

Assessment of comfort climate and ecological potential for sustainable tourism in Khuzestan Province

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	Tourism ecological capacity assessment is an estimate of the capabilities and limitations of land for tourism development, which determines and grades the environmental capacity for the establishment of infrastructure and recreational activities by measuring the ecological characteristics of the land. On the other hand, tourists tend to settle in a place that has the highest degree of comfort and favorable climatic conditions. Therefore, assessing the ecological capacity of tourism and determining the number of months that are favorable for the presence of tourists in the region is of great importance. Accordingly, the present study assessed the climate of comfort and intensive and extensive ecological capacity using linear models for the development of sustainable tourism in Khuzestan Province. According to the results obtained, the ecological capacity for development in Khuzestan Province is equivalent to 13457.18 km ² , with a significant portion of these areas located in the southwestern regions of the province. Moreover, this province has 57101.28 km ² of ecological capacity for the development of extensive tourism. As the results showed, the best time for tourism in the province is autumn and winter (November to March), and night comfort in most areas is more desirable than during the day, and cities such as Dezful, Gotvand, and Shushtar have night comfort for up to 12 months. Additionally, Dehdez was recognized as the best tourist destination in all seasons, with 12 months of comfort, according to the TCI index. Accordingly, according to the results of the ecological capacity and climate comfort obtained from the Khuzestan Province, it is possible to allocate appropriate tourism infrastructure and develop recreational activities commensurate with the capacity of region, providing a logical relationship and sustainable compatibility between the natural capacity of the environment and the needs of tourists.
Article history: Received Received in revised form Accepted Published online	
Keywords: Ecological potential assessment, Capabilities and limitations, Tourism climate indicators, Sustainable development, Khuzestan Province	

Cite this article



© The Author(s).

Publisher: University of Tehran Press.

DOI: <http://doi.org/00000000000000000000>

ارزیابی اقلیم آسایش و توان اکولوژیک برای توسعه گردشگری پایدار در استان خوزستان

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:
تاریخ بازنگری:
تاریخ پذیرش:
تاریخ انتشار:

کلیدواژگان:

ارزیابی توان اکولوژیک،
قابلیت‌ها و محدودیت‌ها،
شاخص‌های اقلیم
گردشگری، توسعه پایدار،
استان خوزستان

ارزیابی توان اکولوژیک گردشگری برآوردی از قابلیت‌ها و محدودیت‌های اراضی سرزمین برای توسعه گردشگری است که با سنجش ویژگی‌های اکولوژیک سرزمین توان محیط را برای استقرار زیرساخت‌ها و فعالیت‌های تفریحی تعیین و درجه‌بندی می‌کند. از طرفی دیگر گردشگران به مکانی که از بیشترین درجه آسایش و شرایط مطلوب اقلیمی برخوردار است تمایل به استقرار دارند. بنابراین ارزیابی توان اکولوژیک گردشگری و تعیین تعداد ماه‌های مطلوب برای حضور گردشگران در منطقه از اهمیت بالایی برخوردار است. براین اساس، در مطالعه حاضر به ارزیابی اقلیم آسایش و توان اکولوژیک متمرکز و گسترده با استفاده مدل‌های خطی ارزیابی توان برای توسعه گردشگری پایدار در استان خوزستان پرداخته شد. مطابق نتایج بدست آمده، توان اکولوژیک توسعه برای گردشگری متمرکز در استان خوزستان برابر با $13457/18$ کیلومتر مربع است که بخش گسترده‌ای از این پهنه‌ها در نواحی جنوب غربی منطقه پراکنده شده است. همچنین این استان دارای $5710/28$ کیلومتر مربع توان اکولوژیک برای توسعه گردشگری گسترده می‌باشد. همانطور که نتایج نشان داد، بهترین زمان گردشگری در استان، پاییز و زمستان (آبان تا اسفند) است و آسایش شبانه در بیشتر مناطق مطلوب‌تر از روز بوده و شهرهایی مانند دزفول، گتوند و شوشتر تا ۱۲ ماه آسایش شبانه دارند. همچنین دهدز با ۱۲ ماه آسایش در شاخص TCI، بهترین مقصد گردشگری در تمام فصول شناخته شد. براین اساس، با توجه به نتایج توان اکولوژیک و اقلیم آسایش به‌دست آمده از استان خوزستان، می‌توان به تخصیص زیرساخت‌های مناسب گردشگری و توسعه فعالیت‌های تفریحی متناسب با توان منطقه، در بین توان طبیعی محیط و نیاز گردشگران رابطه‌ای منطقی و سازگاری پایداری را فراهم نمود.



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

DOI: <http://doi.org/000000000000000000000000>

مقدمه

افزایش رشد جمعیت و توسعه فعالیت‌های انسانی منجر به بهره‌برداری بیش از ظرفیت و توان منابع و نابودی پتانسیل‌های طبیعی موجود شده است (Ruiz Serrano et al., 2024). آشکار است که منابع در دسترس انسان برای بهره‌برداری در کره زمین بسیار محدود است و به عبارتی محیط زیست طبیعی توان اکولوژیک محدودی برای استفاده انسان از آن دارد (Yue et al., 2021; Baloch et al., 2023). بنابراین، دستیابی به توسعه پایدار، مستلزم اجرای انواع طرح‌های توسعه و بهره‌برداری از منابع طبیعی براساس توان بالقوه منابع و ظرفیت قابل تحمل محیط است. تعیین توان بالقوه و تخصیص کاربری‌های متناسب با توان سرزمین، روشی است که می‌تواند میان توان طبیعی محیط، نیاز جوامع و کاربری‌ها و همچنین فعالیت‌های انسان در فضا، یک رابطه منطقی و یک سازگاری پایدار به وجود آورد (Hernández & Camerin, 2024; Shamai et al., 2024). استفاده‌ای که انسان می‌تواند از سرزمین به عمل آورد همان کاربری‌هایی هستند که ویژگی‌های بوم‌شناختی سرزمین را دیکته می‌کنند و بهره‌برداری از سرزمین به اندازه توان یا پتانسیل تولیدی به این معنی است که نوع استفاده از سرزمین یا کاربری‌ها، متناسب با استعداد طبیعی و ویژگی‌های طبیعی یا اکولوژیک آن باشد (Cheng et al., 2022; Martinet & Roques, 2022; Eakin et al., 2022).

ارزیابی توان اکولوژیک برآورد استفاده ممکن انسان از سرزمین برای کاربری‌های کشاورزی، مرتعداری، جنگلداری، پارکداری (حفاظت، گردشگری)، آبی‌پروری، امور نظامی و توسعه شهری، صنعتی و روستایی در چارچوب استفاده‌های کشاورزی، صنعت، خدمات و بازرگانی می‌باشد. اساس فرآیند آمایش سرزمین ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین است که شامل شناسایی قابلیت‌ها و توانمندی‌ها، امکانات و محدودیت‌های منطقه از نظر منابع اکولوژیک پایدار از جمله توپوگرافی، خاک، زمین، پوشش گیاهی و همچنین منابع اکولوژیک ناپایدار شامل منابع آب، اقلیم و حیات وحش برای انواع مختلف کاربری‌ها است (دانه کار و سبحانی، ۱۴۰۳). هدف از ارزیابی توان اکولوژیک گردشگری بررسی توان طبیعی یا اکولوژیک محیط برای استفاده انسان در چارچوب توسعه پایدار گردشگری می‌باشد. به عبارت دیگر ارزیابی توان اکولوژیک به تعیین و پیش‌بینی قدرت بالقوه و طبیعی سرزمین برای استقرار هر نوع کاربری یا توسعه فعالیت‌های انسانی می‌پردازد (Sobhani et al., 2023). ارزیابی توان اکولوژیک متکی بر معیارهای فیزیکی و اکولوژیک برای توسعه مناسب کاربری‌ها است و براساس وجود ویژگی‌های مناسب مکانی به تصمیم‌گیری می‌رسد (Zekan et al., 2022). این ابزار به شناسایی توان ذاتی سرزمین برای استقرار کاربری‌ها و استفاده‌های انسانی در سطوح مشخص کمک می‌کند (Wei et al., 2023; Schirpke et al., 2023). به بیان دیگر توان‌سنجی سرزمین، سنجش قابلیت اراضی در مقابل توسعه

کلان کاربری‌ها بدون فروافت توان زمین و کاهش منابع می‌باشد. از طرفی در توسعه گردشگری، آب و هوا تأثیر مستقیمی بر انواع مختلف گردشگری (ساحلی، شهری و کوهستانی) دارد و شرایط آب و هوایی مناسب می‌تواند فصل حضور گردشگران را در مقصد تعیین نماید (Lee et al., 2024). بنابراین با استفاده از اطلاعات شاخص‌های اقلیم گردشگری می‌توان به برنامه‌ریزی موفق و سرمایه‌گذاری مطمئن در صنعت گردشگری کمک نمود (Adiguzel et al., 2022). آسایش اقلیمی به معنای شرایط آب و هوایی است که برای اکثر گردشگران، چه از نظر فیزیکی و چه از نظر روانی، مطلوب و لذت‌بخش باشد. این شرایط متأثر از عناصر مختلف اقلیمی مانند دما، رطوبت نسبی، سرعت باد، بارش و ساعات آفتابی است که مجموعه‌ای از این عناصر در محدوده مطلوب، احساس آسایش را برای گردشگران فراهم می‌کند (Rutty et al., 2020).

پیشینه نظری پژوهش

گردشگری یکی از بزرگترین و سریع‌ترین صنایع در حال رشد جهان است؛ صنعت گردشگری می‌تواند باعث تقویت تولید ناخالص داخلی و ایجاد اشتغال شود (Aini, 2024). در این راستا، شرایط اقلیمی نه تنها بر جذابیت مقاصد گردشگری، بلکه بر الگوهای فضایی، طول فصل مساعد گردشگری و برنامه‌ریزی توسعه گردشگری نیز تأثیر مستقیم دارد. بر این اساس گردشگران می‌توانند به انتخاب مکان مناسب برای گردشگری و تعیین زمان حضور در مقصد اقدام نمایند (Dube, 2024). با توجه به اهمیت این موضوع، مطالعات متعددی در این زمینه انجام شده است. سبحانی و همکاران (۱۴۰۴) به توان‌سنجی و تعادل‌سنجی توسعه کلان کاربری‌ها در جزیره قشم پرداختند. نتایج به‌دست آمده نشان داد که ۱۷۴۷۳/۴۹ هکتار از سطح جزیره دارای توان اکولوژیک برای توسعه شهری، ۳۴۷۳۶/۲۵ هکتار توسعه روستایی، ۳۰۰۸۹/۹۳ هکتار توسعه صنعتی و ۹۵۷/۵۶ هکتار توسعه کشاورزی آبی می‌باشد. در مطالعه‌ای دیگر Wang و همکاران (۲۰۲۴)، به ارزیابی تاب‌آوری سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیک گردشگری در چین پرداختند. آن‌ها بیان کردند که اکوسیستم‌های طبیعی به عنوان مقصد گردشگری جهانی جایگاه برجسته‌ای دارند. با این حال، شکنندگی اکولوژیک و حساسیت به عوامل اقتصادی و اجتماعی، آن‌ها را تهدید می‌کند و گردشگری ناپایدار را افزایش می‌دهد. بنابراین، ارزیابی توان اکولوژیک گردشگری در این اکوسیستم‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. Giambona و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه خود بیان کردند که گردشگری یکی از محرک‌های اصلی توسعه اقتصادی در سرزمین است. با این حال، توسعه گردشگری باید با حفظ منابع طبیعی و جوامع هماهنگ باشد تا رقابت‌پذیری بلندمدت در بین گردشگری و سفر را تضمین نماید. Gao و همکاران (۲۰۲۳) نیز توان اکولوژیک بالقوه ساختار کاربری اراضی را در منطقه دلتای رودخانه یانگ تسه چین مورد ارزیابی قرار

