

تعیین اقلیم مناسب گردشگری در جنگل‌های مانگروی ایران با استفاده از شاخص اقلیم آسایش گردشگری (TCI) و شاخص اقلیم تعطیلات (HCI)

پروانه سبحانی^۱، افشین دانه‌کار^{۲*}

^۱ دانشجوی پسادکتری، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

^۲ گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۰۵

چکیده

آگاهی از شرایط اقلیمی در مقصد گردشگری از مهم‌ترین اطلاعات مورد نیاز گردشگران طبیعت است. مطالعه حاضر با هدف تعیین زمان مناسب گردشگری در جنگل‌های مانگرو خمیر-قشم، به بررسی شاخص‌های TCI و HCI در سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۱ پرداخته است. نتایج TCI نشان داد که بهترین فصل گردشگری، اواخر پاییز و زمستان در ماه‌های آذر، دی و بهمن می‌باشد. در حالی که نامطلوب‌ترین شرایط اقلیمی مربوط به ماه‌های خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر است. همچنین مطابق نتایج HCI مطلوب‌ترین فصل گردشگری مربوط به زمستان و به‌ویژه اسفندماه می‌باشد، در حالی که وضعیت این شاخص از خرداد تا مهرماه در شرایط قابل قبول است. نتایج TCI و HCI نشان داد که از پاییز تا اواخر فصل زمستان بهترین زمان از نظر اقلیم گردشگری و در مقابل از اواخر بهار تا فصل تابستان، دارای نامطلوب‌ترین شرایط برای حضور بازدیدکنندگان به دلیل گرمای شدید، رطوبت بالا و شرجی بودن آب و هوای منطقه است. تحلیل آماری TCI و HCI نیز حاکی از آن است که رابطه معنی‌دار و مستقیمی بین این دو شاخص با متغیرهای اقلیمی وجود دارد و با افزایش ضریب نهایی، شرایط اقلیمی منطقه برای حضور گردشگران از وضعیت مطلوب‌تری برخوردار خواهد بود. با توجه به رشد روز افزون صنعت گردشگری و توسعه طبیعت‌گردی در جنگل‌های مانگرو خمیر-قشم، برنامه‌ریزی مناسب و مطابق با شرایط مطلوب اقلیم گردشگری می‌تواند به حفاظت از این منطقه، تأمین زیرساخت‌ها و امکانات مناسب برای گردشگران، و همچنین ایجاد شرایطی برای درک احساس آسایش و رضایت گردشگران کمک نماید.

کلید واژگان: اقلیم مناسب گردشگری، شاخص‌های اقلیمی (TCI و HCI)، جنگل‌های مانگرو خمیر-قشم (منطقه حفاظت‌شده حرا)

مقدمه

امروزه گردشگری و طبیعت گردی به یکی از بزرگترین بخش‌های اقتصاد جهانی در دنیا تبدیل شده است که نقش بسیار مهمی در اقتصاد ملی و محلی دارد (Hosseinzadeh and Heidari, 2003). رویکرد گردشگری در طبیعت به عنوان الگوی فضایی گردشگری متکی به طبیعت، در طی دهه‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. این الگوی فضایی در برگیرنده رویکرد گردشگران به محیط‌های طبیعی با انگیزه‌های متفاوتی است که گردشگر از سفر به محیط طبیعی مد نظر دارد (Arvaneh et al., 2006). در این میان، تقاضای گردشگری و بررسی چگونگی واکنش گردشگران به تغییرات اقلیمی از عوامل مؤثر در توسعه گردشگری در مقصد می‌باشد (Wang et al., 2022). وضعیت آب و هوایی یک منطقه از جمله مهم‌ترین عوامل در جذب گردشگر و یا بالعکس تضعیف کننده آن است (De Feritas, 2003). از این رو می‌توان آب و هوا را به عنوان یک ثروت طبیعی در نظر گرفت که با تأثیرگذاری بر منابع محیطی، طول مدت و کیفیت گردشگری، سلامت گردشگران و حتی تجارب شخصی آن‌ها را کنترل می‌نماید (Scott et al., 2004; Bakhtiari et al., 2018). تأثیر اقلیم نه تنها منجر به رشد صنعت گردشگری در طبیعت می‌شود، بلکه سبب افزایش تقاضا در خدمات گردشگری نیز می‌گردد. در مواردی وابستگی به ویژگی‌های اقلیمی در مورد تقاضای گردشگران می‌تواند منشأ پیدایش و هم عامل محدودکننده آن به شمار رود (Ronyasi et al., 2009). گردشگران به فضایی که بیشترین درجه آسایش و شرایط مطلوب را به لحاظ اقلیمی ارائه می‌دهد، تمایل به استقرار دارند. از این جهت، اقلیم از دیدگاه برنامه‌ریزی گردشگری بسیار اهمیت دارد و گردشگران در محیط‌های طبیعی معمولاً در جستجوی اقلیم مطلوب یا اقلیم آسایشی هستند که در آن فرد هیچ‌گونه نارضایتی و عدم آسایش دمایی و اقلیمی از مقصد و تجربه سفر ندارد. بر این اساس،

اقلیم و متغیرهای آب و هوایی به صورت مستقیم و غیرمستقیم صنعت گردشگری را تحت تأثیر قرار می‌دهند. اهمیت اقلیم بر گردشگران به دو دلیل می‌باشد؛ ۱) عامل اقلیمی خود به عنوان یک جاذبه محسوب می‌شود و ۲) تنوع آب و هوا در یک منطقه یا یک کشور گسترش صنعت گردشگری و امکان وجود فعالیت‌های گردشگری را در فصول مختلف فراهم می‌سازد (Zulfaqari, 2006). مشخصات کلی از آب و هوای مقصد و تغییرات روزانه، ماهانه و فصلی، دما، بارش، رطوبت، تابش، باد و سایر عناصر آب و هوایی برای مقصد گردشگری از اطلاعات مهمی محسوب می‌شود تا گردشگر بتواند متناسب با آن برنامه‌ریزی خود را از نظر زمان حرکت، نوع لباس، نوع فعالیت و تجهیزات مورد نیاز انجام دهد (Abedi et al., 2022).

شاخص اقلیم آسایش گردشگری (TCI)^۱ شاخصی است که به طور سیستماتیک تأثیر عناصر اقلیمی را بر گردشگری مشخص می‌نماید. این شاخص یک ارزیابی کمی از اقلیم گردشگری است که عوامل اقلیمی مرتبط با گردشگری را در یک شاخص واحد ادغام می‌کند (Mendez-Lazaro et al., 2014). شاخص TCI به ارزیابی متغیرهای میانگین حداکثر ماهانه دمای روزانه، میانگین دمای روزانه، حداقل رطوبت نسبی، میانگین رطوبت نسبی، بارش، تعداد ساعات آفتابی و سرعت باد پرداخته می‌شود (De Freitas et al., 2008). منظور از آسایش مجموعه شرایطی است که از نظر دمایی و رطوبتی، حداقل ۸۰ درصد از افرادی که به طور تصادفی انتخاب و در آن شرایط قرار داده می‌شوند، از نظر ذهنی درک مشابهی از آسایش داشته باشند (Kovacs and Unger, 2014; Fichett et al., 2016).

شاخص آب و هوای تعطیلات (HCI)^۲ به عنوان یکی دیگر از شاخص‌های اقلیم گردشگری مطرح است که این شاخص در ارزیابی تناسب اقلیمی مقاصد طبیعی و توسعه گردشگری کاربرد دارد. در این شاخص واژه "تعطیلات" به منظور برجسته کردن هدف گردشگری و گذراندن اوقات

