگری ویژگی های پوشش گیاهی، ۶ وضعیت در منطقه مورد مطالعه وجود دارد (شکل ۳) و بیشترین وسعت محدوده دارای پوشش علفی با ترکیب برابر گونه های تک لپه و دولپه می باشد. در مجموع حدود ۸۳ درصد منطقه به اعتبار وضعیت پوشش گیاهی دارای توان لازم برای توسعه گردشگری متمرکز است.

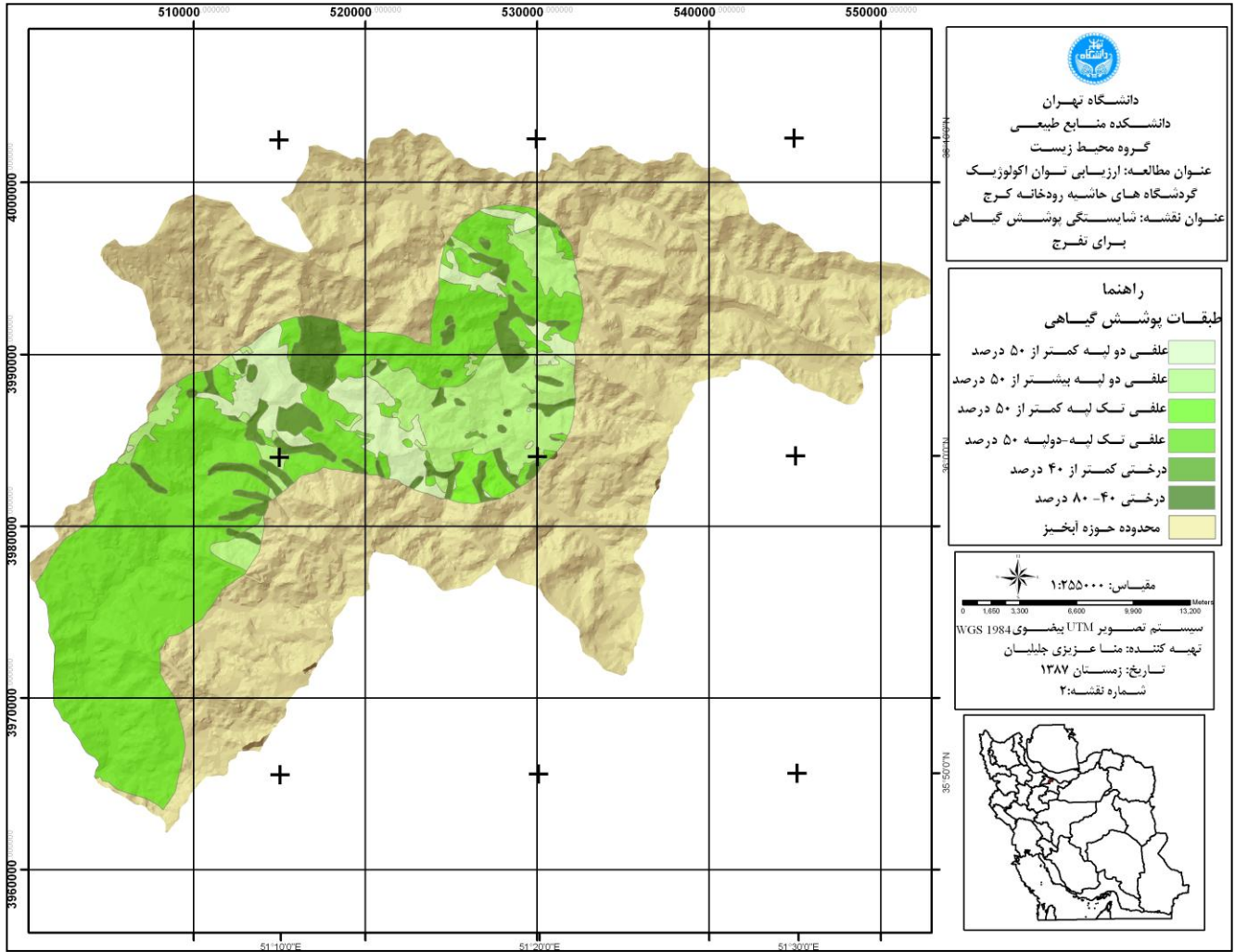
شکل ۳- وضعیت پوشش گیاهی برای تفرج



پس از تهیه نقشه های شیب و جهت، این نقشه ها با نقشه های خاک و پوشش گیاهی از طریق همپوشی تلفیق شد. سپس با استفاده از معیارهای تفرج متمرکز و گسترده (مخدوم، ۱۳۸۴) واحدهای مناسب جداسازی شد. این واحدها شامل طبقه ۲ تفرج متمرکز و طبقات ۱ و ۲ تفرج گسترده و یک طبقه حفاظتی است که در شکل ۴ نشان داده شده است.