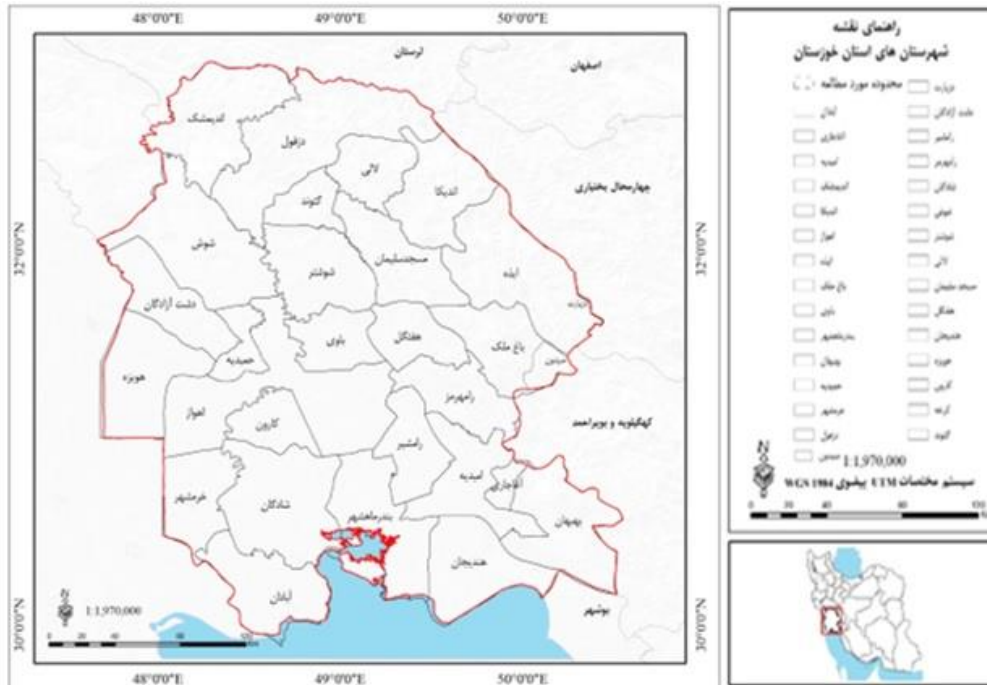
دادند. نتایج به دست آمده نشان داد که منابع زمین برای بقای انسان ضروری است، با این حال بهره‌برداری بیش از حد و استفاده غیرمنطقی از سرزمین، پایداری جامعه بشری را تهدید می‌کند. بنابراین برقراری تعادل بین توسعه و توان بالقوه سرزمین می‌تواند به کنترل نابودی این منابع ارزشمند زیستی کمک نماید. در مطالعه‌ای دیگر هاتف ربیعی و همکاران (۱۴۰۳)، زمان مناسب برای حضور گردشگران در جنگل‌های مانگرو خلیج نایبند با شاخص‌های اقلیمی بیکر و ترجونگ بررسی کردند؛ نتایج این شاخص‌ها نشان داد که پنج ماه آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند مناسب فعالیت تفریحی است. در شاخص بیکر روزهای گرم قابل تحمل و شب‌های ملایم و خنک نیز در نظر گرفته شده است. پژوهشی دیگر در این زمینه و برای رتبه‌بندی شاخص‌ها در منطقه حفاظت‌شده حرا در قشم انجام شد که روش TCI با جامعیت بیشتر و تطابق بیشتر با منطقه معرفی شد و سایر اولویت‌ها به ترتیب به شاخص‌های ترجونگ، اقلیم تعطیلات، ماهانی، دمای استاندارد موثر، بیکر و فشار عصبی اختصاص یافت (سبحانی و دانه‌کار، ۱۴۰۲).

مطابق مطالعات صورت گرفته، ارزیابی دقیق منابع و توان اکولوژیک سرزمین می‌تواند منجر به استفاده صحیح از زمین، توسعه پایدار گردشگری و حفاظت از منابع ارزشمند زیستی شود. همچنین در بین اقلیم و توسعه گردشگری رابطه مستقیمی وجود دارد و گردشگران اغلب قبل از انتخاب مقصد به بررسی شرایط مطلوب آب و هوایی در آن منطقه می‌پردازند. بنابراین، با توجه به رشد جمعیت و افزایش تقاضای گردشگری، ارزیابی توان اکولوژیک و بررسی شرایط اقلیمی در مناطقی با پتانسیل بالای گردشگری امری ضروری است. در این راستا، استان خوزستان دارای پتانسیل‌های گردشگری فراوانی از جمله بناهای تاریخی، اکوسیستم‌های منحصر به فرد و جاذبه‌های طبیعی می‌باشد که به دلیل توزیع گسترده منابع آبی (تالاب‌ها، رودخانه‌ها، چشمه‌ها و چاه‌ها)، این استان از پتانسیل بالایی برای توسعه گردشگری و فعالیت‌های تفریحی برخوردار است (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۹). متأسفانه در دهه‌های اخیر، به دلیل توسعه بدون برنامه‌ریزی گردشگری در این استان خوزستان، تعداد گردشگران از ظرفیت و توان منطقه فراتر رفته و کمبود امکانات و زیرساخت‌های مناسب، توسعه گسترده طرح‌های جدید گردشگری، بهره‌برداری بیش از حد از منابع طبیعی و عدم نظارت بر افزایش تعداد بازدیدکنندگان منجر به توسعه ناپایدار گردشگری در این استان شده است. این موضوع بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری و همچنین جاذبه‌های متعدد و با اهمیت ملی و منطقه‌ای استان را در معرض تهدید قرار داده است. بنابراین، در مطالعه حاضر، هدف از ارزیابی توان اکولوژیک گردشگری، سنجش ظرفیت‌ها و محدودیت‌های اکولوژیک استان خوزستان برای توسعه گردشگری پایدار و

همچنین برنامه‌ریزی برای گسترش فعالیت‌های تفریحی متناسب با شرایط اقلیمی منطقه است. در مطالعاتی که تا کنون صورت گرفته است به‌طور همزمان به سنجش توان سرزمین برای توسعه گردشگری در دو سطح تفرج متمرکز و گسترده و همچنین اقلیم آسایش گردشگری بصورت روزانه و شبانه پرداخته نشده است. علاوه بر این، در مطالعه حاضر مقایسه قابلیت‌ها و محدودیت‌های شاخص‌های اقلیم آسایش گردشگری متناسب با شرایط اقلیمی جنوب کشور نیز مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. از این رو، نتایج این مطالعه می‌تواند به توسعه گردشگری بصورت هدفمند و با برنامه‌ریزی دقیقی کمک نماید و بدین طریق در بین توان طبیعی محیط و نیاز گردشگران رابطه‌ای منطقی و سازگاری پایداری را فراهم سازد.

محدوده مورد مطالعه

استان خوزستان با مساحت ۶۴۰۵۷ کیلومترمربع (۴ درصد از مساحت کل کشور)، وسیع‌ترین استان در نیمه غربی کشور است. این استان در موقعیت جغرافیایی ۲۹ درجه و ۵۲ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۷ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۲۸ دقیقه طول شرقی، از جنوب با خلیج فارس و از غرب با کشور عراق هم‌مرز است. استان‌های بوشهر در جنوب شرق، کهگیلویه و بویراحمد و چهارمحال بختیاری در شرق، و لرستان در شمال آن واقع شده است. استان خوزستان دارای ۳۰ شهرستان، ۷۰ بخش، ۱۴۶ دهستان و ۸۸ شهر می‌باشد. طبقات ارتفاعی در این منطقه از کمتر از ۱۰۰ متر تا بیش از ۳۰۰۰ متر می‌باشد و بیشترین وسعت استان دارای ارتفاعی کمتر از ۱۰۰ متر با مساحتی برابر با ۳۵۸۳۱/۳۶ کیلومترمربع (۵۵/۹۳ درصد) است. این استان با ورودی سالانه بیش از ۳۳ میلیارد متر مکعب آب، جایگاه ویژه‌ای در کشور دارد. از این رو استان خوزستان از پتانسیل بالایی برای گردشگری و توسعه فعالیت‌های تفریحی برخوردار می‌باشد (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۹). علاوه بر این، غنای گونه‌های گیاهی و جانوری و مناظر زیبا از دیگر عوامل توسعه گردشگری در این استان است. در شکل ۱، موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه نمایش داده شده است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

روش شناسی پژوهش

ارزیابی توان اکولوژیک گردشگری بر اساس معیارها و شاخص‌های مکانی مرتبط با منابع اکولوژیکی، امکان تصمیم‌گیری و امکان‌سنجی برای استقرار فعالیت‌ها را فراهم می‌سازد (سبحانی و همکاران، ۱۴۰۴). این ارزیابی حاصل ویژگی‌های محیطی مانند اقلیم (دامنه دما، بارش و باد)، آب‌های سطحی و زیرزمینی (برای کشاورزی، صنعت و شرب)، نوع سنگ، ویژگی‌های خاک (عمق، حاصلخیزی، زهکشی خاک، واحد اراضی، تناسب و استعداد خاک)، ناهمواری‌ها (طبقات ارتفاع و شیب)، پوشش گیاهی (تیپ، انبوهی، و درجه حفاظت)، حیات وحش (تنوع گونه‌ای، جمعیت، زیستگاه) است. در این مطالعه به ارزیابی توان اکولوژیک توسعه گردشگری متمرکز و گسترده در استان خوزستان پرداخته شد. پهنه‌بندی کاربری‌های مذکور با استفاده از معیارها و شاخص‌های ارزیابی توان اکولوژیک مطابق مطالعات نظری و سوابق موجود (آخوندی و همکاران، ۱۳۹۴، دانه کار و محمودی، ۱۳۹۱، دانه

کار و همکاران، ۱۳۹۴، حدادی نیا و دانه کار، ۱۳۹۱، دانه کار و محمودی، ۱۳۹۲، عزیزی جلیلیان و دانه کار، ۱۳۹۰، مخدوم، ۱۳۷۲، دانه کار و همکاران، ۱۳۹۷) انجام شد. بدین ترتیب در مطالعه حاضر، ارزیابی توان اکولوژیک گردشگری استان خوزستان در راستای دستیابی به "بستری برای توسعه متعادل گردشگری بر اساس توان اکولوژیک موجود"؛ "سنجش ظرفیت‌ها و محدودیت‌های اکولوژیک استان برای توسعه گردشگری متمرکز و گسترده"؛ "شناسایی ملاحظات مخاطرات طبیعی و حساسیت محیط در توسعه گردشگری و فراهم آوردن یکی از الزامات قانونی توسعه و پیش‌نیاز ارزیابی اثرات توسعه در آینده بشرح زیر صورت گرفت.

مدل توان اکولوژیک توسعه گردشگاه‌ها (تفرج متمرکز)

مدل حرفی توسعه گردشگاه‌ها بر اساس معیارها و شاخص‌های مکانی تدوین شده تعیین کننده توان اکولوژیک سرزمین برای این فعالیت هستند. در جدول ۱، معیارهای محیطی سنجش توان اکولوژیک توسعه گردشگاه‌ها نشان داده شده است. مطابق این جدول، توسعه متعادل گردشگاه‌ها (تفرج متمرکز) در محدوده مورد مطالعه در شیب‌های کمتر از ۱۵ درصد، طبقات ارتفاعی تا ۳۰۰۰ متر، مناطق با اقلیم آسایش گردشگری عالی (حداقل ۳ ماه) تا قابل قبول (معادل سه ماه عالی)، سرعت باد بیش از ۵۰ کیلومتر بر ساعت، عمق خاک کم تا خیلی زیاد، توان زهکشی خوب تا متوسط، توان دارد. در این راستا، به‌منظور دستیابی به توسعه متعادل و ایمن گردشگاه‌ها (تفرجگاه متمرکز)، اراضی با شیب‌های بیش از ۱۵ درصد، ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر و اقلیم آسایش کم تا نامطلوب، زمین‌هایی با شوری خیلی زیاد و سنگ نامناسب، اراضی که برای توسعه تولیدات زیستی توان دارند، تمام رویشگاه‌های جنگلی و مناطقی که دارای پوشش‌های مرتعی با انبوهی بیش از ۱۰ درصد و تولید بیش از ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار است، از مکان‌های مناسب برای توسعه این فعالیت خارج شدند (دانه کار و سبحانی، ۱۴۰۳). رابطه ۱ نیز چگونگی تلفیق معیارهای توان سنجی توسعه گردشگاه‌ها در استان خوزستان را نشان می‌دهد. در این راستا، هر یک معیارها و شاخص‌های مکانی مورد بررسی با استفاده از نرم‌افزار Arc Gis 10.8 نقشه‌سازی شد و سپس بر اساس مدل‌های خطی در رابطه‌ای ریاضی رویهم‌گذاری شدند. در رابطه ۱، معیارها و شاخص‌های دارای قابلیت در یک گروه (مثال لایه‌های مختلف نقشه خاک) بر اساس منطق بولی OR با یکدیگر جمع (با استفاده از تابع Union در نرم‌افزار) و با گروه‌های سایر معیارها و شاخص‌ها، بر اساس منطق بولی AND با یکدیگر ضرب (با استفاده از تابع Intersect در نرم‌افزار) شدند. شایان ذکر است که در ادامه معیارها و شاخص‌های محدود کننده از لایه‌های قابلیت حذف شدند (با

استفاده از تابع Erase در نرم‌افزار). این فرآیند در مدل توان اکولوژیک گسترده نیز لحاظ گردید. صحت‌سنجی و اعتبارسنجی نیز از طریق مشاهدات زمینی و همچنین مطابقت با اسناد و گزارش‌های موجود صورت گرفت.