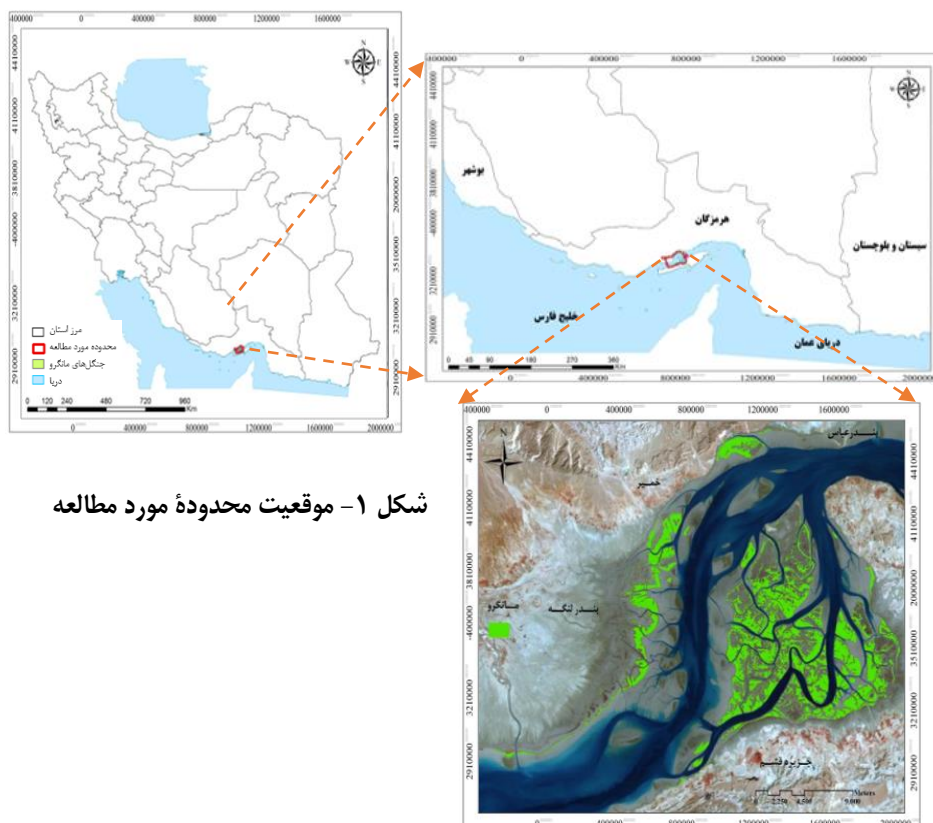
¹Tourism Climate Index

²Holiday Climate Index

با توجه به مطالعات فوق، شرایط آب و هوایی و اقلیمی می‌تواند نقش اساسی در فعالیت‌های گردشگری داشته باشد و شرایط اقلیمی همیشه ایده‌آل نمی‌باشد و مجموعه‌ی مختلفی از شاخص‌ها و متغیرهای اقلیمی وجود دارد که تعیین می‌کند یک گردشگر در یک منطقه، از نظر اقلیمی تا چه میزان می‌تواند احساس آسایش کند، همچنین تجربه مطلوبی از سفر خود داشته باشد. با توجه به اهمیت این موضوع، در پژوهش حاضر به بررسی اقلیم گردشگری در جنگل‌های مانگرو خمیر-قشم (منطقه حفاظت شده حرا) با استفاده از دو شاخص TCI و HCI پرداخته شد. در مطالعاتی که تاکنون صورت گرفته کمتر به بررسی و مقایسه شاخص اقلیم آسایش گردشگری و اقلیم تعطیلات برای تعیین زمان مناسب گردشگری در محیط‌های طبیعی پرداخته شده است. جنگل‌های مانگرو در بیشتر نقاط جهان یکی از منابع گردشگری پرتقاضا محسوب می‌شوند و به‌عنوان یک مکان طبیعت‌گردی می‌توانند زمینه‌ای را برای توسعه انواع فعالیت‌های گردشگری متناسب با اکوسیستم‌های دریایی-ساحلی فراهم سازند. جنگل‌های مانگرو خمیر-قشم نیز به دلیل ماهیت جزیره‌ای-ساحلی، تنوع زیستی بالا، چشم‌اندازها و جاذبه‌های طبیعی متعدد، برای حضور طبیعت‌گردان و جذب گردشگران از قابلیت بالایی برخوردار می‌باشند همچنین یکی از کانون‌های عمده گردشگری ساحلی محسوب می‌شوند. از این‌رو ضروری است که برنامه‌ریزی مناسبی از نظر اقلیم گردشگری و زمان مطلوب حضور گردشگران در این منطقه فراهم گردد. مدیریت و برنامه‌ریزی براساس توان زیست‌اقلیمی در مناطق مختلف جغرافیایی، می‌تواند به بهره‌وری مناسب از جاذبه‌های طبیعی و همچنین تجربه سفر گردشگران به این اکوسیستم‌های طبیعی کمک نماید. از این‌رو، در مطالعه حاضر با هدف تعیین مناسب‌ترین زمان طبیعت‌گردی در منطقه براساس اقلیم گردشگری، به بررسی شاخص‌های TCI و HCI به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های مورد بررسی در این زمینه در طی سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۱ پرداخته شد. در این راستا مهم‌ترین

فراغت مورد انتخاب قرار گرفته است. یکی از مزیت‌های مهم شاخص اقلیم تعطیلات، تجزیه و تحلیل ترجیحات اقلیمی گردشگران با توجه به مقیاسی از وزن‌ها و رتبه‌بندی‌های صورت گرفته است (Scott et al., 2016). این شاخص نسبت به شاخص اقلیم آسایش گردشگری از پیچیدگی‌های بیشتری برخوردار بوده و به‌طور تجربی با توجه به ویژگی‌های بازار گردشگری مورد سنجش و تأیید قرار می‌گیرد (Hejazizadeh et al., 2019).

به دلیل اهمیت ارتباط اقلیم و توسعه گردشگری در محیط‌های طبیعی، تاکنون مطالعات مختلفی صورت گرفته است. Jodaki (۲۰۲۱)، ارزیابی و پهنه‌بندی اقلیم گردشگری در استان اصفهان را با استفاده از شاخص TCI و تکنیک GIS مورد بررسی قرار داد. نتایج به‌دست آمده حاکی از آن است که ماه‌های اکتبر (مهر)، آوریل (فروردین) و می (اردیبهشت) از شرایط عالی برای گردشگری برخوردار می‌باشند و سایر ماه‌های ژوئن (خرداد)، مارس (اسفند) و سپتامبر (شهریور) در وضعیت بسیار خوب و ماه‌های ژانویه (دی)، آگوست (مرداد) و دسامبر (آذر) نیز دارای شرایط مطلوب و قابل قبول گردشگری است (Jodaki, 2021). Abedi, و همکاران (۲۰۲۱)، به تعیین تقویم گردشگری در آستارا با استفاده از شاخص‌های TCI و HCI پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که مطلوب‌ترین اقلیم گردشگری در شاخص TCI مربوط به ماه خرداد و در شاخص HCI مربوط به اسفندماه می‌باشد. از این‌رو در این منطقه از اسفندماه شرایط اقلیمی شروع به مناسب شدن می‌کند و تا خرداد ماه نیز ادامه دارد (Abedi et al., 2021). Wang و همکاران (۲۰۲۲)، در پژوهشی به مطالعه اقلیم‌شناسی و روند شاخص اقلیم گردشگری در طی سال‌های ۲۰۲۰-۱۹۷۹ در کشور چین پرداختند. نتایج بررسی آن‌ها نشان داد که شاخص TCI با نرخ ۰/۰۲ در هر دهه به‌طور قابل توجهی افزایش داشته است که از دلایل آن می‌توان به تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی در این منطقه اشاره نمود (Wang et al., 2022).



شکل ۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه

ثانیه و طول شرقی ۵۵ درجه و ۲۳ دقیقه و ۴۶ ثانیه تا ۵۵ درجه و ۵۴ دقیقه و ۰۱ ثانیه توزیع شده است و از طریق اسکله‌های تفریحی و تجاری بندر خمیر، اسکله پهل در همین شهرستان، اسکله‌های بندر لافت، طبل، سهیلی و گوران، برای بازدیدهای گردشگری از جنگل‌های حرا قابل دسترسی است. شکل ۱، موقعیت جنگل‌های حرا در حوزه خمیر-قشم را نشان می‌دهد. این منطقه به‌لحاظ تنوع در فرم رویشگاه، دارای تیپ دلتایی (سواحل بخش خمیر)، تیپ جزیره‌ای (جزایر پراکنده ترعه‌خوران) و تیپ ساحلی (سواحل پوشش‌های متنوع کم‌تراکم، پرتراکم و تنک می‌باشد) (Danekar et al., 2012; Samadi, 2019). حدود ۳۲ درصد از اجتماعات حرا در این محدوده، متراکم، ۵۸ درصد کم تراکم و بالغ بر ۱۰ درصد تنک هستند (Danekar et al., 2012).

