



حسن ذوالفقاری^۱

تحلیلی بر پتانسیل‌های اقلیم گردشگری در منطقه آزاد ارس

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۰۵/۰۴ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۱۰/۲۹

چکیده

منطقه آزاد تجاری- صنعتی ارس با مصوبه هیأت وزیران، از سال ۱۳۸۳ در ساحل رود ارس در شهرستان مرزی جلفا فعالیت خود را آغاز نموده است. سازمان منطقه آزاد ارس، اهداف تجاری- صنعتی و عمرانی متعددی را برای توسعه منطقه، تعریف کرده است. با توجه به این که شناسایی پتانسیل‌های محیطی، نقش بسیار مهمی در برنامه‌های آمایشی و عمرانی سرزمین بازی می‌کند در این مقاله سعی شده است با بررسی ویژگی‌های اقلیم توریستی منطقه، گامی ولو کوچک برای توسعه و گسترش صنعت توریسم در این منطقه برداشته شود. در همین راستا، داده‌های آماری سال‌های ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۵ ایستگاه هواشناسی جلفا که در منطقه آزاد واقع شده است، برای بررسی ویژگی‌های اقلیم توریستی انتخاب گردید. روش‌ها و مدل‌های گوناگونی برای تحلیل ویژگی‌ها و توانمندی‌های اقلیم توریستی از طرف محققان پیشنهاد گردیده است که همه آنها را می‌توان در دو دسته اصلی روش‌های ساده و ترکیبی قرار داد. شاخص اقلیم توریستی میکزکوسکی که به اختصار TCI نامیده می‌شود یکی از معروف‌ترین و معتبرترین روش‌های ترکیبی است. این شاخص که خود از ۵ شاخص فرعی با نام‌های شاخص

آسایش روزانه (۲۴ ساعته)، شاخص آسایش روز (ساعات روشنایی)، شاخص باران، شاخص آفتاب و باد تشکیل شده است معیار معتبری برای شناسایی و تحلیل شرایط اقلیمی یک ناحیه از نظر گردشگران می‌باشد. نتیجه بررسی‌ها بر اساس شاخص اقلیم توریستی TCI نشان می‌دهد که حداقل ۹ ماه از سال (اسفند تا آبان) شرایط خوب تا عالی از نظر آسایش اقلیمی برای گردشگری در منطقه فراهم است. طی سه ماه آذر، دی و بهمن، علی‌رغم وجود شرایط نامناسب دمایی به دلیل ویژگی‌های مثبت اقلیمی دیگر مانند نبود روزهای بارانی زیاد و بارش‌های شدید، هوای نسبتاً آرام و هوای صاف و آفتابی، شرایط مطلوبی از نظر احساس آسایش اقلیمی وجود دارد. همچنین معلوم شد که طی دوره آماری، روند تغییرات شاخص اقلیم گردشگری در ماه‌های (مارس، ژوئن و اکتبر) فروردین، خرداد و مهر، مثبت و معنی دار است. در بقیه ماه‌ها، روند معنی داری در تغییرات شاخص TCI مشاهده نمی‌شود. روند مثبت تغییرات شاخص نشانگر افزایش میزان مطلوبیت اقلیمی محیط، برای گردشگران است.

کلید واژه‌ها: اقلیم توریسم، شاخص TCI، پتانسیل‌های اقلیمی، منطقه آزاد ارس، جلفا.

مقدمه

توریسم یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصاد جهان است که بنا بر پیش‌بینی‌ها در سال ۲۰۲۰ میلادی با ۱/۶ میلیارد نفر گردشگر، حدود ۲۰۰۰ میلیارد دلار درآمد ایجاد خواهد کرد (WTO, 2006: 5). عوامل متعددی بر صنعت توریسم تأثیر می‌گذارند که یکی از مهم‌ترین آنها آب و هواست. همراه با موقعیت جغرافیایی، توپوگرافی، چشم انداز، پوشش گیاهی و جانوران، آب و هوا به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع پایه محلی در توسعه صنعت گردشگری نقش ایفا می‌کند. در انتخاب یک محل و یک دوره زمانی معین برای گردشگری، نه تنها شرایط اجتماعی- اقتصادی مهم است، بلکه جنبه‌های هواشناسی و اقلیم‌شناختی نیز از درجه بالایی از اهمیت برخوردار می‌باشد. به این ترتیب می‌توان گفت که آب و هوا دارای خصیصه یک ثروت عظیم طبیعی است که با تأثیر گذاری بر منابع محیطی، طول مدت و کیفیت توریسم، سلامتی گردشگران و حتی تجارب شخصی گردشگران را نیز کنترل می‌کند. همچنین تغییر پذیری و تغییرات اقلیمی که یکی از مهم‌ترین نگرانی‌ها و چالش‌های موجود جهانی است می‌تواند اثرات شگرفی بر طول مدت گردش، کیفیت و نوع فعالیت‌های تفریحی و اولویت‌های برنامه ریزی و سرمایه گذاری‌ها، اعمال نماید. علی‌رغم برجسته و آشکار بودن روابط اقلیم و توریسم، متأسفانه هنوز تحقیقات جامع‌چندانی درباره کمیت و کیفیت روابط و مدل‌سازی آنها صورت نگرفته است. از همین روست که با وجود اطمینان کافی از تغییرپذیری سال

به سال اقلیمی در سرتاسر جهان، درباره آسیب پذیر بودن مقاصد گردشگری جهان هنوز با قاطعیت نمی‌توان نظر داد.