رابطه (۱)

$$IR: \frac{(SL1+SL2+SL3) \times (EL1+EL2+EL3+EL4+EL5+EL6) \times (TCI1+TCI2+TCI3+TCI4) \times (WS1+WS2+WS3+WS4+WS5) \times (SD1+SD2+SD3+SD4+SD5) \times (SR1+SR2+SR3) \times (ST1+ST2+ST3+ST5+ST6+ST7) \times (DW3+DW4+DW5) - (LC1+LC2+LC3+LU6+SA6+ST4+RP1+RP2+RO2+RO3+RO4)}{\text{توسعه گردشگاه (تفرج متمرکز)}}$$

جدول ۱. معیارها و شاخص‌های ارزیابی توان اکولوژیک برای توسعه متعادل و متوازن کاربری گردشگاه‌ها (تفرج متمرکز)

ردیف	معیار	قابلیت	محدودیت (معیارهای حذفی)
۱	طبقه شیب	تا ۱۵ درصد	بیش از ۱۵ درصد
۲	طبقه ارتفاع از سطح دریا	تا ۳۰۰۰ متر	بیش از ۳۰۰۰ متر
۳	اقلیم آسایش گردشگری	عالی (حداقل ۲ ماه) تا قابل قبول (معادل سه ماه عالی)	کم تا نامطلوب
۴	سرعت باد	کمتر از ۵۰ کیلومتر بر ساعت	بیش از ۵۰ کیلومتر بر ساعت
۵	طبقه منابع و استعداد خاک	--	If1
۶	طبقه تناسب خاک برای کشاورزی	--	گروه I, I+IIIT
۷	منابع اراضی	--	1.1, 1.3, 1.6, 1.8, 1.9, 1.13, 2.1, 2.3, 2.6, 2.11, 2.14
۸	طبقه عمق خاک	کم تا خیلی زیاد	خیلی کم
۹	طبقه حاصلخیزی خاک	--	حاصلخیزی خوب (به شکل گردشگری کشاورزی)
۱۰	طبقه زهکشی خاک	خوب تا متوسط	ضعیف (با ملاحظات دفع فاضلاب)
۱۱	طبقه شوری خاک	--	خیلی زیاد
۱۲	نوع سنگ	سنگ آهک، کنگلومرا، سنگ مارن، ماسه سنگ، سنگ تبخیری، تراس	سنگ رس
۱۳	پوشش جنگلی	--	جنگل‌های حفاظتی و ذخیره گاه جنگلی
۱۴	پوشش مرتعی	--	گونه خوشخوراک، تولید علوفه بیش از ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، انبوهی بیش از ۱۰ درصد
۱۵	آب قابل برنامه ریزی	بیش از ۱۰ مترمکعب (۱۰۰۰۰ لیتر) در روز	کمتر از ۱۰ مترمکعب در روز

محدودیت ناشی از مخاطرات طبیعی		
۱۶	طبقه فرسایش خاک	-- زیاد تا شدید
۱۷	طبقه شتاب زلزله	-- خطر خیلی بالا
۱۸	طبقه قابلیت روان گرایی	-- زیاد
۱۹	طبقه رانش زمین	-- خطر بالا
۲۰	طبقه سیل خیزی	-- شدید تا خیلی شدید
محدودیت ناشی از کاربری‌های ناسازگار		
۲۱	مناطق حساس فرهنگی	-- مناطق با ارزش باستانی و تاریخی (بافر ۵۰۰ متر)
۲۲	مناطق حساس اکولوژیک	-- اثر طبیعی ملی، تالاب ها، دریاچه های طبیعی (بافر ۱۵۰ متر)، رودهای دائم (بافر ۱۵۰ متر)
۲۳	کاربری ناسازگار	-- شهرها و شهرک‌های صنعتی موجود (بافر ۱۰۰۰ متر)، دریاچه‌های پشت سد (بافر ۱۵۰ متر)
شاخص‌های توازن‌سنجی کاربری		
۲۴	حداقل سرانه نیاز آب گردشگری (۱۲ لیتر در روز برای هر نفر)	طبقات آب قابل برنامه ریزی برای توسعه گردشگاه ها به شرح زیر است: بیش از ۱۰ هزار لیتر (۱۰ متر مکعب) در روز

مدل توان اکولوژیک توسعه طبیعت‌گردی (تفرج گسترده)

مدل حرفی توسعه طبیعت‌گردی بر اساس معیارها و شاخص‌های مکانی تدوین شده نمایش دهنده توان اکولوژیک سرزمین برای این فعالیت می‌باشد. مطابق جدول ۲، توسعه متعادل این فعالیت در گستره محدوده مورد مطالعه در شیب‌های کمتر از ۵۰ درصد و طبقات ارتفاعی تا ۳۰۰۰ متر که حداقل برخوردار از ۲۰۰۰ لیتر آب شرب در دسترسی است، توان دارد. با توجه به اصول پایداری در برنامه‌ریزی سرزمین، برای دستیابی به توسعه متعادل و ایمن طبیعت‌گردی (تفرجگاه گسترده)، اراضی با شیب‌های بیش از ۵۰ درصد و ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر و آب قابل برنامه‌ریزی کمتر از ۲ متر مکعب در روز، از مکان‌های مناسب برای توسعه این فعالیت خارج شدند (دانه کار و سبحانی، ۱۴۰۳). رابطه ۲ نیز چگونگی تلفیق معیارهای توان‌سنجی توسعه طبیعت‌گردی در استان خوزستان را نشان می‌دهد.

رابطه ۲)

$$ER: \text{توسعه طبیعت‌گردی (تفرج گسترده)} = \frac{(SL1+ SL2+ SL3+ SL4+ SL5+ SL6) \times (EL1+ EL2+ EL3+ EL4+ EL5+ EL6)}{(DW2+ DW3+ DW4+ DW5)}$$

جدول ۲. معیارها و شاخص‌های ارزیابی توان اکولوژیک برای توسعه متعادل و متوازن طبیعت‌گردی (تفرج گسترده)

ردیف	معیار	قابلیت	محدودیت (معیارهای حذفی)
۱	طبقه شیب	تا ۵۰ درصد	بیش از ۵۰ درصد
۲	طبقه ارتفاع از سطح دریا	تا ۳۰۰۰ متر	بیش از ۳۰۰۰ متر
۳	آب قابل برنامه‌ریزی	بیش از ۲ مترمکعب (۲۰۰۰ لیتر) در روز	کمتر از ۲ مترمکعب
محدودیت ناشی از مخاطرات طبیعی			
۴	طبقه فرسایش خاک	خیلی زیاد	
۵	طبقه سیل‌خیزی	شدید تا خیلی شدید	
محدودیت ناشی از کاربری‌های ناسازگار			
۶	مناطق حساس اکولوژیک زمین‌های کشاورزی دریاچه پشت سد و سازه‌های آبی	رعایت حریم کیفی منابع آب، هماهنگی با طرح زون بندی و صرفاً در زون های تفریحی منطقه تحت حفاظت	
شاخص‌های توازن‌سنجی کاربری			
۷	حداقل سرانه نیاز آب طبیعت‌گردی (۵ لیتر در روز به ازای هر نفر)	طبقات آب قابل برنامه‌ریزی برای توسعه گردشگاه‌ها به شرح زیر است: بیش از ۲۰۰۰ لیتر (۲ متر مکعب) در روز	

ارزیابی اقلیم آسایش گردشگری

در پژوهش حاضر، بررسی وضعیت اقلیم منطقه بر اساس دو شاخص اقلیمی از جمله شاخص اقلیم گردشگری (TCI) و شاخص بیکر، به دلیل جامعیت بررسی پارامترهای اقلیمی (سبحانی و دانه کار، ۱۴۰۲) و همچنین تحلیل شرایط آب و هوایی در طول روز و شب به شرح زیر مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. شاخص بیکر به عنوان یکی از پرکاربردترین شاخص‌ها، در تعیین شرایط بیوکلیمای انسانی در ارتباط با محیط معرفی شده است که به همراه شاخص جامع TCI که اکثر پارامترهای اقلیمی را مورد بررسی قرار می‌دهد می‌تواند نتایج مطلوبی را در نواحی جنوب کشور با توجه به شرایط آب و هوایی گرمسیری این مناطق، فراهم سازد (گرمایی پور و همکاران، ۱۴۰۳).

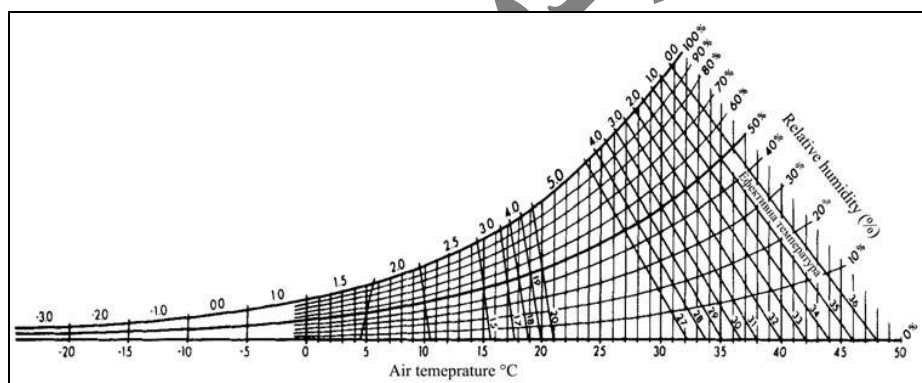
- شاخص TCI

این شاخص، یک رویکرد جامع را برای ترکیب هفت متغیر اقلیمی کلیدی مرتبط با آسایش گردشگران ارائه می‌دهد. متغیرهای مورد استفاده در این شاخص عبارتند از: میانگین حداکثر دمای روزانه، میانگین دمای ماهانه، حداقل رطوبت نسبی روزانه، میانگین رطوبت نسبی ماهانه، میانگین ساعات آفتابی روزانه، و میانگین سرعت باد غالب. هر یک از این پارامترهای اقلیمی بر اساس اهمیت نسبی خود در تجربه آسایش گردشگری، وزن‌دهی و رتبه‌بندی شده و سپس در رابطه ترکیبی TCI قرار می‌گیرند (Mieczkowski, 1985). با وجود کاربرد گسترده این شاخص، انتقاداتی نیز قابل توجه است که می‌توان به مواردی هم‌چون "ذهنی بودن سیستم رتبه‌دهی متغیرهای آب و هوایی و وزن‌دهی مؤلفه‌ها"؛ "نادیده گرفته شدن تأثیر مهم پارامترهای فیزیکی آب و هوایی مانند باد و باران"؛ قدرت تفکیک زمانی کم داده‌ها و ایجاد محدودیت برای تصمیم‌گیری گردشگران"؛ "عدم توجه به نیازهای آب و هوایی متنوع بخش‌های عمده و انواع مقصدهای گردشگری (ساحل، شهر، ورزش‌های زمستانی و ...)" اشاره نمود. همچنین این شاخص محدود به فعالیتهای گردشگری روزانه می‌باشد و شرایط آسایش اقلیمی شبانه محاسبه و بررسی نمی‌شود (Scott et al, 2016).

برای محاسبه شاخص TCI می‌توان از رابطه ۳ استفاده نمود. پارامترهای اقلیمی مورد نیاز از طریق ۲۰ ایستگاه سینوپتیک استان خوزستان (آبادان، آغاچاری، امیدیه (آغاچاری)، اهواز، ایذه، بستان، بهبهان، حسینیه، سفی آباد (دزفول)، دهدز، رامهرمز، شادگان، شوش، شوشتر، گتوند، لالی، بندر ماهشهر، مسجد سلیمان، هندیجان، دزفول-فرودگاه) طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۲۳ (۱۲ تا ۴۳ سال) مورد محاسبه و تحلیل قرار گرفت (سازمان هواشناسی کشور، ۱۴۰۲).