جنگل‌های مانگرو این محدوده از سال ۱۳۴۹ (۱۹۷۱) در کنوانسیون رامسر به ثبت رسیده (Ildermi et al., 2015) و از سال ۱۳۵۵ (۱۹۷۶ میلادی) به‌عنوان یکی از

سوالات تحقیق عبارتند از: (۱) مناسب‌ترین زمان اقلیم گردشگری برای طبیعت‌گردی و جذب گردشگران در جنگل‌های مانگرو خمیر-قشم (منطقه حفاظت شده حرا)، در چه فصلی و چه ماه‌هایی از سال می‌باشد؟ (۲) روند تغییرات ماهانه اقلیم گردشگری در شاخص‌های TCI و HCI در طی سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۱ از چه وضعیتی برخوردار است؟ (۳) از نظر آماری، چه ارتباطی بین شاخص‌های TCI و HCI و متغیرهای اقلیمی مورد مطالعه در منطقه وجود دارد؟

مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه: جنگل‌های مانگرو خمیر-قشم (منطقه حفاظت شده حرا)، به‌عنوان بزرگترین رویشگاه طبیعی حرا در حوزه خلیج فارس، مساحتی بالغ بر ۷۷۲۳/۲۶ هکتار دارد که در حوزه سه شهرستان خمیر، قشم و بندرلنگه و در برگیرنده ۶ رویشگاه قابل تفکیک (پهل، مردو، خمیر-لشتگان، سایه‌خوش، شمال غرب قشم و خورخوران) است. رویشگاه‌های حرا در این حوزه، حد فاصل عرض شمالی ۲۶ درجه و ۴۳ دقیقه و ۴۷ ثانیه تا ۲۷ درجه و ۰۱ دقیقه و ۰۲

اندوخته‌های زیست‌کره کشور به برنامه جهانی انسان و زیست‌کره (MaB)^۳ پیوسته‌اند. در حال حاضر رویشگاه پهل فاقد پوشش مدیریت حفاظتی است و بقیه رویشگاه‌ها در قالب دو منطقه حفاظت شده شامل منطقه حفاظت شده حرا با وسعت ۸۶۲۵۸ هکتار و منطقه حفاظت شده حرای خوران با وسعت ۲۵۱۸ هکتار تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست قرار دارند. مدیریت حفاظتی چندوجهی در رویشگاه مانگرویی بزرگ و مهم کشور، ایجاب می‌کند تا در چارچوب طرح مدیریت، مبتنی بر منطقه‌بندی رویشگاه، خدمات اکوسیستمی آن برنامه‌ریزی شود و طبیعت‌گردی (به‌عنوان یکی از خدمات اکوسیستمی) در تمام شکل‌های مدیریت حفاظتی، محور توجه و برنامه‌ریزی قرار گیرد.

محدوده مورد مطالعه، از نظر تنوع زیستی یکی از کانون‌های مهم زیستی کشور و حوزه خلیج فارس محسوب می‌شود. در این منطقه، ۶ خانواده و ۱۶ گونه پستاندار خشکی‌زی و آبی‌زی گزارش شده است همچنین ۱۱۱ گونه پرنده از ۳۳ خانواده در فصول مختلف قابل مشاهده می‌باشد (Danekar et al., 2019; Kaboli et al., 2019). این منطقه، به دلیل برخورداری از جاذبه‌های گردشگری متعدد و همچنین غنای گونه‌ای بالا، به‌عنوان یکی از مکان‌های پر تقاضای گردشگری ساحلی شناخته شده است.

روش بررسی: در این مطالعه به‌منظور ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری جنگل‌های مانگرو خمیر-قشم، از دو شاخص TCI و HCI استفاده شد. از این‌رو برای محاسبه این دو شاخص ابتدا پارامترهای اقلیمی مورد نیاز به‌صورت ماهانه از ایستگاه سینوپتیک قشم به‌عنوان نزدیک‌ترین ایستگاه منطقه، در طی سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۱ از سازمان هواشناسی کشور (۱۴۰۱) تهیه شد. در جدول‌های ۱ و ۲، به‌ترتیب خصوصیات جغرافیایی و ویژگی‌های اقلیمی ایستگاه مورد مطالعه ارائه شده است. در این راستا، محاسبات دو شاخص TCI و HCI در نرم‌افزار اکسل (نسخه ۲۰۱۹) و همچنین با در نظر گرفتن واحدهای مناسب و تعیین شده

برای هر شاخص صورت گرفت. متغیرهای اقلیمی مورد بررسی در شاخص TCI شامل میانگین حداکثر ماهانه دمای روزانه، میانگین دمای روزانه، حداقل رطوبت نسبی روزانه، میانگین رطوبت نسبی روزانه، بارش، تعداد ساعات آفتابی و میانگین سرعت باد به‌صورت ماهانه می‌باشد. سپس با جایگذاری متغیرهای اقلیمی در رابطه ۱، می‌توان به برآورد شاخص TCI با این روش اقدام نمود (Mieczkowski, 1985).

رابطه ۱

$$TCI = 2(4CID + CIA + 2P + 2S + W)$$

در این رابطه، CID: شاخص آسایش روزانه؛ CIA: شاخص ۲۴ ساعته؛ P: نرخ بارش؛ S: ساعات آفتابی و W: متغیر باد است. شاخص آسایش روزانه، شامل دو پارامتر حداکثر دمای روزانه و حداقل رطوبت نسبی روزانه می‌باشد که بر اساس شکل ۲، از محل تقاطع دما و رطوبت نسبی حاصل گردید و سهم آن در TCI نیز، ۴۰ درصد است. همچنین محاسبه شاخص آسایش شبانه‌روزی (۲۴ ساعته) که شرایط آسایش حرارتی را در کل شبانه‌روز نشان می‌دهد، برپایه متغیرهای میانگین دما و رطوبت نسبی روزانه صورت گرفت (شکل ۲) و سهم آن از شاخص TCI، ۱۰ درصد می‌باشد. زیرشاخص بارندگی شامل مقدار مطلق بارش ماهانه می‌باشد که سهم آن از TCI، ۱۰ درصد است که بر اساس جدول ۳ رتبه‌بندی و محاسبه می‌شود.

بدین ترتیب ساعات آفتابی روزانه، به‌عنوان یکی دیگر از زیرشاخص‌های TCI در رابطه ۱ قرار می‌گیرد که هر چه ساعات آفتابی بیشتر باشد رتبه بیشتری خواهد گرفت. این زیر شاخص دارای سهم ۲۰ درصدی از شاخص TCI است. زیرشاخص باد نیز با تلاطم و انتقال گرما در اقلیم‌های سرد یا ماه‌های سرد سال سبب عدم آسایش اقلیمی خواهد شد در حالی که در اقلیم‌های گرم به‌علت تبخیر و خنک‌کنندگی دارای اثر مثبتی است. تقسیم‌بندی این زیرشاخص نیز بر اساس جدول ۳ انجام شد. داده‌های این پارامتر معمولاً

³Man and the Biosphere (MaB)

جدول ۱- خصوصیات جغرافیایی ایستگاه مورد مطالعه

ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)	طول دورہ آماری
قشم	۹۰°۵۵'	۷۵°۲۶'	۶	۱۹۹۶-۲۰۲۱

(National Meteorological Organization, 2022)

جدول ۲- ویژگی‌های متغیرهای اقلیمی در ایستگاه قشم در طی سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۱

شاخص	دما (درجه سانتی گراد)	رطوبت نسبی (درصد)		بارندگی (میلیمتر)	سرعت باد (متر بر ثانیه)	ساعات آفتابی (درصد)	پوشش ابر (درصد)	ماه
		میانگین	حداقل					
	بیشترین	نسبی	رطوبت نسبی	میانگین	میانگین	تعداد	ابرناکی	
	درمای روزانه	روزانه	نسبی	بارش	باد	ساعات آفتابی		
ژانویه (دی)	۲۴	۱۸/۴۴	۴۷/۹۸	۵۶/۸	۲/۶۴	۲۳۴/۶	۲/۴۴	
فوریه (بهمن)	۲۳/۹۶	۱۸/۷۷	۵۱/۷۸	۱۶/۲	۳/۲۷	۲۲۵/۲	۳/۱۵	
مارچ (اسفند)	۲۶/۵۰	۲۱/۷۴	۵۵/۶۶	۳۶/۷	۴/۰۲	۲۴۲/۵	۳/۵۶	
آوریل (فروردین)	۲۹/۹۵	۲۴/۹۷	۵۲/۷۲	۱/۴	۴/۴۲	۲۷۶/۸	۲/۱۶	
می (اردیبهشت)	۳۳/۶۶	۲۸/۶۱	۵۱/۱۴	۰	۴/۵۸	۳۲۴/۸	۱	
ژوئن (خرداد)	۳۶/۹	۳۱/۹۵	۴۸/۴۷	۰/۳	۴/۰۷	۳۱۱/۶	۰/۳۸	
جولای (تیر)	۳۸/۴۷	۳۳/۶۲	۴۹/۸۸	۰/۲	۴/۲۶	۲۹۳/۱	۰/۷۲	
اگوست (مرداد)	۳۹/۱۴	۳۴/۲۱	۴۸/۴۵	۰/۷	۳/۹۲	۲۹۸/۸	۰/۵۱	
سپتامبر (شهریور)	۳۷/۵۷	۳۲/۷۱	۵۱/۴۹	۱/۶	۳/۷۳	۲۸۲/۸	۰/۳۱	
اکتبر (مهر)	۳۵/۴	۳۰/۱۹	۵۱/۲۲	۱/۲	۳/۲۰	۲۸۶/۷	۰/۴۸	
نوامبر (آبان)	۳۱/۴۱	۲۵/۶۷	۴۶/۹۵	۶	۲/۶۵	۲۵۴/۵	۱/۱۳	
دسامبر (آذر)	۲۶/۸۶	۲۱/۰۵	۴۴/۷۸	۱۸/۳	۲/۵۴	۲۷۴/۳	۱/۷۱	
شاخص سالانه	۳۱/۹۸	۲۶/۸۲	۵۰/۰۴	۶۸/۸۳	۳/۶۰	۳۳۰/۶	۱/۴۶	

(National Meteorological Organization, 2022)

استفاده می‌گردد (Scott et al., 2016).