با وجود تمامی مسائل موجود، محققان در این حوزه دست به تلاش‌های ارزنده‌ای زده‌اند و سال‌هاست که به دنبال کشف، شناسایی، تحلیل‌های کیفی، کمی سازی و مدل بندی روابط و تعیین ویژگی‌ها و پتانسیل‌های اقلیمی مناطق و مقاصد گردشگری هستند. نتیجه این تلاش‌ها وجود حداقل ۲۰۰ شاخص اقلیم توریستی پیشنهاد شده از سوی محققان است (امیران آشوبلی و همکاران، ۲۰۰۸: ۲۸).

دو فریتاس (۲۰۰۳: ۴۸) جنبه‌های گوناگون اقلیم توریسم را بیان کرده است. به گفته نامبرده، اقلیم توریسم را بر اساس سه جنبه اساسی می‌توان تحلیل نمود. جنبه زیبایی شناختی (مثل تشکیل ابر در آسمان، قدرت دید، طول روز)، جنبه فیزیکی (مثل باد، بارش، پوشش برفی، اشعه ماورای بنفش، آلودگی هوا) و جنبه حرارتی و زیستی (مثل بیلان انرژی بدن انسان) را در بررسی‌های اقلیم توریستی مناطق مختلف باید در نظر گرفت. شاخص اقلیم توریستی میکزکوسکی (۱۹۸۵) یکی از شاخص‌های ترکیبی و دما فیزیولوژیک است که با روشی ساده و منطقی سعی در ارزیابی کیفیت احساس راحتی گردشگران در یک سری از فعالیت‌های عمومی متوسط توریستی مثل پیاده روی، تماشای مناظر و چشم‌اندازها، رانندگی و غیره دارد.

پیشینه‌ی تحقیق

شاخص اقلیم گردشگری که توسط میکزکوسکی در سال ۱۹۸۵ پیشنهاد شده است از چندین متغیر اقلیمی که بیشترین ارتباط را با کیفیت تجربه گردشگری برای اکثریت گردشگران دارد استفاده می‌کند. فعالیت غالب گردشگری در این شاخص، تماشای مناظر و چشم‌اندازها و خرید در نظر گرفته شده است. شاخص مذکور می‌تواند اطلاعاتی را در زمینه شرایط اقلیمی مقصد در زمان‌های مختلف ارائه دهد. گذشته از راهنمای مناسب برای سفر، این شاخص می‌تواند در تعیین پتانسیل‌های اقلیم گردشگری یک مکان (فرج زاده و احمدآبادی، ۱۳۸۹: ۳۲) و همچنین اثرات تغییرات اقلیمی بر منابع توریستی مقاصد گردشگری، نقش موثری ایفا نماید. شناخت قابلیت‌های شاخص اقلیم توریستی میکزکوسکی از طرف محققان که به طور خلاصه TCI نامیده می‌شود سبب شکل گیری تعداد قابل توجهی از مطالعات ساخت ویژگی‌های مناطق گردشگری و مطالعات پتانسیل سنجی مناطق مختلف جهان در بین ادبیات اقلیم توریستی شده است. به طوری که حجم قابل توجهی از مطالعات این حوزه را به خود اختصاص داده است. اسکات و مک بویل (۲۰۰۱: ۱۱۶) با مطالعه ۱۷ ایستگاه از کشور کانادا، توانمندی شاخص اقلیم توریستی TCI را در تعیین اثر تغییرات اقلیمی بر صنعت توریسم کانادا، مورد تاکید قرار دادند. (ماتزاراکیس و میر ۱۹۹۷: ۳۶) با استفاده

از شاخص TCI، شرایط تنش گرمای کشور یونان را مورد بررسی قرار دادند. محققان با تطبیق نتایج شاخص‌های ترکیبی دما فیزیولوژیک PET و PMV با نتایج شاخص TCI، نتیجه گرفتند اگر چه شاخص اقلیم توریستی TCI نیز نتایج خوبی ارائه می‌دهد ولی نتایج شاخص‌های دما-فیزیولوژیک مذکور در مطالعه تنش‌های گرمایی یونان، به دلیل در نظر گرفتن شارهای تابش موج کوتاه و بلند خورشیدی، واقعی‌تر است.