رابطه ۳)
 $TCI(4CID+CIA+2P+2S+W)$
در این رابطه، CID (شاخص آسایش روزانه)، که ۴۰٪ از وزن نهایی TCI را به خود اختصاص می‌دهد، آسایش حرارتی در طول ساعات روز را ارزیابی می‌کند. CID از ترکیب دو پارامتر حداکثر دمای روزانه و حداقل رطوبت نسبی روزانه حاصل می‌شود. مقادیر این زیرشاخص از تقاطع این دو متغیر بر روی نمودار آسایش شبانه گردشگری (شکل ۲) استخراج می‌گردد. CIA (شاخص ۲۴ ساعته) که با وزن ۱۰٪ در TCI، نمایانگر شرایط آسایش حرارتی در یک دوره ۲۴ ساعته است. محاسبه CIA بر اساس میانگین دمای ماهانه و میانگین رطوبت نسبی ماهانه (مطابق با نمودار آسایش شکل ۲) انجام می‌پذیرد. P (نرخ بارش): این

زیرشاخص، با وزن ۱۰٪ در TCI، میزان تاثیر بارش بر فعالیت‌های گردشگری را می‌سنجد. رتبه‌بندی و محاسبه آن بر اساس مقدار مطلق بارش ماهانه و طبقه‌بندی ارائه شده در جدول ۳ انجام می‌شود؛ به طوری که مقادیر کمتر بارش به رتبه‌های بالاتری منجر می‌شود. S (ساعات آفتابی) با وزن ۲۰٪ در TCI، با ذکر اهمیت نور خورشید برای فعالیت‌های گردشگری، مقادیر آن بر اساس میانگین ساعات آفتابی روزانه (بر حسب ساعت در روز) و طبق جدول ۳ رتبه‌بندی می‌شود؛ افزایش ساعات آفتابی به رتبه بالاتری منجر می‌گردد. W (متغیر باد): این زیرشاخص نیز با وزن ۲۰٪ در TCI، نقش سرعت باد را در آسایش حرارتی بررسی می‌کند. تاثیر باد بسته به اقلیم متفاوت است: در اقلیم‌های سرد، سرعت بالای باد می‌تواند به دلیل افزایش تلاطم و انتقال حرارت، موجب عدم آسایش شود، در حالی که در اقلیم‌های گرم، باد با ایجاد اثر خنک‌کنندگی ناشی از تبخیر، می‌تواند بر آسایش بیافزاید. رتبه‌بندی سرعت باد (بر حسب کیلومتر بر ساعت) در TCI در سه سیستم شمال، آلپزه و اقلیم گرم صورت می‌گیرد. با توجه به منطقه مورد مطالعه، سیستم اقلیم گرم (جدول ۳) برای رتبه‌بندی سرعت باد به کار برده شد و مقدار نهایی TCI نیز مطابق با جدول ۴ تفسیر و طبقه‌بندی می‌شود.



شکل ۲. نمودار شاخص آسایش اقلیم گردشگری (Mieczkowski, 1985)

جدول ۳. رتبه‌بندی پارامترهای شاخص TCI (Mieczkowski, 1985)

رتبه	میانگین بارندگی ماهانه (میلی‌متر)	میانگین ساعات آفتابی (ساعت در روز)	سرعت باد (کیلومتر بر ساعت)
۵	۰ - ۱۴/۹	۱۰ ≥	۰
۴/۵	۱۵ - ۲۹/۹	۹ - ۹/۹۹	۰
۴	۳۰ - ۴۴/۹	۸ - ۸/۹۹	۰
۳/۵	۴۵ - ۵۹/۹	۷ - ۷/۹۹	۰

.	۶-۶/۹۹	۶۰-۷۴/۹	۳
.	۵-۵/۹۹	۷۵-۸۹/۹	۲/۵
۲/۸۸>	۴-۴/۹۹	۹۰-۱۰۴/۹	۲
۲/۵-۸۸/۷۵	۳-۳/۹۹	۱۰۵-۱۱۹/۹	۱/۵
۵/۹-۷۶/۰۳	۲-۲/۹۹	۱۲۰-۱۳۴/۹	۱
۹/۱۲-۰۴/۲۳	۱-۱/۹۹	۱۳۵-۱۴۹/۹	۰/۵
.		۱۵۰ ≤	۰
		۱ <	

جدول ۴- مقدار عددی و طبقه‌بندی ارزش توصیفی شاخص TCI (Mieczkowski, 1985)

حدود شاخص	ارزش توصیفی
۱۰۰-۹۱	ایده‌آل
۹۰-۸۱	عالی
۸۰-۷۱	خیلی خوب
۷۰-۶۱	خوب
۶۰-۵۱	قابل قبول
۵۰-۴۱	کم
۴۰-۳۱	نامطلوب
۳۰-۲۱	بسیار نامطلوب
۲۰-۱۱	بی‌نهایت نامطلوب
۱۰-۰	غیرممکن

- شاخص بیکر

برای ارزیابی شرایط بیوکلیمایی و درک تأثیر محیط بر آسایش انسان، از شاخص بیکر (Baker et al., 2003) استفاده شد. این شاخص که به دلیل کاربرد گسترده‌اش شناخته شده است (جهانبخش، ۱۳۷۷؛ کاویانی، ۱۳۷۱)، قدرت خنک‌کنندگی یا سردکنندگی محیط را اندازه‌گیری می‌کند. داده‌های اقلیمی مورد نیاز برای محاسبه این شاخص از ایستگاه‌های هواشناسی استان خوزستان جمع‌آوری و به کار گرفته شدند. فرمول محاسبه شاخص بیکر به شرح زیر است (رابطه ۴):

$$CP = (0.26 + 0.34V^{0.632}) * (36.5-t) \text{ mcal/cm}^2/\text{s} \quad \text{رابطه ۴}$$

در این رابطه، CP نمایانگر قدرت خنک‌کنندگی یا سردکنندگی محیط بر حسب میلی‌کالری بر سانتی‌متر مربع بر ثانیه (mcal/cm²/s) است؛ V، متوسط سرعت باد غالب بر حسب متر بر ثانیه (m/s)

می‌باشد. t ، میانگین دمای روزانه بر حسب درجه سانتی‌گراد ($^{\circ}\text{C}$) است. این شاخص به تفکیک برای هر ماه و بر اساس دمای روز (با استفاده از متوسط حداکثر دما) و دمای شب (با استفاده از متوسط حداقل دما) محاسبه می‌شود تا شرایط آسایش اقلیمی را به وضوح مشخص کند. سطوح آسایش در این شاخص با استفاده از حروف A تا G بیان می‌شوند که جزئیات توصیف درجات خنک‌کنندگی محیط و آستانه تحریک بیوکلیمایی انسان (آسایش انسان) مطابق با جدول ۵ است.

جدول ۵. طبقات دامنه‌های توصیفی شاخص بیکر (Baker et al., 2003)

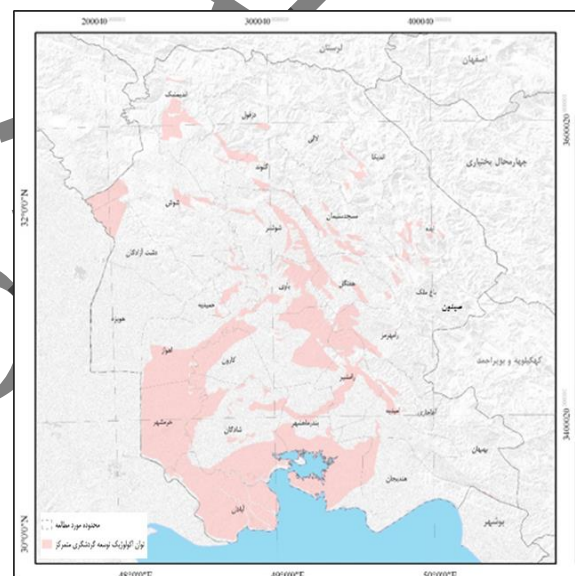
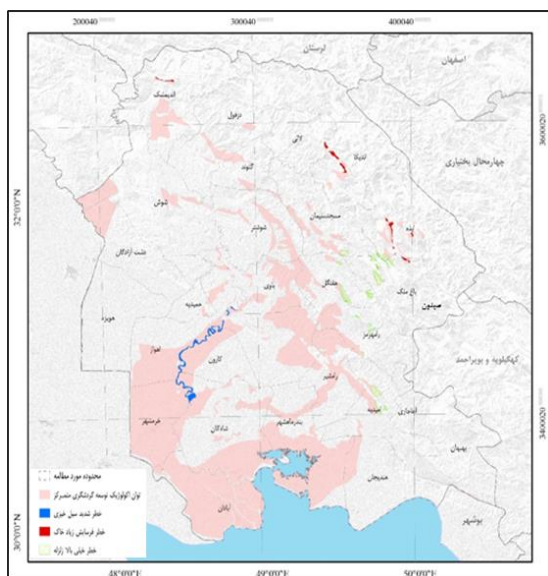
CP	شرایط محیطی	شرایط بیوکلیمایی انسانی	نوع شرایط	علامت
<۵	داغ، گرم، سرجی و نامطبوع	فشار بیوکلیمایی	نامطلوب گرم	A
۵-۹	گرم قابل تحمل	آسایش بیوکلیمایی	نامطلوب گرم	B
۱۰-۱۹	ملایم و مطبوع	آسایش بیوکلیمایی	مطلوب گرم	C
۲۰-۲۹	خنک	ملایم	نامطلوب سرد	D
۳۰-۳۹	سرد و کمی فشاردهنده	متوسط تا شدید	نامطلوب سرد	E
۴۰-۴۹	خیلی سرد	متوسط آزاردهنده	نامطلوب خیلی سرد	F
۵۰-۵۹	فوق العاده سرد	به شدت آزار دهنده	نامطلوب خیلی سرد	G
>۶۰	سرماي غير قابل تحمل	غير قابل تحمل	غير قابل تحمل	

یافته‌های تحقیق

توان اکولوژیک متمرکز

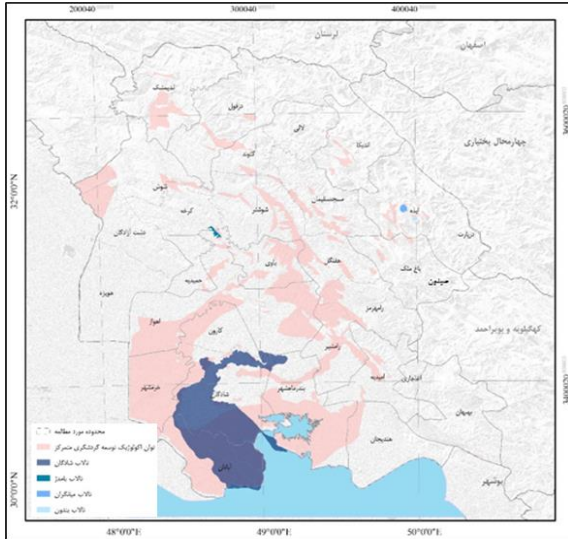
در استان خوزستان، توان اکولوژیک توسعه برای گردشگری متمرکز ۱۳۴۵۷/۱۸ کیلومتر مربع است که بخش گسترده‌ای از این پهنه‌ها در نواحی جنوب غربی منطقه به دلیل ارتفاع و شیب کم، فاصله کم از منابع آبی و همچنین شرایط مطلوب اقلیم آسایش گردشگری قابل مشاهده است (شکل ۵). مطابق شکل ۶، ارزیابی توان اکولوژیک توسعه گردشگاه طبیعت (گردشگری متمرکز) در منطقه با ملاحظات مخاطرات طبیعی شامل خطر فرسایش زیاد خاک، مخاطره سیل‌خیزی شدید و خطر خیلی بالای زلزله می‌باشد. همان‌طور که نتایج نشان داد نزدیک به ۱۵ درصد از سطح پهنه‌های توان اکولوژیک متمرکز در سطح استان، با مخاطرات نامبرده شده مواجه است. همچنین در شکل ۷، نقشه توان اکولوژیک

گردشگری استان، با ملاحظات حفاظتی از جمله مناطق تحت حفاظت، پارک‌های ملی، پناهگاه‌های حیات وحش، مناطق شکار ممنوع، ذخیره‌گاه‌های جنگلی، مناطق مهم پرندگان و تالاب بین‌المللی شادگان نمایش داده شده است که نزدیک به ۲۵ درصد از سطح پهناهای توان اکولوژیک متمرکز را به خود اختصاص داده است. در شکل ۸ نیز نقشه تالاب‌های طبیعی با توان توسعه گردشگاه طبیعت (گردشگری متمرکز) قابل مشاهده می‌باشد که بیشترین سطح از پهناهای توان اکولوژیک متمرکز در این استان، با تالاب شادگان دارای همپوشانی است.