رابطه ۲

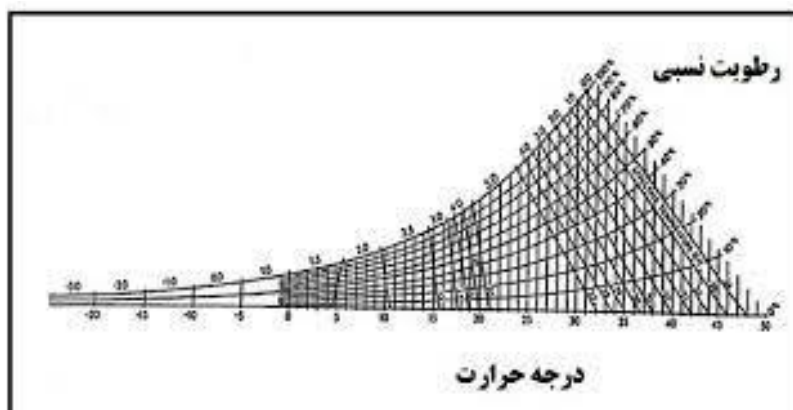
$$HCI = 4TC + 2(A) + 3R + W$$

که HCI: شاخص اقلیمی تعطیلات، TC: شاخص دمای مؤثر (حاصل از میانگین حداکثر دمای روزانه و میانگین رطوبت نسبی) با سهم ۴۰ درصد از HCI، A: پوشش ابر بر حسب درصد و سهم ۱۰ درصدی از وزن HCI، R: میزان بارندگی بر حسب میلی‌متر و ۳۰ درصد از وزن HCI و W: میانگین سرعت باد بر حسب کیلومتر بر ساعت که ۱۰ درصد از وزن HCI را به خود اختصاص داده است (جدول ۲).

مقدار عددی این شاخص مشابه TCI، در دامنه عددی

به صورت نات بر ساعت گزارش می‌شوند که در محاسبات به کیلومتر بر ساعت یا متر بر ثانیه تبدیل می‌گردد.

شاخص HCI بر اساس پنج متغیر اقلیمی مبنی بر سه جنبه اصلی گردشگری از جمله آسایش حرارتی، زیباشناختی و فیزیکی بررسی می‌شود. Scott و همکاران (۲۰۱۶)، این شاخص را در تکمیل TCI ارائه کردند و شاخص HCI را مکمل شاخص TCI و در جهت جبران محدودیت‌های آن عنوان کردند. بر اساس جدول ۴، متغیرهای اقلیمی مورد مطالعه در شاخص HCI عبارت از حداکثر دما، میانگین رطوبت نسبی، درجه ابرناکی، بارش و سرعت باد است. در محاسبه شاخص اقلیم تعطیلات از رابطه ۲، به شرح زیر



شکل ۲- نمودار شاخص آسایش شبانه گردشگری (Mieczkowski, 1985)

جدول ۳- رتبه‌بندی پارامترهای شاخص TCI

رتبه	میانگین بارندگی ماهانه (میلی‌متر)	میانگین ساعات آفتابی (ساعت در روز)	سرعت باد (کیلومتر بر ساعت)
۵	۰ - ۱۴/۹	$10 \geq$	$2/88 >$
۴/۵	۱۵ - ۲۹/۹	۹ - ۹/۹۹	۲/۵ - ۸۸/۷۵
۴	۳۰ - ۴۴/۹	۸ - ۸/۹۹	۵/۹ - ۷۶/۰۳
۳/۵	۴۵ - ۵۹/۹	۷ - ۷/۹۹	۹/۱۲ - ۰۴/۲۳
۳	۶۰ - ۷۴/۹	۶ - ۶/۹۹	۱۲/۱۹ - ۲۴/۷۹
۲/۵	۷۵ - ۸۹/۹	۵ - ۵/۹۹	۱۹/۲۴ - ۸۰/۲۹
۲	۹۰ - ۱۰۴/۹	۴ - ۴/۹۹	۲۴/۲۸ - ۳۰/۷۹
۱/۵	۱۰۵ - ۱۱۹/۹	۳ - ۳/۹۹	
۱	۱۲۰ - ۱۳۴/۹	۲ - ۲/۹۹	۲۸/۳۸ - ۸۰/۵۰
۰/۵	۱۳۵ - ۱۴۹/۹	۱ - ۱/۹۹	
۰	$150 \leq$	$1 <$	$38/51 \leq$

(Mieczkowski, 1985)

جدول ۴- متغیرهای شاخص HCI (Scott et al., 2016)

مؤلفه	متغیرهای آب و هوایی	وزن (درصد)
آسایش حرارتی	حداکثر دما (C^0) میانگین رطوبت نسبی (%)	۴۰
زیباشناختی	ابرناکی (%)	۲۰
فیزیکی	بارش (mm) سرعت باد (km/h)	۳۰ ۱۰

به هر طبقه از شاخص TCI و HCI مقدار عددی و ارزش توصیفی مشخصی، اختصاص یافت.

نتایج

شاخص اقلیم آسایش گردشگری: طبق آمار ۲۵ ساله

صفر تا صد (۰-۱۰۰) می‌باشد و برای امتیازدهی این شاخص، از جدول ۵ استفاده شد. اگر چه هر دو شاخص TCI و HCI دارای سیستم امتیازدهی یکسانی می‌باشند اما رتبه‌بندی متغیرهای اقلیمی در محاسبه هر شاخص مطابق جدول ۵ متفاوت است. براساس جدول ۶ به صورت ماهانه

جدول ۵- مقیاس های رتبه بندی شاخص HCI (Arbabi et al., 2018)

رتبه	دمای مؤثر (C ⁰)	بارندگی (mm)	پوشش ابر (%)	سرعت باد (km/h)
۱۰	۲۵-۲۳	۰	۲۰-۱۱	۹-۱
۹	۲۲-۲۰	۳>	۱۰-۱	۱۹-۱۰
	۲۶		۳۰-۲۱	۲۹-۲۰
۸	۲۸-۲۷	۵-۳	۴۰-۳۱	
۷	۱۹-۱۸		۵۰-۴۱	
	۳۰-۲۹			
۶	۱۷-۱۵		۶۰-۵۱	۳۹-۳۰
	۳۲-۳۱			
۵	۱۴-۱۱	۸-۶	۷۰-۶۱	
	۳۴-۳۳			
۴	۱۰-۷		۸۰-۷۱	
	۳۶-۳۵			
۳	۶-۰		۹۰-۸۱	۴۹-۴۰
۲	-۱ - -۵		۹۰<	
	۳۹-۳۷			
۱	-۵>	۱۲-۹		
۰	۳۹<	۱۲<		۷۰-۵۰
-۱		۲۵<		
-۱۰				۷۰<

جدول ۶- مقدار عددی و طبقه بندی ارزش توصیفی شاخص های TCI و HCI (Mieczkowski, 1985; Scott et al., 2016)