شکل ۴- مناطق مناسب تفرج



وسعت هر یک از طبقات مذکور در جدول ۶ نیز درج شده است.

جدول ۶- وسعت و درصد طبقات تفرجی و حفاظتی در محدوده مورد مطالعه

شماره طبقه	قابلیت کاربری	مساحت (هکتار)	درصد
۱	تفرج متمرکز طبقه دو	۶۲/۳۰	۰/۱۵
۲	تفرج گسترده طبقه یک	۶۸۴۷/۵۰	۱۶/۵
۳	تفرج گسترده طبقه دو	۱۳۳۵۷/۸۰	۳۲/۲
	حفاظتی	۲۱۲۳۵/۴۱	۵۱/۱۵

گسترده است و تنها مساحت بسیار محدودی (کمتر از ۰/۲ درصد) دارای توان برای تفرج متمرکز می باشد. واقعیت موجود با توجه به بازدیدهای میدانی صورت گرفته نشان دهنده تقاضای بالای تفرجی در این گردشگاه ها و استفاده بیش از اندازه از آنها است. از آنجا که بایستی بین استفاده تفرجی از یک منطقه و توان طبیعی آن تعادل برقرار شود و ایجاد و کنترل این تعادل مستلزم مدیریت صحیح آن منطقه می باشد، فقدان مدیریت صحیح (به عنوان مثال عدم هماهنگی سیاست ارگان های مسئول در ارتباط با استفاده از زمین های حاشیه رودخانه) و نیز مدیریت خصوصی غالب زمین های حاشیه رودخانه منجر به استفاده زیاد و نامناسب از این گردشگاه ها شده است. چنین وضعیتی آثار نامطلوبی را به دنبال داشته است که این آثار منابع طبیعی گردشگاه ها شامل پوشش گیاهی، آب، خاک و همچنین

کد یگان	درصد شیب	جهت جغرافیایی	تیپ خاک	تیپ و تراکم پوشش گیاهی	قابلیت استفاده
۳۲۱۳	۱۰-۱۵	شمالی	سیلتی لومی کم عمق	گون- گندمیان / ۷۵-۵۰ درصد	تفرج متمرکز طبقه ۲
۳۲۱۳	۱۰-۱۵	شمالی	سیلتی لومی کم عمق	علف بره-گون-ارس / ۶۰-۸۰ درصد	تفرج متمرکز طبقه ۲
۶۴۱۱	بیش از ۵۰	جنوبی	سیلتی لومی کم عمق	ارس / ۲۰ درصد	حفاظتی
۱۱۲۱	۵-۰	بدون جهت	رسی نیمه عمیق	ارس- کمتر از ۲۰ درصد	حفاظتی
۶۲۱۶	بیش از ۵۰	شمالی	سیلتی لومی کم عمق	درمنه- آتریپلکس / کمتر از ۲۰ درصد	حفاظتی
۶۴۱۴	بیش از ۵۰	جنوبی	سیلتی لومی کم عمق	کلاه میرحسن-ارس- گون / ۶۰-۸۰ درصد	حفاظتی
۶۵۲۵	بیش از ۵۰	غربی	رسی لومی کم عمق	برگ گندمی-سفید چمن / ۲۰-۴۰ درصد	حفاظتی
۱۱۲۵	۵-۰	بدون جهت	رسی نیمه عمیق	برگ گندمی-سفید چمن / ۲۰-۴۰ درصد	گسترده طبقه ۱
۱۱۱۳	۵-۰	بدون جهت	سیلتی لومی کم عمق	گون- گندمیان / ۵۰-۷۵ درصد	گسترده طبقه ۱
۱۱۲۴	۵-۰	بدون جهت	رسی نیمه عمیق	کلاه میرحسن-درمنه- خارکو / ۶۰-۸۰ درصد	گسترده طبقه ۱
۴۴۱۳	۱۵-۲۵	جنوبی	سیلتی لومی کم عمق	علف بره-گون-ارس / ۶۰-۸۰ درصد	گسترده طبقه ۱
۱۱۲۳	۵-۰	بدون جهت	رسی نیمه عمیق	بروموس-گون-هزارخار-ارس / ۶۰-۸۰ درصد	گسترده طبقه ۱
۵۴۲۲	۵۰-۲۵	جنوبی	رسی لومی کم عمق	درختزار / ۴۰-۶۰ درصد	گسترده طبقه ۲
۵۵۴۲	۵۰-۲۵	غربی	لومی رسی کم عمق تا نیمه عمیق	درختزار / ۴۰-۶۰ درصد	گسترده طبقه ۲
۵۴۱۳	۵۰-۲۵	جنوبی	سیلتی لومی کم عمق	بروموس-گون-هزارخار-ارس / ۶۰-۸۰ درصد	گسترده طبقه ۲
۵۳۱۳	۵۰-۲۵	شرقی	سیلتی لومی کم عمق	بروموس-گون-هزارخار-ارس / ۶۰-۸۰ درصد	گسترده طبقه ۲
۵۲۳۳	۵۰-۲۵	شمالی	رسی لومی کم عمق	بروموس-گون-هزارخار-ارس / ۶۰-۸۰ درصد	گسترده طبقه ۲