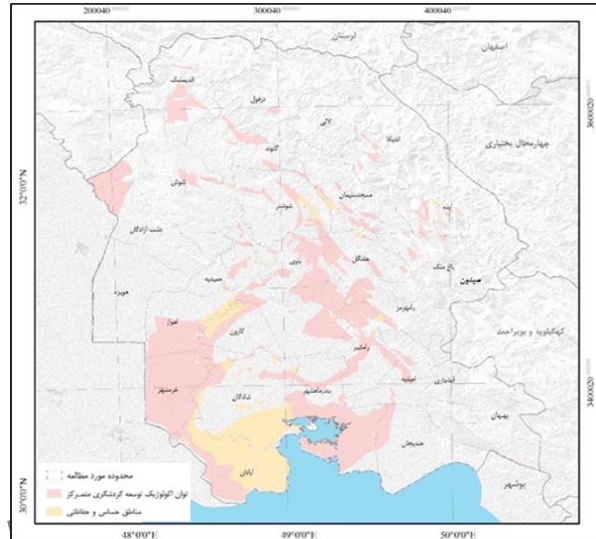


شکل ۵. نقشه توان اکولوژیک توسعه گردشگاه طبیعت (گردشگری متمرکز) در استان خوزستان

شکل ۶. نقشه توان اکولوژیک توسعه گردشگاه طبیعت (گردشگری متمرکز) با ملاحظات مخاطرات طبیعی در استان خوزستان



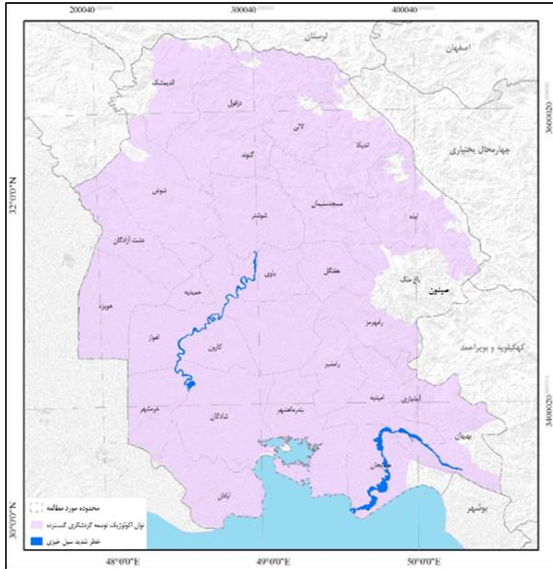
شکل ۸. نقشه تالاب‌های طبیعی با توان توسعه گردشگاه طبیعت (گردشگری متمرکز)



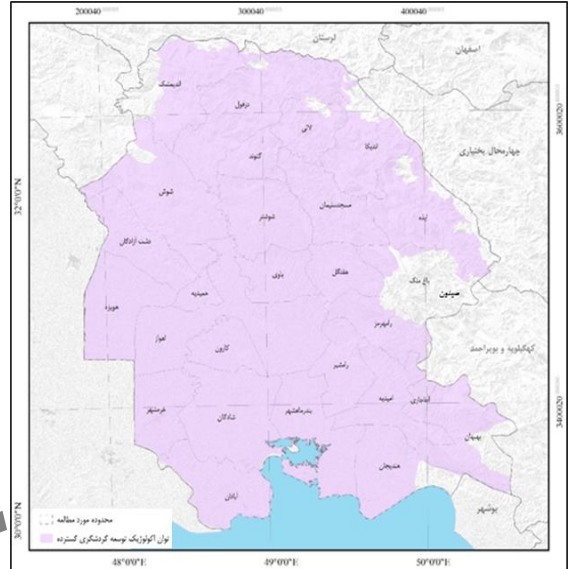
شکل ۷. نقشه توان اکولوژیک توسعه گردشگاه طبیعت (گردشگری متمرکز) با ملاحظات حفاظتی در استان خوزستان

توان اکولوژیک گسترده

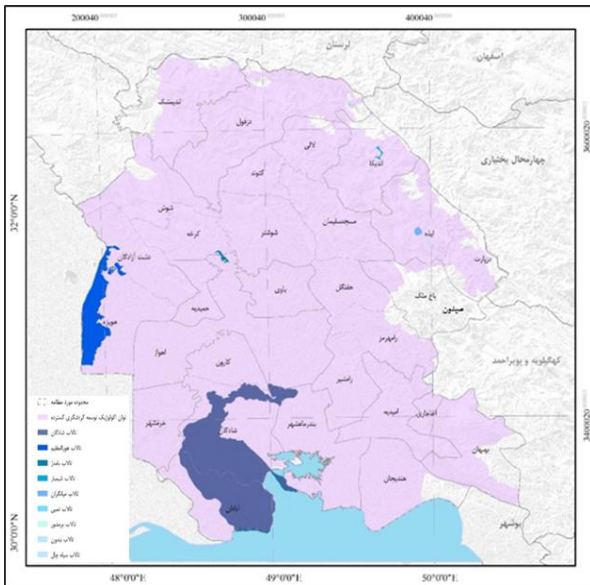
مطابق نتایج بدست آمده، ۵۷۱۰۱/۲۸ کیلومترمربع از استان خوزستان دارای توان اکولوژیک برای توسعه گردشگری گسترده می‌باشد (شکل ۹). مطابق شکل ۱۰ نیز نقشه این پهنه‌ها با مخاطره سیل خیزی شدید در استان نمایش داده شده است که نزدیک به ۱۰ درصد از سطح منطقه می‌باشد. همچنین نقشه توسعه گردشگری گسترده در استان خوزستان با ملاحظات حفاظتی از جمله مناطق تحت حفاظت، پارک‌های ملی، پناهگاه‌های حیات وحش، مناطق شکار ممنوع، ذخیره‌گاه‌های جنگلی، مناطق مهم پرندگان و تالاب بین‌المللی شادگان در شکل ۱۱ قابل مشاهده است که نزدیک ۴۵ درصد از سطح استان را به خود اختصاص داده است. در شکل ۱۲ نیز نقشه تالاب‌های طبیعی با توان توسعه گردشگری گسترده نمایش داده شده است، که تالاب‌های شادگان، هورالعظیم، بامدژ، شیمبار، میانگران، تمبی، برمشور، بندون و سیاه‌چال بطور کامل دارای همپوشانی با پهنه‌های توان اکولوژیک گردشگری گسترده در این استان می‌باشند.



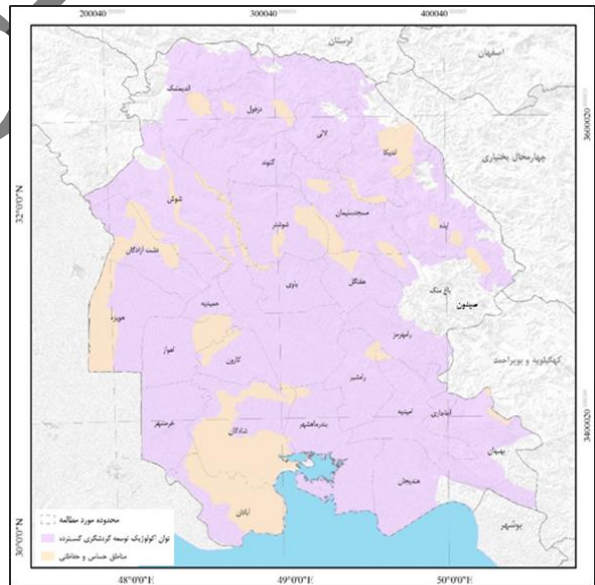
شکل ۱۰. نقشه توان اکولوژیک توسعه طبیعت گردی (گردشگری گسترده) با ملاحظات مخاطرات طبیعی در استان خوزستان



شکل ۹. نقشه توان اکولوژیک توسعه طبیعت گردی (گردشگری گسترده) در استان خوزستان



شکل ۱۲. نقشه تالاب‌های طبیعی با توان توسعه طبیعت گردی (گردشگری گسترده)



شکل ۱۱. نقشه توان اکولوژیک توسعه طبیعت گردی (گردشگری گسترده) با ملاحظات حفاظتی در استان خوزستان

تحلیل نتایج شاخص TCI

طبق آمار اقلیمی ۴۳ ساله (۲۰۲۳-۱۹۸۰) استان خوزستان، نتایج به دست آمده از شاخص TCI حاکی از آن است که مطلوب‌ترین شرایط آب و هوای گردشگری در این استان در وضعیت عالی، خیلی خوب و خوب در ایستگاه‌های آبادان، آغاچاری، بهبهان، شادگان و شوش مربوط به ماه‌های آبان، آذر، دی، بهمن، اسفند و فروردین می‌باشد. همچنین در ایستگاه‌های اهواز، بستان، دهدز، دزفول-فرودگاه، گتوند، هندیجان، حمیدیه، مسجدسلیمان، امیدیه (آغاچاری)، رامهرمز و شوشتر ماه‌های آبان، آذر، بهمن، اسفند و فروردین از وضعیت عالی، خیلی خوب و خوب برای گردشگری برخوردار می‌باشند. بدین ترتیب، بهترین و مطلوب‌ترین زمان برای حضور گردشگران در این منطقه شامل ماه‌های آبان، آذر، بهمن، اسفند و فروردین است (جدول ۷). همچنین مطابق نتایج اقلیم گردشگری در استان خوزستان در ایستگاه‌های دزفول-فرودگاه، ایذه و مسجدسلیمان بیش از ۸ ماه، ایستگاه‌های آبادان، آغاچاری، بهبهان، بستان، گتوند، هندیجان، رامهرمز، شوش و شوشتر ۸ ماه و ایستگاه‌های اهواز، بندرماهشهر، لالی، حمیدیه، امیدیه (آغاچاری)، صفی آباد و شادگان کمتر از ۸ ماه دارای ماه‌های مناسب برای گردشگری می‌باشد. همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد ایستگاه دهدز با ۱۲ ماه دارای بیشترین ماه‌های شایسته برای فعالیت گردشگری است.

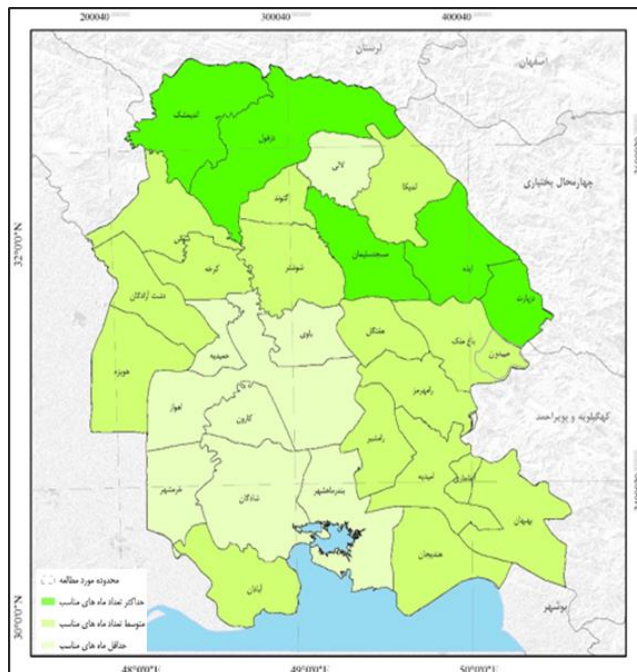
جدول ۷. نتایج شاخص TCI در استان خوزستان برای ماه‌های مختلف سال (۲۰۲۳-۱۹۸۰)