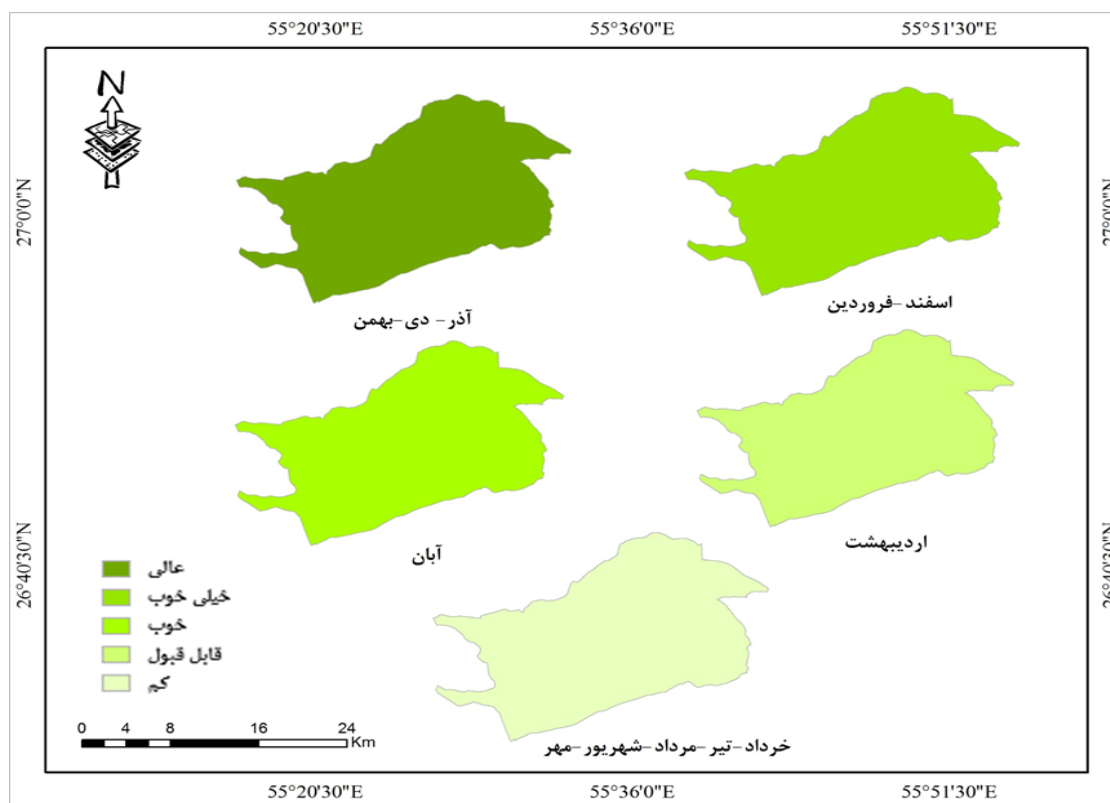
HCI	TCI
ارزش توصیفی	ارزش توصیفی
ایده آل	ایده آل
عالی	عالی
خیلی خوب	خیلی خوب
خوب	خوب
قابل قبول	قابل قبول
کم	کم
غیر قابل قبول	نامطلوب
غیر قابل قبول	بسیار نامطلوب
غیر قابل قبول	بی نهایت نامطلوب
خطرناک	غیر ممکن

ماه های آذر (ضریب ۸۸)، دی (ضریب ۸۲) و بهمن (ضریب ۸۶) در شرایط عالی، و کمترین مطلوبیت مربوط به ماه های خرداد، تیر (ضریب ۵۰)، مرداد (ضریب ۴۱)، شهریور (ضریب

(۱۹۹۶-۲۰۲۱)، نتایج به دست آمده از شاخص TCI، نشان دهنده آن است که مطلوب ترین شرایط آب و هوای گردشگری در رویشگاه های مانگرو خمیر-قشم مربوط به

جدول ۷- میزان شاخص TCI برای ماه‌های مختلف سال (۱۹۹۶-۲۰۲۱)

ماه	ضریب آسایشی برای هر شاخص					ضریب نهایی اقلیم گردشگری	شرایط آب و هوا برای گردشگری
	CID	CIA	سرعت باد	میزان بارش	ساعات آفتابی		
ژانویه (دی)	۵	۴	۰	۳/۵	۵	۸۲	عالی
فوریه (بهمن)	۵	۴	۰	۴/۵	۵	۸۶	عالی
مارچ (اسفند)	۴	۵	۰	۴	۵	۷۸	خیلی خوب
آوریل (فروردین)	۳	۵	۰	۵	۵	۷۴	خیلی خوب
می (اردیبهشت)	۱	۳	۰	۵	۵	۵۴	قابل قبول
ژوئن (خرداد)	۱	۵	۰	۵	۵	۵۰	کم
جولای (تیر)	۱	۵	۰	۵	۵	۵۰	کم
آگوست (مرداد)	۱	۵	۰	۵	۵	۴۰	کم
سپتامبر (شهریور)	۱	۰	۰	۵	۵	۴۴	کم
اکتبر (مهر)	۰	۲	۰	۵	۵	۵۰	کم
نوامبر (آبان)	۲	۵	۰	۰	۵	۶۶	خوب
دسامبر (آذر)	۵	۵	۰	۴/۵	۵	۸۸	عالی



شکل ۳- وضعیت شاخص TCI برای ماه‌های مختلف سال (۱۹۹۶-۲۰۲۱)

شرایط خیلی خوب و آبان ماه (ضریب ۶۶) در شرایط خوب است. بر این اساس، بهترین زمان برای حضور گردشگران در این منطقه، ماه‌های آذر، دی، بهمن و همچنین اسفند و

مهر (ضریب ۵۰) با وضعیت کم می‌باشد. علاوه بر این شرایط آب و هوای گردشگری در سایر ماه‌های سال شامل ماه‌های اسفند (ضریب ۷۸) و فروردین (ضریب ۷۴) در

فروردین است. نتایج نشان داد که از نظر فصلی نیز، بیشترین میزان شاخص TCI به فصل زمستان و کمترین میزان به فصل تابستان اختصاص یافته است. بر این اساس، روند تغییرات شاخص TCI، در طی سال‌های مورد مطالعه از فصل زمستان تا تابستان، دارای روند خطی کاهنده‌ای می‌باشد. در جدول ۷ و شکل ۳، نتایج میزان شاخص TCI برای ماه‌های مختلف سال نمایش داده شده است.

شاخص اقلیم تعطیلات: در این مطالعه مطابق جدول ۸، به برآورد شاخص HCI پرداخته شد. براساس نتایج، طی سال‌های ۱۹۹۶-۲۰۲۱، بالاترین ضریب نهایی مربوط به ماه اسفند (ضریب ۸۸) در شرایط عالی است. در حالی که کمترین ضریب نهایی به ماه مرداد (ضریب ۵۱) با شرایط قابل قبول اختصاص یافته است. همچنین وضعیت این شاخص در سایر ماه‌های سال شامل فروردین (ضریب ۶۸)، اردیبهشت (ضریب ۶۶) و آبان (ضریب ۶۲) در شرایط خوب، خرداد (ضریب ۵۶)، تیر (ضریب ۵۲)، شهریور (ضریب ۵۳) و مهر (ضریب ۵۵) در وضعیت قابل قبول، و در نهایت ماه‌های آذر (ضریب ۷۶)، دی (ضریب ۷۷) و بهمن (ضریب ۷۸) در وضعیت خیلی خوب می‌باشد. از نظر فصلی نیز بیشترین میزان شاخص HCI، مربوط به فصل زمستان و کمترین میزان در فصل تابستان مشاهده شد. بر این اساس، بهترین زمان برای حضور گردشگران در این منطقه بین ۴ تا ۵ ماه از سال می‌باشد که شامل ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند است. با توجه به نتایج، این شاخص دارای روند تغییرات کاهشی از فصل زمستان تا تابستان است. در شکل ۴، وضعیت شاخص HCI برای ماه‌های مختلف سال نمایش داده شده است.

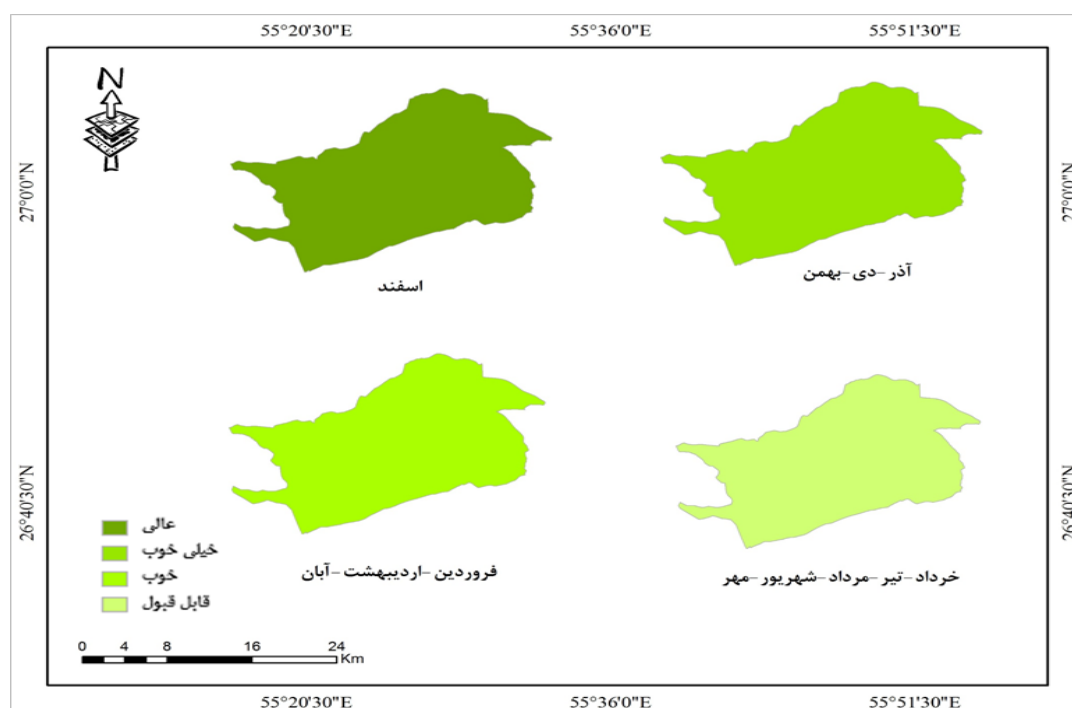
مقایسه شرایط اقلیم گردشگری با استفاده از دو شاخص TCI و HCI: در مطالعه حاضر شرایط اقلیمی جنگل‌های مانگرو خمیر-قشم در طی ماه‌های مختلف (از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۱) با استفاده از دو شاخص TCI و HCI رتبه‌بندی و مورد مقایسه قرار گرفت. براساس نتایج به‌دست آمده، مطلوب‌ترین شرایط اقلیمی مبنی بر شاخص TCI