سیما و مناظر طبیعی آنها را تحت تاثیر قرار داده و از مطلوبیت آنها می کاهد. به ویژه اینکه آب رودخانه کرج تامین کننده آب شرب شهروندان تهرانی است و حفظ کیفیت آن از جمله مسائل مهمی است که باید مورد توجه قرار گیرد. بنابراین با توجه به توان محیطی این محدوده، اهمیت حفظ کیفیت آب و شرایط موجود در آن، به نظر می رسد بایستی مدیریت آن بر استفاده محدود و کنترل شده منطبق با فعالیت های تفرج گسترده تمرکز یابد.

البته باید توجه شود محدوده مورد مطالعه بخشی از پیکره منطقه حفاظت شده البرز مرکزی است و مطابق قواعد مدیریتی جاری در مناطق تحت حفاظت تنها تا ۱۰

طبقه حفاظتی بیشترین و متمرکز طبقه دو کمترین وسعت محدوده مورد مطالعه را شامل می شود. در نقشه تلفیقی ۳ تعداد ۱۸۷۰ یگان اکولوژیک شناسایی شد که در جدول ۷ تعدادی از آنها به عنوان نمونه ارائه شده است. جدول ۷- نمونه ای از یگان های اکولوژیک در محدوده مورد مطالعه

مطابق با یافته های به دست آمده، حاشیه رودخانه کرج در محدوده مورد مطالعه دارای توان بالقوه برای تفرج

درصد وسعت منطقه را می توان به فعالیت های تفرجی اختصاص داد. با توجه به اینکه این بررسی حدود ۵۰ درصد از وسعت منطقه را مشمول حفاظت و ۵۰ درصد وسعت منطقه را دارای توان تفرجی و بیشترین وسعت آن را در تفرج گسترده نشان داد، تصمیم راجع به اختصاص کاربری و فعالیت مناسب تنها به صورت یکپارچه با توان سنجی دیگر بخش های منطقه حفاظت شده البرز مرکزی امکان پذیر است و این مطالعه تنها بر اساس قابلیت سنجی و مکان یابی توان های تفرجی صورت گرفت و بی نیاز از دیگر تمهیدات مدیریتی برای اجرایی شدن نیست.

### منابع

- امیری، م. غ. جلالی، ع. سلمان ماهینی، م. حسینی و ف. آذری دهکردی. ۱۳۸۸. ارزیابی توان اکولوژیک جنگل های حوضه های آبخیز دوهزار و سه هزار شمال ایران با استفاده از GIS، محیط شناسی، سال سی و پنجم، شماره ۵۰: صفحه ۳۳-۴۴.
- دشتی، س. م. منوری، و غ. سبزیبایی. ۱۳۸۷. راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار روستایی با استفاده از ارزیابی توان محیط زیست حوضه آبخیز زاخرد، علوم محیطی، سال ششم، شماره ۲: صفحه ۷۷-۸۶.
- کرم، ع. ۱۳۸۴. تحلیل تناسب زمین برای توسعه کالبدی در محور شمال غرب تبریز با استفاده از رویکرد چند معیاری (MCE) در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، پژوهش های جغرافیایی، ۵۴: ص ۹۳-۱۰۶.
- کرمیان، ر. ۱۳۸۵. ارزیابی توان زیست محیطی و استفاده سرزمین برای مدیریت بیابان زدایی در حوضه آبخیز کوهدشت (استان لرستان). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- کیانفر، ح. ۱۳۷۹. سیمای محیط زیست شهرستان کرج، اداره محیط زیست شهرستان کرج.
- مخدوم، م. ۱۳۸۴. شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۸۹ صفحه.
- مخدوم، م. ع. درویش صفت، ه. جعفرزاده و ع. مخدوم. ۱۳۸۶. ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست با سامانه اطلاعات جغرافیایی، تهران، انتشارات دانشگاه تهران. ۳۰۹ صفحه.

- Radklift, M. 1994. Sustainable Development, Center of Planning and