ماه	آبادان	آغاچاری	اهواز	بندر ماهشهر	بهبهان	بستان	دهدز	دزفول-فرودگاه	گتوند	هندیجان	حمیدیه	ایذه	لالی	مسجد سلیمان	امیدیه (آغاچاری)	رامهرمز	شادگان	شوش	شوشتر	درصد مناسب
ژانویه (دی)	۷۴	۷۴	۷۴	۶۵	۷۲	۶۵	۵۲	۶۰	۷۴	۷۳	۵۹	۵۳	۶۲	۶۲	۷۲	۶۴	۷۵	۷۶	۶۲	۸۸
فوریه (بهمن)	۸۴	۸۴	۸۵	۸۲	۸۴	۸۳	۵۸	۷۴	۸۴	۸۴	۷۱	۵۸	۷۱	۷۴	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۳	۸۸
مارچ (اسفند)	۸۸	۸۸	۸۵	۸۶	۸۷	۸۶	۵۹	۸۱	۸۷	۸۸	۸۰	۷۴	۷۸	۸۱	۸۵	۸۴	۸۸	۸۵	۸۶	۹۴
آوریل (فروردین)	۷۸	۷۴	۷۵	۷۴	۷۳	۷۲	۷۴	۷۳	۷۳	۶۸	۷۸	۸۳	۷۸	۷۹	۷۲	۷۳	۷۴	۷۳	۷۲	۱۰۰
می (اردیبهشت)	۵۴	۵۴	۵۷	۵۴	۵۷	۵۶	۹۰	۵۷	۵۷	۵۴	۶۲	۷۵	۶۴	۶۵	۵۴	۵۴	۴۶	۵۷	۵۴	۱۲
ژوئن (خرداد)	۴۴	۴۴	۴۴	۴۴	۵۰	۴۴	۷۴	۴۵	۴۵	۴۰	۴۴	۶۴	۴۴	۴۵	۴۴	۴۴	۳۸	۴۵	۴۴	۱۲
جولای (تیر)	۴۲	۴۲	۴۲	۴۲	۴۵	۴۴	۶۴	۴۳	۴۳	۴۲	۴۲	۴۶	۴۴	۴۳	۴۲	۴۳	۴۵	۴۳	۴۲	۱۲
اگوست (مرداد)	۴۲	۴۲	۴۲	۴۰	۴۵	۴۰	۶۴	۴۳	۴۳	۴۲	۴۲	۴۶	۴۴	۴۵	۴۲	۴۳	۴۳	۴۳	۴۲	۱۲
سپتامبر (شهریور)	۴۴	۴۴	۴۵	۴۴	۴۷	۴۶	۷۴	۴۹	۴۷	۴۴	۴۴	۶۷	۴۶	۵۵	۴۴	۴۵	۴۴	۴۷	۴۵	۱۲
اکتبر (مهر)	۶۵	۶۴	۶۵	۶۴	۵۳	۶۶	۸۸	۶۹	۶۹	۶۴	۷۲	۸۳	۶۶	۷۷	۶۶	۶۵	۶۴	۶۹	۶۵	۹۴
نوامبر (آبان)	۸۹	۸۳	۸۷	۸۶	۸۳	۸۴	۵۸	۸۵	۸۳	۸۴	۸۲	۷۷	۸۰	۸۳	۸۵	۸۷	۸۵	۸۷	۸۵	۹۴
دسامبر (آذر)	۸۲	۸۱	۷۲	۳۹	۷۸	۷۳	۵۶	۷۰	۶۸	۷۸	۶۸	۵۶	۶۸	۶۸	۸۰	۷۹	۷۲	۸۵	۸۱	۸۸

۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	ایده آل (۹۱-۱۰۰)	
۱۰۰	۴	۴	۴	۲	۳	۳	۳	۰	۲	۱	۳	۳	۲	۲	۳	۳	۳	۳	۳	۴	۴	عالی (۸۱-۹۰)
۱۰۰	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۳	۱	۴	۲	۲	۳	۳	۲	۳	۱	۲	۲	۲	۲	خیلی خوب (۷۱-۸۰)
۹۴	۲	۱	۱	۲	۲	۱	۳	۴	۳	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۰	۲	۱	۱	۱	۱	خوب (۶۱-۷۰)
۶۵	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۳	۱	۱	۱	۲	۵	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱	قابل قبول (۵۱-۶۰)
-	۸	۸	۷	۷	۸	۷	۹	۷	۹	۷	۸	۸	۹	۱۲	۸	۸	۷	۷	۸	۸	۸	جمع ماه‌های مناسب
۱۲	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۳	۴	۲	۴	۴	۴	۴	۰	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	کم (۴۰-۵۰)
۸۸	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	نامطلوب (۳۱-۴۰)
-	۴	۴	۵	۴	۴	۴	۳	۴	۲	۴	۴	۴	۴	۰	۴	۴	۵	۴	۴	۴	۴	جمع ماه‌های نامناسب

مطابق شکل ۱۳، شهرستان‌های دزپارت، ایذه، مسجد سلیمان، دزفول و اندیمشک دارای حداکثر تعداد ماه‌های مناسب (۱۲ ماه)، شهرستان‌های اندیکا، گتوند، شوشتر، شوش، کرخه، دشت آزادگان، هویزه، سیدون، باغ ملک، هفتگل، رامهرمز، رامشیر، امیدیه، آغاچاری، بهبهان، هندیجان و آبادان دارای متوسط تعداد ماه‌های مناسب (۹ ماه) و در نهایت شهرستان‌های لالی، باوی، حمیدیه، اهواز، کارون، بندرماهشهر، شادگان و خرمشهر دارای حداقل تعداد ماه‌های مناسب (۷ تا ۸ ماه) برای توسعه گردشگری می‌باشند.

مستند



شکل ۱۳. پهنه‌های مناسب توسعه گردشگری در استان خوزستان بر اساس TCI

تحلیل نتایج شاخص بیکر

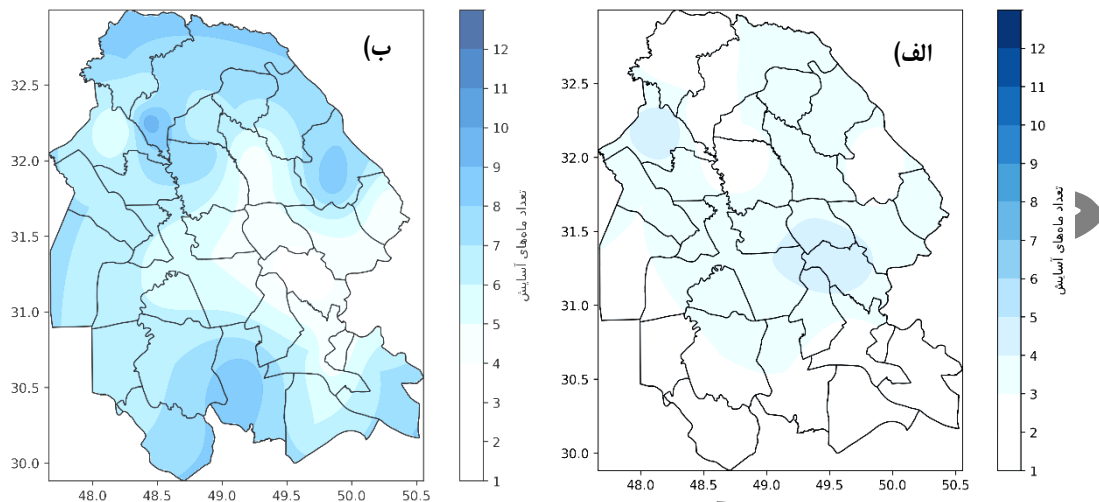
مطابق نتایج بدست آمده، شرایط آسایش روزانه در اکثر ایستگاه‌های استان خوزستان، عمدتاً در وضعیت "داغ، گرم، شرجی و نامطبوع" (A) قرار دارد و تنها ۲ تا ۳ ماه از زمستان (دی و بهمن) دارای وضعیت مطلوب است. این نتایج نشان‌دهنده محدودیت‌های قابل توجه برای گردشگری روزانه در بخش زیادی از سال است. در مقابل، شرایط شبانه اغلب "ملایم و مطبوع" (C) گزارش شده که زمینه‌ساز توسعه گردشگری شبانه در استان می‌باشد. به‌طور میانگین، حدود ۵ ماه از سال دارای شب‌های مطلوب، و تنها ۲ ماه با شب‌های گرم و نامطلوب مشاهده شد. ایستگاه‌هایی مانند بهبهان و گتوند، با ۹ تا ۱۰ ماه آسایش شبانه، پتانسیل بالایی برای گردشگری در ساعات شب دارند. از منظر تفاوت‌های منطقه‌ای، ایستگاه دهدز به دلیل موقعیت جغرافیایی، تنها محدوده‌ای است که در آن آسایش روزانه غالباً "ملایم و مطبوع" (C) و شبانه "خنک" (D) ارزیابی شده است. این ایستگاه، با ۱۲ ماه آسایش روزانه و ۷ ماه آسایش شبانه، مقصدی مطلوب برای گردشگری در فصول گرم سال محسوب می‌شود. در شکل

۱۴، پهنه‌های مناسب توسعه گردشگری در استان خوزستان بر اساس تعداد ماه‌های روز و شب مطلوب
نمایش داده شده است.

جدول ۱۴. نتایج شاخص بیکر در استان خوزستان برای ماه‌های مختلف سال (۱۹۸۰-۲۰۲۳)

ماه	آبادان	آغاچاری	اهواز	بندر ماهشهر	بهبهان	بستان	دهدز	دزفول-فروگاه	گتوند	هندیجان	حسینیه	ایذه	لالی	مسجد سلیمان	امیدیه (آغاچاری)	راهبرمز	صافی آباد (دزفول)	شادگان	شوش	شوشتر	درصد مناسب
ژانویه (دی)																					۹۵
فوریه (بهمن)																					۹۵
مارچ (اسفند)																					۸۵
آوریل (فروردین)																					۹۵
می (اردیبهشت)																					۹۵
ژوئن (خرداد)																					۴۵
جولای (تیر)																					۱۰
آگوست (مرداد)																					۱۰
سپتامبر (شهریور)																					۵۵
اکتبر (مهر)																					۱۰۰
نوامبر (آبان)																					۸۰
دسامبر (آذر)																					۸۵
تعداد ماه‌های روز مطبوع	۲	۳	۲	۴	۲	۳	۲	۰	۰	۴	۵	۲	۴	۱	۳	۱	۰	۴	۲	۲	جمع ۴۶
تعداد ماه‌های شب مطبوع	۶	۴	۶	۵	۹	۷	۷	۶	۸	۴	۳	۶	۴	۸	۶	۵	۶	۵	۵	۵	۱۱۵
تعداد ماه‌های روز و شب مطبوع	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۲	۰	۰	۱	۱	۲	۰	۲	۳	۰	۱	۱	۱۵
تعداد ماه‌های روز و شب نامطبوع	۴	۵	۴	۳	۳	۲	۳	۴	۲	۴	۴	۳	۳	۴	۳	۴	۳	۳	۴	۴	۶۹

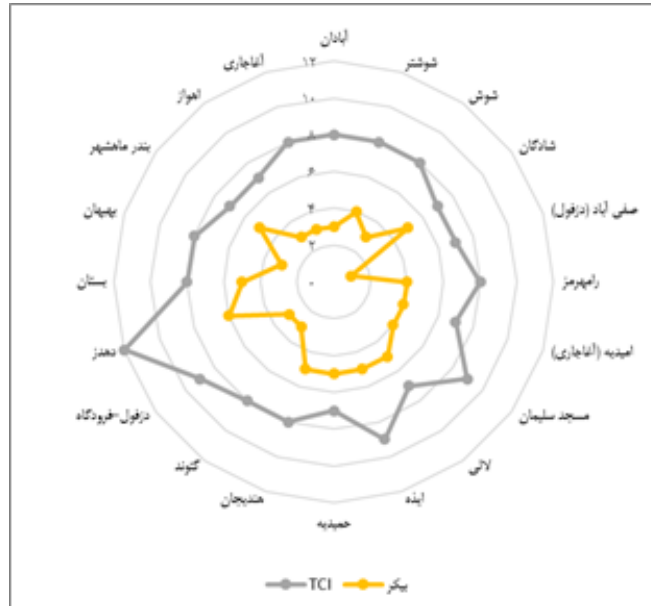
بلا



شکل ۱۴. پهنه‌های مناسب توسعه گردشگری در استان خوزستان بر اساس شاخص بیکر:
 (الف) تعداد ماه‌های روز مطلوب، (ب) تعداد ماه‌های شب مطلوب

مقایسه نتایج شاخص TCI و بیکر حاکی از آن است که مطلوب‌ترین ماه‌ها در این استان شامل آذر، دی، بهمن و اسفند می‌باشد که بیشترین تعداد ماه‌ها مربوط به شهرستان‌های بستان، ایذه و دزپارت است و سایر شهرستان‌ها در اولویت‌های بعدی قرار گرفته‌اند (شکل ۱۵).