مربوط به ماه‌های آذر، دی و بهمن می‌باشد، در حالی که در شاخص HCI مطلوب‌ترین شرایط اقلیمی به اسفندماه اختصاص یافته است. مطابق شاخص TCI، شرایط اقلیم گردشگری در ماه فروردین در وضعیت خیلی خوب و در شاخص HCI در وضعیت خوب قرار گرفته است، همچنین اردیبهشت ماه مطابق با شاخص TCI، در شرایط قابل قبول گردشگری و در HCI در شرایط خوب است. در این راستا ماه‌های شهریور و مهر نیز در شاخص TCI در شرایط کم، در حالی که در شاخص HCI در شرایط قابل قبول می‌باشند. در هر دو شاخص، مرداد ماه کم‌ترین ضریب را به‌خود اختصاص داده است همچنین شرایط خوب برای ماه آبان ثبت شد. از نظر فصلی نیز، بیشترین شاخص TCI مربوط به فصل پاییز (آذرماه) و زمستان (دی و بهمن ماه) و در شاخص HCI مربوط به فصل زمستان (اسفندماه) است. از اردیبهشت ماه تا مهر هر دو شاخص به‌ویژه TCI روند کاهشی را داشته است، و در مقابل از آبان ماه تا اسفند تغییرات اقلیم گردشگری در هر دو شاخص از روند افزایشی برخوردار است (شکل ۵). در ادامه، با استفاده از آزمون‌های آماری در نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۶) به مقایسه میانگین متغیرهای اقلیمی مورد مطالعه در بین دو شاخص TCI و HCI پرداخته شد. با توجه به این که نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مبنی بر توزیع نرمال داده‌ها در این مطالعه می‌باشد (سطح معنی‌داری از $\alpha=0/05$ بزرگتر است) از این رو از آزمون t تک نمونه‌ای به‌عنوان یکی از آزمون‌های آماری پارامتریک استفاده شد (جدول ۹). نتایج نشان داد که شاخص TCI در سطح اطمینان ۰/۹۵ معنی‌دار است. همچنین سایر متغیرهای اقلیمی مورد مطالعه نیز دارای مقادیر مثبت و در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار می‌باشند. نتایج HCI نیز حاکی از آن است که رابطه مستقیم و مثبتی بین متغیرهای اقلیمی مورد مطالعه وجود دارد. همچنین این شاخص در سطح اطمینان ۰/۹۵ معنی‌دار است (جدول ۱۰).

علاوه براین، به‌منظور بررسی رابطه بین دو شاخص TCI و HCI با شرایط اقلیمی محدوده مورد مطالعه، از

جدول ۸- میزان شاخص HCI برای ماه‌های مختلف سال (۱۹۹۶-۲۰۲۱)

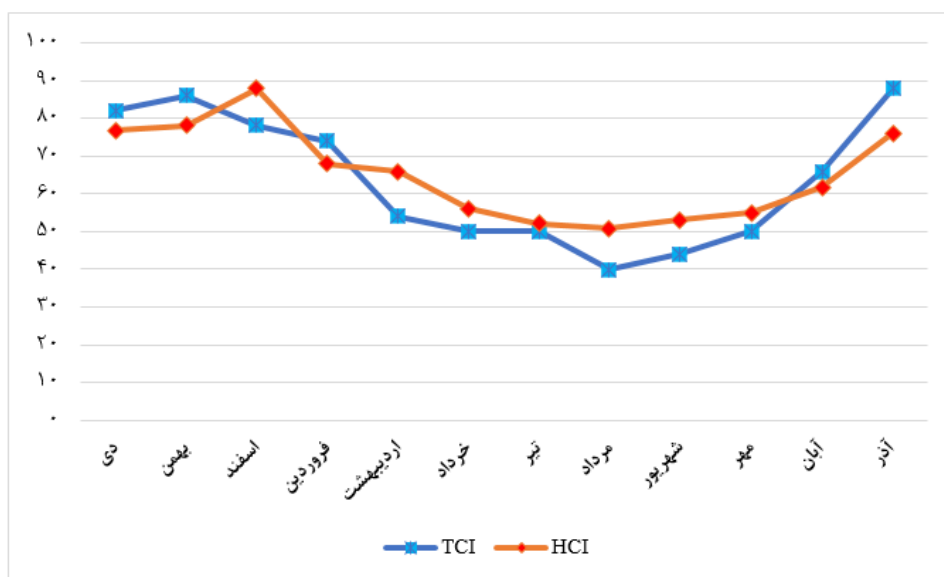
ماه	شاخص دمای مؤثر	شرطی TC	A	W	P	ضریب نهایی	ارزش توصیفی
ژانویه (دی)	۲۱/۱۱	۹	۲	۱۰	۹	۷۷	خیلی خوب
فوریه (بهمن)	۲۱/۳۵	۹	۳	۹	۹	۷۸	خیلی خوب
مارچ (اسفند)	۲۳/۶۴	۱۰	۳	۹	۹	۸۸	عالی
آوریل (فروردین)	۲۶/۴۵	۹	۲	۹	۹	۶۸	خوب
می (اردیبهشت)	۲۹/۴۸	۷	۱	۹	۹	۶۶	خوب
ژوئن (خرداد)	۳۲/۰۸	۶	۰	۹	۹	۵۶	قابل قبول
جولای (تیر)	۳۳/۳۳	۵	۰	۹	۹	۵۲	قابل قبول
آگوست (مرداد)	۳۳/۶۷	۵	۰	۹	۹	۵۱	قابل قبول
سپتامبر (شهریور)	۳۲/۸۲	۶	۰	۹	۹	۵۳	قابل قبول
اکتبر (مهر)	۳۰/۸۴	۷	۰	۱۰	۹	۵۵	قابل قبول
نوامبر (آبان)	۲۶/۹۸	۹	۱	۹	۹	۶۲	خوب
دسامبر (آذر)	۲۳/۱۸	۱۰	۱	۱۰	۹	۷۶	خیلی خوب



شکل ۴- وضعیت شاخص HCI برای ماه‌های مختلف سال (۱۹۹۶-۲۰۲۱)

HCI با شرایط اقلیمی منطقه است (با افزایش ضریب نهایی این دو شاخص، شرایط اقلیمی منطقه نیز از وضعیت مناسب و مطلوبی برای حضور و جذب گردشگران برخوردار است).

ضریب همبستگی پیرسون با فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها (مطابق با نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف) استفاده شد (جدول ۱۱). براساس نتایج حاصل، ضریب همبستگی پیرسون برابر با ۰/۹۰۲ و سطح معنی‌داری آن صفر است، که بیانگر رابطه مستقیم و معنی‌دار بین شاخص‌های TCI و



شکل ۵- روند تغییرات ماهانه شاخص‌های TCI و HCI در طی سال‌های ۱۹۹۶-۲۰۲۱

جدول ۹- نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف متغیرهای اقلیمی مورد مطالعه

آماره‌های آزمون	حداکثر دمای روزانه	میانگین دمای روزانه	حداقل رطوبت نسبی روزانه	نسبی رطوبت روزانه	میانگین رطوبت	میانگین بارش	سرعت باد میانگین	تعداد ساعات آفتابی	ابری
میانگین	۳۱/۹۸	۲۶/۸۲	۵۰/۰۴	۶۸/۸۳	۱۱/۶۱	۳/۶۰	۲۷۵/۴۷	۱/۴۶	
انحراف معیار	۵/۶۵	۵/۸۴	۲/۹۰	۲/۵۴	۱۸/۰۷	۰/۷۲	۳۰/۸۹	۱/۱۲	
آماره Z	۰/۵۲	۰/۴۹	۰/۵۰	۰/۸۵	۱/۰۱	۰/۵۷	۰/۵۲	۰/۶۹	
سطح معنی‌داری	۰/۹۴	۰/۹۶	۰/۹۵	۰/۴۵	۰/۲۵	۰/۸۹	۰/۹۴	۰/۷۲	