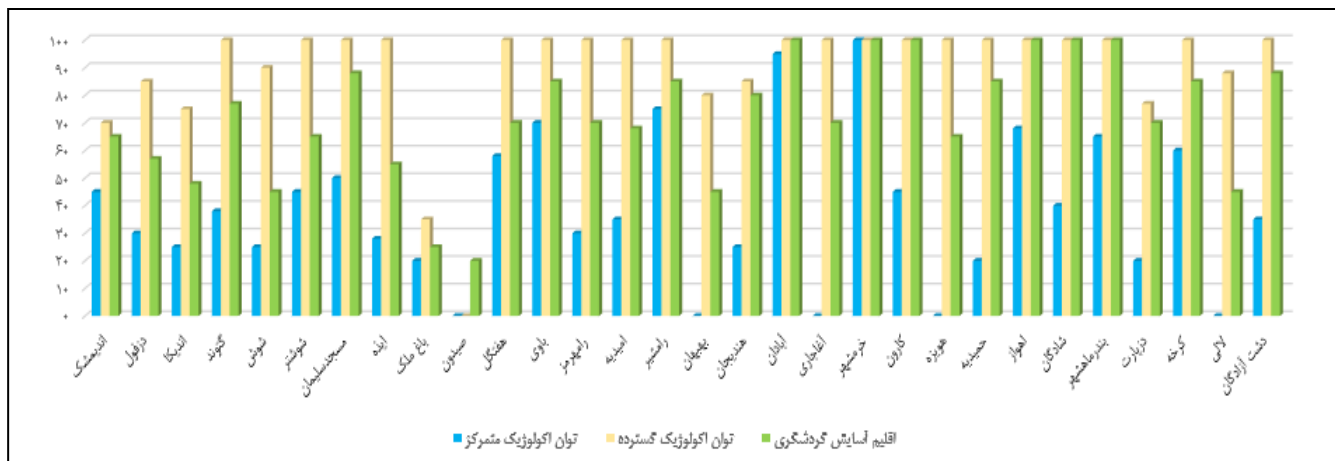
شکل ۱۵



شکل ۱۵. مقایسه جمع ماه‌های مناسب برای توسعه گردشگری بر اساس شاخص TCI و بیکر

تحلیل نتایج توان اکولوژیک و اقلیم آسایش گردشگری

نتایج به دست آمده نشان داد که شهرستان‌هایی که دارای توان اکولوژیک می‌باشند، بطور متقابل از اقلیم آسایش گردشگری مطلوبی نیز برخوردارند. همچنین مطابق نتایج، شهرستان‌های واقع در نواحی جنوب غربی استان با توجه به شرایط مطلوب اقلیم آسایش گردشگری، دسترسی به منابع آبی و ارتفاع و شیب کم دارای بیشترین توان اکولوژیک هستند. براین اساس، می‌توان به توسعه گردشگری و فعالیت‌های تفریحی در این مناطق طی ماه‌هایی با اقلیم آسایش گردشگری مطلوب اقدام نمود. در شکل ۱۶، نمودار درصد توان اکولوژیک گردشگری متمرکز و گسترده و همچنین درصد میزان ماه‌های مطلوب اقلیم آسایش گردشگری در شهرستان‌های استان خوزستان نمایش داده شده است.



شکل ۱۶. نمودار درصد توان اکولوژیک گردشگری متمرکز و گسترده و درصد ماه‌های مطلوب اقلیم آسایش گردشگری در شهرستان‌های استان خوزستان

بحث و نتیجه

ارزیابی توان اکولوژیک گردشگری برآوردی از قابلیت‌ها و محدودیت‌های اراضی سرزمین برای توسعه گردشگری است که با سنجش ویژگی‌های اکولوژیک سرزمین توان محیط را برای استقرار زیرساخت‌ها و فعالیت‌های تفریحی تعیین و درجه‌بندی می‌کند. از طرفی دیگر گردشگران به مکانی که از بیشترین درجه آسایش و شرایط مطلوب اقلیمی برخوردار است تمایل به استقرار دارند. بنابراین ارزیابی توان اکولوژیک گردشگری و تعیین تعداد ماه‌های مطلوب برای حضور گردشگران در منطقه از اهمیت بالایی برخوردار است. براین اساس، در مطالعه حاضر به ارزیابی اقلیم آسایش و توان اکولوژیک برای توسعه گردشگری پایدار در استان خوزستان پرداخته شد.

مطابق نتایج بدست آمده، توان اکولوژیک توسعه برای گردشگری متمرکز در استان خوزستان برابر با ۱۳۴۵۷/۱۸ کیلومترمربع است که بخش گسترده‌ای از این پهنه‌ها در نواحی جنوب غربی منطقه به دلیل ارتفاع و شیب کم، فاصله کم از منابع آبی و همچنین شرایط مطلوب اقلیم آسایش گردشگری قابل پراکنده شده است. همچنین این استان دارای ۵۷۱۰۱/۲۸ کیلومترمربع توان اکولوژیک برای توسعه گردشگری گسترده می‌باشد.

در این استان پتانسیل گردشگری در اطراف مناطق حفاظت‌شده، پارک‌های ملی، پناهگاه‌های حیات وحش، مناطق شکار ممنوع، ذخایر جنگلی، مناطق مهم پرندگان و تالاب بین‌المللی شادگان نیز قابل مشاهده است که باید تحت مدیریت و برنامه‌ریزی قرار گیرد. در این راستا، مطالعه شوکتی امقانی و همکاران (۱۴۰۴) نیز نشان داد که استان خوزستان به دلیل جاذبه‌های طبیعی و پهنه‌های آبی گسترده، از پتانسیل بالایی برای توسعه گردشگری برخوردار است. در مطالعه‌ای دیگر، موسوی علیزاده و همکاران (۱۴۰۳) بیان کردند که منابع آبی یکی از جاذبه‌های اصلی گردشگری در استان خوزستان هستند. در استان خوزستان، رودخانه‌ها، تالاب‌ها و سدها محیط‌های مناسبی را برای فعالیت‌های

گردشگری آبی مانند قایق‌سواری، ماهیگیری، ورزش‌های آبی و بازدید از مناظر طبیعی فراهم کرده‌اند. سازمان آب و برق خوزستان نیز با ارائه بسته‌های سرمایه‌گذاری، فرصت‌های مناسبی را برای سرمایه‌گذاران در این زمینه فراهم کرده است. طبق نتایج به‌دست آمده توسط مرادی و همکاران (۲۰۲۵)، استان خوزستان پتانسیل بالایی برای توسعه گردشگری دارد. بنابراین، ارزیابی توان اکولوژیک در این منطقه برای توسعه پایدار و حفاظت از منابع زیستی ارزشمند، امری ضروری است.

نتایج تحلیل اقلیم منطقه مبنی بر TCI نیز نشان داد که مطلوب‌ترین شرایط آب و هوای گردشگری در این استان در وضعیت عالی، خیلی خوب و خوب در ایستگاه‌های آبادان، آغاچاری، بهبهان، شادگان و شوش مربوط به ماه‌های آبان، آذر، دی، بهمن، اسفند و فروردین می‌باشد. همچنین در ایستگاه‌های اهواز، بستان، دهدر، دزفول-فرودگاه، گتوند، هندیجان، حمیدیه، مسجدسلیمان، امیدیه (آغاچاری)، رامهرمز و شوشتر ماه‌های آبان، آذر، بهمن، اسفند و فروردین از وضعیت عالی، خیلی خوب و خوب برای گردشگری برخوردار می‌باشند. بدین ترتیب، بهترین و مطلوب‌ترین زمان برای حضور گردشگران در این منطقه شامل ماه‌های آبان، آذر، بهمن، اسفند و فروردین است. بطور کلی روند زمانی اقلیم آسایش گردشگری بر اساس این شاخص، بین ۷ تا ۱۲ ماه مناسب تشخیص داده شد که ماه‌های آبان، آذر، بهمن و اسفند بهترین ماه‌های آسایش اقلیمی بوده‌اند. ماه‌های دی، فروردین و مهر نیز دارای آسایش خوب و قابل قبولی برای گردشگری هستند. در این روش تمرکز ماه‌های آسایش در زمستان و پاییز است. مطابق نتایج مطالعه دانه‌کار و همکاران (۱۴۰۳)، شاخص TCI جامع‌ترین شاخص از نظر تعداد ماه‌های مناسب (۸ تا ۱۲ ماه در بیشتر ایستگاه‌ها) است و طیف وسیع‌تری از شرایط را در استان خوزستان شامل می‌شود. در مطالعه گرمایی پور و همکاران (۱۴۰۳) نیز، مطلوب‌ترین زمان برای گردشگری در کرانه‌های ساحلی جنوب ایران با روش TCI بررسی شده است. مطابق یافته‌ها، ماه‌های آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند با شرایط خیلی خوب تا ایده آل از وضعیت مطلوبی برای گردشگری برخوردارند. مطالعه فوق نیز پاییز و زمستان را زمان مناسب آسایش اقلیمی برای گردشگری در خطه جنوب کشور معرفی نمود. در راستای نتایج به‌دست آمده، مطالعه پناهی و ستاری (۱۳۹۶) نشان داد که گرمای شدید و گرد و غبار دلیل اصلی نامساعدی شرایط رطوبتی در فصل تابستان و ایجاد شرایط نامطلوب برای آسایش اقلیمی در یک منطقه می‌باشد. همان‌طور که نتایج نشان داد شرایط اقلیمی یکی دیگر از شاخص‌های مهم در توان‌سنجی و توسعه کلان‌کاربری‌ها به‌ویژه در مناطقی با اقلیم گرم و خشک است.

در روش بیکر تعداد ماه‌های روز مطبوع ۲ تا ۵ ماه است که بین ماه‌های دی، بهمن و اسفند متغیر هستند. تعداد ماه‌های شب مطبوع نیز بین ۴ تا ۱۰ ماه متغیر است که شامل ماه‌های اسفند، فروردین، اردیبهشت، مهر، آبان و آذر می‌شود. با توجه به روش بیکر در اکثر ماه‌های سال (به جز تیر و مرداد) روز

مطبوع یا شب مطبوع خواهیم داشت که ظرفیت گردشگری را افزایش خواهد داد. در این روش تعداد ماه‌های شب مطبوع دو برابر تعداد ماه‌های روز مطبوع است. در این روش ماه‌های دی، بهمن و آذر در بیشتر موارد برخوردار از روز و شب مطبوع می‌باشند. نتایج تحقیق سبحانی و دانه‌کار (۱۴۰۲) در منطقه جنوبی قشم (منطقه حفاظت‌شده حرا)، با روش ترجیح‌دهی ماه‌های دی، بهمن و اسفند و در روش بیکر نیز آذر، دی، بهمن، اسفند و فروردین و در روش ماهانی آذر، دی و بهمن انتخاب شدند که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. مقایسه نتایج شاخص TCI و بیکر حاکی از آن است که مطلوب‌ترین ماه‌ها در این استان شامل آذر، دی، بهمن و اسفند می‌باشد که بیشترین تعداد ماه‌ها مربوط به شهرستان‌های بستان، ایذه و دزپارت است و سایر شهرستان‌ها در اولویت‌های بعدی قرار گرفته‌اند. مطابق نتایج بدست آمده، نواحی دارای توان اکولوژیک گردشگری متمرکز و گسترده در این استان، از همپوشانی بالایی با مناطقی دارد که از شرایط مطلوب اقلیم آسایش گردشگری برخوردارند. از این رو، می‌توان با توجه به پهنه‌های برخوردار از توان اکولوژیک و اقلیم مناسب در منطقه، به توسعه فعالیت‌های گردشگری در این نواحی اقدام نمود همچنین نتایج بدست آمده از ارزیابی توان اکولوژیک توسعه گردشگری در استان خوزستان می‌تواند به‌عنوان بستری برای توسعه پایدار گردشگری متمرکز و گسترده، امکان بهره‌برداری از ظرفیت‌های قابل برنامه‌ریزی، شناسایی ملاحظات مخاطرات طبیعی و حساسیت محیط در برابر گردشگران و توسعه فعالیت‌های تفریحی کمک نماید. براین اساس، با توجه به نتایج توان اکولوژیک به‌دست آمده از منطقه، می‌توان به تخصیص زیرساخت‌های مناسب گردشگری و توسعه فعالیت‌های تفریحی متناسب با توان استان خوزستان، در بین توان طبیعی محیط و نیاز گردشگران رابطه‌ای منطقی و سازگاری پایداری را فراهم نمود. علاوه براین، گردشگری شبانه می‌تواند یکی از راه‌کارهای مدیریتی برای بهره‌برداری از ظرفیت‌های گردشگری در استان خوزستان با شرایط آب و هوایی گرمسیر باشد، بدین ترتیب برنامه‌ریزان می‌توانند به ایجاد مراکز تفریحی شبانه مانند سینماها و مراکز خرید شبانه، برگزاری رویدادهای فرهنگی و هنری در شب و توسعه نورپردازی شهری برای جذاب‌تر کردن مناظر شبانه بپردازند. همچنین با توجه به مناطق حساس زیستی و حفاظت‌شده، می‌بایست به تعیین حداکثر تعداد گردشگران مجاز در هر منطقه در یک زمان مشخص و همچنین افزایش سطح آگاهی و مشارکت گردشگران و جوامع محلی در این مناطق اقدام نمایند.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی شناسایی راهبردهای ایجاد، ارتقا و توسعه گردشگری آبی در استان خوزستان فی مابین سازمان آب و برق خوزستان (دفتر پژوهش‌های کاربردی) و دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران (ابلاغیه شماره ۱۱۰۰/۹۸۴۴۲۹) است. نویسندگان این مقاله همچنین بر خود لازم می‌دانند از مساعدت دفتر پژوهش‌های کاربردی جناب آقای دکتر بهارلویی بردشاهی کمال تشکر را داشته باشند.