جدول ۱۰- نتایج آزمون T متغیرهای اقلیمی مورد مطالعه

آماره‌های آزمون	حداکثر دمای روزانه	میانگین دمای روزانه	نسبی رطوبت روزانه	حداقل رطوبت نسبی روزانه	نسبی رطوبت روزانه	میانگین رطوبت	میانگین بارش	سرعت باد میانگین	تعداد ساعات آفتابی	ابری
تعداد	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
میانگین	۳۱/۹۸	۲۶/۸۲	۵۰/۰۴	۶۸/۸۳	۱۱/۶۱	۳/۶۰	۲۷۵/۴۷	۱/۴۶	۰/۰۰۲	۱/۴۶
انحراف معیار	۵/۶۵	۵/۸۴	۲/۹۰	۲/۵۴	۱۸/۰۷	۰/۷۲	۳۰/۸۹	۱/۱۲	۰/۰۰۲	۱/۱۲
درجه آزادی	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱
t	۱۹/۵۸	۱۵/۹۱	۵۹/۶۲	۹۳/۸۶	۲/۲۲	۱۷/۲۱	۳۰/۸۸	۴/۴۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
سطح معنی‌داری	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰

بحث و نتیجه‌گیری

جنگل‌های مانگرو خمیر-قشم به دلیل موقعیت جغرافیایی منحصر به فرد، شرایط اقلیمی ویژه و منابع تفرجی فراوان،

همواره مورد استقبال گردشگران و طبیعت‌گردان فراوانی است. امروزه در اغلب کشورهایی که از جنگل‌های مانگرو برخوردار هستند، برنامه‌ی زمانی گردشگری منظمی را براساس

جدول ۱۱- نتایج آزمون همبستگی پیرسون در بین دو شاخص HCI و TCI

مقدار HCI	مقدار TCI	آماره‌های آزمون	تحلیل ارتباط
۰/۹۰۲	۱	پیرسون	TCI
۰/۰۰		سطح معنی‌داری	
۱۲	۱۲	تعداد	
۱	۰/۹۰۲	پیرسون	HCI
	۰/۰۰	سطح معنی‌داری	
۱۲	۱۲	تعداد	

به‌ویژه اسفندماه می‌باشد، در حالی که وضعیت این شاخص از خرداد تا مهرماه در وضعیت قابل قبول است. به‌طور کلی نتایج هر دو شاخص HCI و TCI حاکی از آن است که از پاییز تا اواخر فصل زمستان بهترین زمان از نظر اقلیم گردشگری و در مقابل از اواخر بهار تا فصل تابستان به‌دلیل گرمای شدید، رطوبت بالا و شرجی بودن آب و هوای منطقه، شرایط برای حضور بازدیدکنندگان مطلوب نمی‌باشد. در این راستا، نتایج مطالعه Panahi و Satari (۲۰۱۷) نیز 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 کشور می‌باشد. نمودار روند تغییرات ماهانه شاخص HCI و TCI نیز حاکی از آن است که هر دو شاخص از فصل بهار تا اواخر پاییز روند کاهشی مشابهی را داشته‌اند و از آبان‌ماه به بعد، روند تغییرات هر دو شاخص تا آخر اسفندماه افزایش یافته است. بنابراین می‌توان گفت اقلیم منطقه از نظر حضور گردشگران در ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند از شرایط مطلوبی برخوردار است و در سایر ماه‌ها، دارای وضعیت قابل قبول و کم می‌باشد. Scott و همکاران (۲۰۱۶) و Javan (۲۰۱۷)، علت اختلاف امتیاز بین شاخص‌های HCI و TCI را به وزن متغیرها و روش رتبه‌دهی به آن‌ها در ساختار شاخص‌ها نسبت داده‌اند به‌طوری که در شاخص TCI، ۵۰ درصد پارامترهای اقلیمی به آسایش حرارتی اختصاص داده شده است، این در حالی است که در شاخص HCI، ۴۰ درصد به آسایش حرارتی، ۴۰ درصد به جنبه‌های فیزیکی و ۲۰ درصد به پوشش ابر

شرایط اقلیمی منطقه تهیه کرده‌اند. از این‌رو، زمان مناسب حضور گردشگران در این منطقه می‌تواند به حفاظت از این اکوسیستم طبیعی و همچنین کسب تجربه‌ای مطلوب برای گردشگران کمک نماید. اقلیم، بخش مهمی از ظرفیت گردشگری منطقه را به‌خود اختصاص داده است و اغلب گردشگران در انتخاب محل، زمان و طول مدت اقامت به آن توجه دارند. در واقع اقلیم هر منطقه نقش به‌سزایی در توسعه گردشگری آن ایفا می‌کند، به‌طوری که احساس آسایش و رضایت از هر نوع فعالیت گردشگری در منطقه، مربوط به فراهم بودن شرایط اقلیمی مطلوب و زمان مناسب بازدید خواهد بود (Motahari et al., 2022).

شاخص TCI نشان داد که بهترین فصل گردشگری در این منطقه، اواخر فصل پاییز و زمستان در طی ماه‌های آذر، دی و بهمن می‌باشد. در حالی که نامطلوب‌ترین شرایط اقلیمی و کمترین بازدید گردشگران از این منطقه مربوط به ماه‌های خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر است که با یافته‌های Soleimani و Danekar (۲۰۱۱)، Mirzaei-Khanqah (۲۰۲۱)، Sharifi (۲۰۲۱) هم‌راستا می‌باشد. نتایج به‌دست آمده نشان داد که از نظر شرایط اقلیمی ماه‌های آذر، دی و بهمن در وضعیت آسایش و ماه‌های خرداد تا مهر بسیار گرم و خیلی گرم می‌باشند از این‌رو در طی این فصل‌ها به‌دلیل نامطلوب بودن شرایط اقلیمی، تعداد گردشگران کاهش یافته است.

همان‌طور که در نتایج شاخص HCI نشان می‌دهد، مطلوب‌ترین فصل گردشگری مربوط به فصل زمستان و

شاخص در تعیین تعداد و زمان مناسب برای حضور گردشگران در منطقه استفاده نمود. از این رو، این مطالعه می‌تواند تکمیل‌کننده سایر بررسی‌های صورت گرفته در مناطق تحت حفاظت برای انتخاب شاخصی مناسب و همچنین تعیین زمان مناسب گردشگری باشد، تا از این طریق به مدیران و تصمیم‌گیرندگان در برنامه‌ریزی مناسب گردشگری در این اکوسیستم‌های طبیعی و ارزشمند زیستی کمک نماید.

با توجه به رشد روز افزون صنعت گردشگری و توسعه طبیعت‌گردی در جنگل‌های مانگرو خمیر-قشم، برنامه‌ریزی مناسب و مطابق با شرایط مطلوب اقلیم گردشگری می‌تواند به حفاظت از این منطقه، تأمین زیرساخت‌ها و امکانات مناسب برای گردشگران در فصول پر بازدید و ایجاد شرایطی برای درک احساس آسایش و رضایت در گردشگران کمک نماید. علاوه بر این، نتایج این پژوهش می‌تواند در سایر جنگل‌های مانگرو با شرایط اقلیمی و آب و هوای مشابه نیز، قابل استفاده باشد.

سپاسگزاری

این مقاله با همکاری و مساعدت مالی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور (INSF)، برگرفته شده از طرح شماره ۴۰۰۵۹۷۲ به انجام رسیده است.

References

- Abedi, T., Kazemi Rad, L., Abedi, R., 2022. Determining the tourism calendar using tourism climate index (TCI) and holiday climate index (HCI) (case study: Astara, Gilan province). *Tourism Social Studies Quarterly* 10 (19), 251-276. (In Persian)
- Arbabi, F., Khosravi, M., Padayar, A., 2018. Application of Holiday Climatic Index (HCI) to determine winter tourism calendar (case study: Sistan and Baluchistan province). *Regional Planning* 8(31), 47-60. (In Persian)
- Arvaneh, M., Papli-Yazdi, M.H., Saqai, M.,

اختصاص یافته است. از این رو شاخص HCI تکمیل‌کننده شاخص TCI می‌باشد و در جهت جبران محدودیت‌های آن استفاده می‌شود. این نتایج همچنین در مطالعه Abedi و همکاران (۲۰۲۱) نیز به اثبات رسیده است.

تحلیل آماری دو شاخص TCI و HCI نیز نشان داد که رابطه معنی‌دار و مستقیمی در بین این شاخص‌ها با متغیرهای اقلیمی مورد مطالعه وجود دارد و هر چه ضریب نهایی این دو شاخص بیشتر شود شرایط اقلیمی منطقه برای حضور و جذب گردشگران نیز از وضعیت مناسب و مطلوب‌تری برخوردار خواهد بود.