منابع

- آخوندی، لیلا، دانه کار، افشین، ارجمندی، رضا و شعبانعلی فمی، حسین. (۱۳۹۴). مکان یابی پهنه های مناسب برای گردشگری ورزشی در کوهستان (مطالعه موردی: جاده کرج چالوس). نشریه محیط زیست طبیعی، ۶۸(۳)، ۳۳۱-۳۴۴.
- پناهی، علی و ستاری، علیرضا. (۱۳۹۶). تحلیلی بر پتانسیل‌های اقلیم گردشگری در شهرهای دامنه سبلان. جغرافیا و برنامه‌ریزی، ۲۱(۶۲)، ۶۱-۷۷.
- جهانبخش، سعید. (۱۳۷۷). ارزیابی زیست اقلیمی تبریز و نیازهای حرارتی ساختمان. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۴۸، ۶۷-۷۹.
- حدادی نیا، سمیه و دانه کار، افشین. (۱۳۹۱). اولویت بندی معیارهای طبیعت گردی در اکوسیستم های بیابانی و نیمه بیابانی با روش دلفی. فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری - منطقه ای، ۲(۳)، ۱-۱۷.
- دانه کار، افشین و سبحانی، پروانه. (۱۴۰۳). ارزیابی توان اکولوژیک و تعادل سنجی توسعه کلان کاربری‌ها در مجموعه شهری تهران-البرز. آمایش جغرافیایی فضا، ۱۴(۴)، ۵۷-۳۷.
- دانه کار، افشین، سبحانی، پروانه، بیرانوند، زیبا. (۱۴۰۳). شناسایی راهبردهای ایجاد، ارتقا و توسعه گردشگری آبی در استان خوزستان. سازمان آب و برق خوزستان، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، گزارش مرحله اول، ۱۷۵ص.
- دانه کار، افشین، فیضی، صدیقه، جعفری، شیرکو، مهر دوست، محبوبه، عابدین زادگان عبدی، رضا، محمودی، علی، نسرین نژاد، نعمت‌الله. (۱۳۹۷). برنامه آمایش استان بوشهر: گزارش تحلیل وضعیت

منابع طبیعی و محیط زیست، ارزیابی، تعیین توان اکولوژیک و برآورد ظرفیت تحمل محیطی، سازمان برنامه و بودجه استان بوشهر، مهندسان مشاور مآب، تهران، ۱۶۴ صفحه.

دانه‌کار، افشین و محمودی، بیت‌الله. (۱۳۹۱). اصول جنگلکاری. انتشارات موسسه آموزش عالی علمی - کاربردی وزارت جهاد کشاورزی، ۲۶۰ صفحه.

دانه‌کار، افشین، فیضی، صدیقه، پاک وجدان، سمیه، طاهری، فریدون، کمالی، کوروش. (۱۳۹۴). برنامه آمایش استان فارس: گزارش تحلیل وضعیت منابع طبیعی و محیط زیست (ش ۷). سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان فارس، مهندسین مشاور مآب، تهران، ۱۸۹ صفحه.

سازمان هواشناسی کشور. (۱۴۰۲). داده‌های هواشناسی بلندمدت (۱۹۸۰ تا ۲۰۲۳). ۲۰ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک استان.

سبحانی، پروانه و دانه‌کار، افشین. (۱۴۰۲). شناسایی و انتخاب بهترین شاخص اقلیم آسایش گردشگری در رویشگاه‌های جنگلی مانگرو مطالعه موردی: منطقه حفاظت شده حرا، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی طبیعی، ۵۵ (۲)، ۱-۲۳.

سبحانی، پروانه و دانه‌کار، افشین. (۱۴۰۳). پیش‌بینی زمان مناسب طبیعت‌گردی در جنگل‌های مانگرو منطقه حفاظت شده حرا با تأکید بر شرایط آب و هوایی، مجله مطالعات مدیریت گردشگری شماره ۶۹، ۱۶۹-۲۰۴.

سبحانی، پروانه، دانه‌کار، افشین و سلیمانی روزبهانی، محسن. (۱۴۰۴). توان‌سنجی و تعادل‌سنجی توسعه کلان کاربری‌ها در جزیره قشم، آمایش سرزمین، ۱۷ (۱)، ۹۳-۱۱۲.

شوکتی‌آمقانی، محمد، سارانی، ولی‌اله و سواری، مسلم. (۱۴۰۴). تدوین راهبردهای توسعه گردشگری روستایی در استان خوزستان. پژوهش‌های جغرافیایی اقتصادی، ۶ (۱۹)، ۵۴-۷۰.

کاویانی، محمدرضا. (۱۳۷۱). ارزیابی اقلیم حیاتی و آستانه‌های تحریک آن در سواحل دریای خزر و دامنه‌های شمالی البرز میانی. پژوهشگاه‌های جغرافیایی دانشگاه تهران، ۲۹، ۴۹-۷۲.

گرمائی پور، رقیه، دانه‌کار، افشین، سبحانی، پروانه، علم بیگی، امیر و عزیزاده شعبانی، افشین. (۱۴۰۳). ویژگی‌های مکانی-زمانی اقلیم آسایش گردشگری در کرانه‌های ساحلی جنوب ایران. نیوار، ۴۹ (۱۲۸-۱۲۹)، ۱۱۳-۱۳۲.

گودرزی، مجید، فیروزی، محمد علی، ملکی، سعید و کعب عمیر، کریمه. (۱۳۹۹). بررسی و تحلیل موانع توسعه گردشگری آبی در استان خوزستان. مطالعات مدیریت گردشگری، ۱۵ (۵۲)، ۱۱۱-۱۴۰.

مخدوم، مجید. (۱۳۷۲). شالوده آمایش سرزمین. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۰۴ صفحه.

هاتف ربیعی، زهرا، دانه کار، افشین، کابلی، محمد و سبحانی، پروانه . (۱۴۰۳). تعیین اقلیم آسایش گردشگری جنگل‌های مانگرو خلیج نایبند براساس دو شاخص بیکر و ترجونگ، نیوار، ۴۸ (۱۲۵-۱۲۴)، ۵۰-۶۵.

- Adiguzel, F., Bozdogan Sert, E., Dinc, Y., Cetin, M., Gungor, S., Yuka, P., Sertkaya Dogan, O., Kaya, E., Karakaya, K., & Vural, E. (2022). Determining the relationships between climatic elements and thermal comfort and tourism activities using the tourism climate index for urban planning: a case study of Izmir Province. *Theoretical and Applied Climatology*, 147(3), 1105–1120.
- Aini, Y. N. (2024). Sustainable Tourism in Southeast Asia: Balancing Economic Growth, Employment, and Carbon Emissions Through Evidence-Based Strategies. *Jurnal Kepariwisata Indonesia: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Kepariwisata Indonesia*, 18(1 SE-Articles), 157–174.
- Baloch, Q. B., Shah, S. N., Iqbal, N., Sheeraz, M., Asadullah, M., Mahar, S., & Khan, A. U. (2023). Impact of tourism development upon environmental sustainability: a suggested framework for sustainable ecotourism. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(3), 5917-5930.
- Becker, S., Potchter, O., & Yaakov, Y. (2003). Calculated and observed human thermal sensation in an extremely hot and dry climate. *Energy and Buildings*, 35, 747–756.
- Cheng, Z., Zhang, Y., Wang, L., Wei, L., & Wu, X. (2022). An analysis of land-use conflict potential based on the perspective of production–living–ecological function. *Sustainability*, 14(10), 5936.
- Dube, K. (2024). Evolving Narratives in Tourism and Climate Change Research: Trends, Gaps, and Future Directions. In *Atmosphere*, 15 (4).
- Eakin, H., Keele, S., & Lueck, V. (2022). Uncomfortable knowledge: mechanisms of urban development in adaptation governance. *World development*, 159, 106056.
- Gao, Z. Q., Tao, F., Wang, Y. H., & Zhou, T. (2023). Potential ecological risk assessment of land use structure based on MCCA model: A case study in Yangtze River Delta Region, China. *Ecological Indicators*, 155, 110931.
- Giambona, F., Magrini, A., & Fusco, E. (2024). Assessing tourism sustainability in European Union countries: A multi-directional benefit of the doubt composite indicator. *Socio-Economic Planning Sciences*, 95, 102042.
- Goodarzi, M., Firoozi, M. A., Maleki, S., & Kaab Omeyr, K. (2020). A Study and Analysis of Obstacles Barriers of Water Tourism Developments in Khuzestan Province. *Tourism Management Studies*, 15(52), 111-140. (In Persian)
- Hernández, R. C., & Camerin, F. (2024). The application of ecosystem assessments in land use planning: A case study for supporting decisions toward ecosystem protection. *Futures*, 161, 103399.

- Lee, Y., Park, J., Kim, J., Woo, J.-H., & Lee, J.-H. (2024). Rapid PM2.5-Induced Health Impact Assessment: A Novel Approach Using Conditional U-Net CMAQ Surrogate Model. In *Atmosphere*, 15 (10).
- Martinet, V., & Roques, L. (2022). An ecological-economic model of land-use decisions, agricultural production and biocontrol. *Royal Society Open Science*, 9(10), 220169.
- Mieczkowski, Z. (1985). The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. *canadian geographer*, 29(3), 220-233.
- Ruiz Serrano, A., Musumeci, A., Li, J. J., Ruiz Serrano, M., & Serrano Barquin, C. (2024). Rationality and the exploitation of natural resources: a psychobiological conceptual model for sustainability. *Environment, Development and Sustainability*, 1-23.
- Rutty, M., Scott, D., Matthews, L., Burrowes, R., Trotman, A., Mahon, R., & Charles, A. (2020). An Inter-Comparison of the Holiday Climate Index (HCI: Beach) and the Tourism Climate Index (TCI) to Explain Canadian Tourism Arrivals to the Caribbean. In *Atmosphere*, 11 (4).
- Schirpke, U., Tasser, E., Borsky, S., Braun, M., Eitzinger, J., Gaube, V., & Thaler, T. (2023). Past and future impacts of land-use changes on ecosystem services in Austria. *Journal of Environmental Management*, 345, 118728.
- Scott, D.; Rutty, M.; Amelung, B. and Tang, M. (2016). An inter-comparison of the holiday climate index (HCI) and the tourism climate index (TCI) in Europe, *Atmosphere*, 7(6), 80.
- Shamai, A. & Jafarpour Ghalehtemouri, K. (2024). Land use evaluation and capacity assessment for sustainable urban physical development: case of study Ahvaz city. *City, Territory and Architecture*, 11(1), 18.
- Shokati Amghani, M., Sarani, V., & Savari, M. (2025). Developing strategies for rural tourism development in Khuzestan province. *Economic Geography Research*, 6(19), 54-70. (In Persian)
- Sobhani, P., Esmailzadeh, H., Sadeghi, S. M. M., & Wolf, I. D. (2023). Land potential for ecotourism development and assessing landscape ecology in areas on protection of Iran. *Environment, Development and Sustainability*, 26(3), 8103-8137.
- Wang, W., Chen, L., & Yan, X. (2023). Evaluation of ecological green high-quality development based on network hierarchy model for the demonstration area in Yangtze River Delta in China. *Frontiers in Public Health*, 11, 1159312.
- Wei, H., Wang, Y., Liu, J., Zhang, J., & Cao, Y. (2023). Coordinated development of cultivated land use and ecological protection in cities along the main stream of the Yellow River in Henan Province, China. *Ecological Indicators*, 156, 111143.

Yue, Q., Wu, H., Wang, Y., & Guo, P. (2021). Achieving sustainable development goals in agricultural energy-water-food nexus system: An integrated inexact multi-objective optimization approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 174, 105833.

Zekan, B., Weismayer, C., Gunter, U., Schuh, B., & Sedlacek, S. (2022). Regional sustainability and tourism carrying capacities. *Journal of Cleaner Production*, 339, 130624.

مقاله
پاییزه
شش
شماره