نتایج مطالعه Sobhani و Esmailzadeh (۲۰۲۰) نیز نشان داد که بین شاخص TCI و تعداد گردشگران در منطقه شکار ممنوع الوند، رابطه مستقیمی وجود دارد، بدین صورت که با افزایش این شاخص شرایط برای حضور گردشگران در منطقه فراهم بوده و تعداد گردشگران بیشتری به منطقه مراجعه داشته‌اند. در این راستا، مقایسه نتایج هر دو شاخص حاکی از آن است که شاخص TCI در مقایسه با شاخص HCI، در مناطقی با اقلیم گرم و خشک مناسب‌تر و به واقعیت نزدیک‌تر است، در حالی که شاخص HCI در مناطق معتدله و اقلیم کوهستانی کاربرد بیشتری دارد. همچنین شاخص اقلیم آسایش گردشگری نقش مهمی در برآورد ظرفیت برد واقعی در حوزه گردشگری دارد و می‌توان از این

2006. *Tourism (nature and concepts)*. Samt publication. 248 p. (In Persian)
- Bakhtiari, B., Bakhtiari, A., Afzali-Gorouh, Z., 2018. Investigation of climate change impacts on tourism climate comfort in Iran. *Global NEST Journal* 20, 1-13.
- Danekar, A., Mahmoudi, B.A., Sabaei, S., Qadirian, T., Asdalahi, Z., Sharifi, N., Petrosian, H., 2012. The national document of the sustainable management program of mangrove forests of Iran, the organization of forests, pastures and watersheds of the country, the general department of forests outside the north, Consulting engineers for the sustainability of nature and resources,

- 196 p. (In Persian)
- Danekar, A., Mahmoudi, B.A., Sabaei, S., Asdalahi, Z., Niko Bazl, A., Ruhipour, M., Qadirian, T., Sharifipour, N., Petrosian, H., 2019. Volume three: National Document of Sustainable Forest Management Program Mangroves of Iran: Report on the mangrove forests of Hormozgan province. Iran's Forests, Ranges and Watershed Organization, Nature and Resources Sustainability Consultant Engineers, 241 p. (In Persian)
- De Freitas, C.R., Scott, D., McBoyle, G., 2008. A second-generation climate index for tourism (CIT): specification and verification, *International Journal of Biometeorology* 52(5), 399-407.
- De Freitas, C.R., 2003. Tourism climatology: Evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector. *International Journal of Biometeorology* 48(1), 45-54.
- Fichett, J. M., Hoogendoorn, G., Robinson, D., 2016. Data challenges and solutions in the calculation of Tourism Climate Index (TCI) scores in South Africa. *Turizam: Međunarodni Znanstveno-Stručni Casopis* 64(4), 359-370.
- Hejazizadeh, Z., Toulabi-Nejad, M., Karbalaee, A.R., 2018. An investigation on climate comfort using thermal Beylan Equation and analytical indices for tourism planning (case study Bushehr). Conference: Second National Iranian Meteorological Conference, Mashhad, Iran. pp. 1-15. (In Persian)
- Hosseizadeh dalir, K., Heidari, R., 2003. Tourism in Iran, challenges and hopes, *Journal of Geography and Regional Development* 1, 23-49. (In Persian)
- Javan, K., 2017. Comparison of tourism climate index (TCI) and vacation climate index (HCI) (case study: Urmia). *Natural Geography Research* 49(3), 423-439. (In Persian)
- Jodaki, H.R., 2022. Evaluation and zoning of tourism climate using TCI index and GIS technique in line with tourism planning of Isfahan province. *Quarterly Journal of Geography and Regional Planning* 12(3), 723-742. (In Persian).
- Ildermi, A., Taheri Fard, L., Ghorbani, M., 2015. Investigating the ecotourism attractions of Khor Khoran Bandar Abbas international lagoon using the SWOT model, the second national conference on tourism, geography and clean environment, Hamedan, 12 p.
- Kaboli, M., Aliabadian, M., Toheidifar, M., Hashemi, A.R., Case, R., 2016. Atlas of Birds of Iran, first edition. 628 p. (In Persian)
- Kovacs, A., Unger, J., 2014. Modification of the tourism climatic index to central European climatic conditions—examples. *Journal of the Hungarian Meteorological Service* 118(2), 147-166.
- Mendez-Lazaro, P., Terrasa-Soler, J., Torres-Pena, C.H., Guzman-Gonzalez, P., Rodriguez, S., Aeman, M., Seguinot, T., 2014. Tourism and climate condition in San Juan, Puerto Rico, 2000-2010. *Ecology and Society* 19, 11-18.
- Mieczkowski, Z., 1985. The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. *Canadian Geographer* 29, 220-233.
- Mirzaei -Khanqah, A., 2021. Proportion measurement of territorial waters of Hormozgan province for marine tourism activities zoning. Master's Thesis, Natural Resources-Environmental Engineering, Tehran Agriculture and Natural Resources Campus. Department of Environmental Sciences and Engineering. 154 p. (In Persian)
- Motahari, M., Atarod, P., Faqhi, J., 2022. Evaluation of the sustainability of tourism in the Hyrkani vegetation area using the holiday climate index. *Journal of Natural Environment* 75(3), 415-427. (In Persian)
- National Meteorological Organization., 2022. Annual report. <https://data.irimo.ir/>.
- Panahi, A., Sattari, A.R., 2017. An analysis on the potential of tourism climate in the cities

- of Sablan range. *Geography and Planning* 21(62), 61-77. (In Persian)
- Ronyasi, N., Astani, S., Aksal, G., Farhadi-Ramin, A., 2009. The role of GIS in the analysis of areas prone to tourism. *Regional Tourism and Development Conference*, Islamic Azad University, Yasouj branch. 10. p. (In Persian)
- Samadi, B., 2019. Development of spatial multi-criteria decision-making models for choosing areas under coastal-marine protection in Iran: a case study of Hormozgan province. Doctoral dissertation in the field of marine biology, Faculty of Natural Resources and Environment, Islamic Azad University of Ahad Science and Research, 260 p. (In Persian)
- Scott, D., McBoyle, G., Schwartzenuber, M., 2004. Climate change and the distribution of climatic resources for tourism in North America. *Climate Research* 27(2), 105-117.
- Scott, D., Rutty, M., Amelung, B., Tang, M., 2016. An inter-comparison of the holiday climate index (HCI) and the tourism climate index (TCI) in Europe. *Atmosphere* 7(80), 1-17
- Sharifi, N., 2021. Development of a comprehensive model for the purpose of zoning protected areas based on multi-criteria decision-making methods (case study: mangrove protected area). Doctoral Thesis, Environmental Sciences. Faculty of Natural Resources and Environment - Islamic Azad University, Science and Research Unit. 243 p. (In Persian)
- Sobhani, P., Esmailzadeh, H., 2020. Impact of climate change on tourism in protected areas (Study area: Alvand No-hunting area). *Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Studies*, 10(37), 65-90. (In Persian)
- Soleimani, M., Danehkar, A., 2011. Tourism carrying capacity in the mangrove forests of Qeshm Island. *Qeshm National Conference and Future Perspective*. pp. 744-781. (In Persian).
- Wang, H., You, Q., Liu, G., Wu, F., 2022. Climatology and trend of tourism climate index over China during 1979–2020. *Atmospheric Research* 277, 106321.
- Zulfaqari, H., 2006. Determining the appropriate time calendar for tourism in Tabriz using Physiological Equivalent Temperature (PET) and Predicted Survey Average (PMV) indices. *Geographical Researches* 62, 129-141. (In Persian)

Investigating tourism climate conditions in Iran's mangrove forests using Tourism Comfort Climate Index (TCI) and Holiday Climate Index (HCI)

Parvaneh Sobhani¹, Afshin Danehkar*²

¹Postdoctoral student, Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

²Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

*Corresponding author: danehkar@ut.ac.ir

Abstract

Understanding the climatic conditions in a tourist destination is one of the most important information needed by nature-oriented tourists. The present study aimed to investigate the TCI and HCI index to determine nature tourism in the Khamir-Qeshm mangrove forests from 1996 to 2021. The results of TCI revealed that the best tourism season is autumn late and winter in December, January, and February while the most unfavorable climatic conditions are June, July, August, September, and October. Based on the results of HCI, the most favorable tourism season is related to winter and especially March month, while the status of this index is acceptable from June to October. In general, the results of TCI and HCI indicate that autumn to the end of winter is the best time in terms of tourism climate, and spring to summer late, has the most unfavorable conditions for visitor's presence due to the extreme heat, high humidity, and sultry climate of the area. The statistical analysis of TCI and HCI also indicates that there is a significant and direct relationship between these two indicators with climatic variables and with the increase of the final coefficient, the climatic conditions of the area will be more favorable for tourists' presence. Considering the increasing tourism industry and nature tourism development in Khamir-Qeshm mangrove forests, proper planning in accordance with the favorable conditions of the tourism climate can protect this area, provide suitable infrastructure and facilities for tourists, and will also help create conditions to understand the comfortable feeling and tourist's satisfaction.

Keywords: Tourism climate, Mangrove forests, TCI index, HCI index, Hara protected area