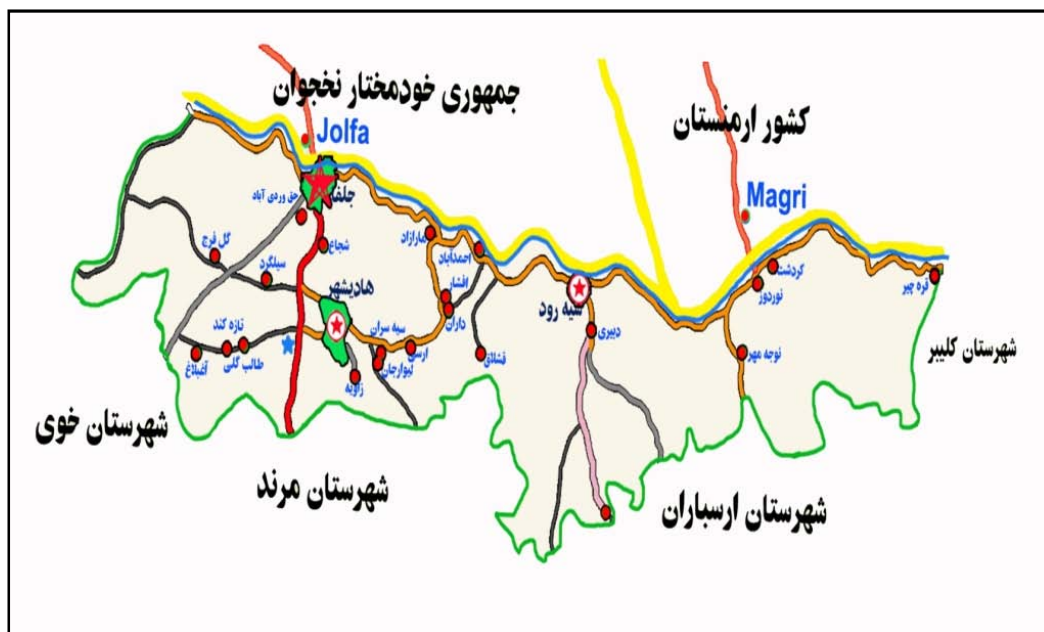
مورگان و همکاران (۲۰۰۰: ۴۲) با استفاده از شاخص TCI و ترکیب آن با روش پرسش نامه‌ای، شرایط اقلیمی فصل اوج گردشگری در مالت، ایالت ویلز و ترکیه را مورد ارزیابی قرار دادند. اسکات و همکاران (۲۰۰۴: ۳۶)، اثرات تغییر اقلیم قرن جاری بر توریسم در تعدادی از مقاصد گردشگری آمریکای شمالی شامل کانادا و ایالات متحده، بر اساس شاخص TCI مورد مطالعه قرار دادند. محققان نتیجه گرفته‌اند که تغییرات اقلیمی مشخص شده بر اساس شاخص مورد استفاده نشانگر پیدایش برخی فرصت‌های مناسب گردشگری برای عرض‌های بالاتر در این منطقه است. آملونگ (۲۰۰۷)، وضعیت توریسم حوزه دریای مدیترانه که به گفته محقق، سالانه ۱۰۰ میلیون گردشگر را پذیراست در ارتباط با تغییرات احتمالی اقلیم در این منطقه با شاخص TCI، مطالعه کرده است. هین و همکاران (۲۰۰۹: ۱۰۷)، از شاخص TCI برای بررسی تغییرات اقلیم کشور اسپانیا، استفاده کردند. آنها معتقد هستند ترکیب این شاخص با مدل‌های گردش عمومی هوا و سناریوهای تغییر اقلیمی می‌تواند نتایج بهتری ارائه نماید. امیران آشویلی و همکاران (۲۰۰۸: ۲۸)، با استفاده از شاخص TCI ویژگی‌های گردشگری شهر تفلیس پایتخت کشور گرجستان را مطالعه کردند. محققان بر کارایی این شاخص در شناسایی پتانسیل‌های اقلیم توریستی این شهر تاکید ورزیده‌اند.

در ایران به طور کلی مطالعات اقلیم گردشگری سابقه چندانی ندارد. با این وجود، در سال‌های اخیر تلاش‌های ارزشمندی از طرف محققان در زمینه تحقیقات اقلیم گردشگری با روش‌های مختلف صورت گرفته است. شاخص‌های دما فیزیولوژیک مثل دمای معادل فیزیولوژیک (PET)، نظر متوسط پیش بینی شده (PMV)، دمای موثر، سوزباد، تنش گرما و شاخص اقلیم توریستی میکزکوفسکی (TCI) از جمله مهم‌ترین شاخص‌هایی هستند که از طرف محققان برای بررسی استعدادهای اقلیم گردشگری مناطق و شهرها، مورد استفاده قرار گرفته‌اند. ساری صراف و همکاران (۱۳۸۹: ۶۳) با استفاده از آمار ۲۰ ساله ۵ ایستگاه منطقه ارسباران در استان آذربایجان شرقی، اقلیم گردشگری این منطقه را مورد مطالعه قرار داده‌اند. محققان در این پژوهش نتیجه گرفته‌اند که طی ماه‌های خرداد تا شهریور شرایط عالی از نظر معیار شاخص TCI در منطقه موجود است. حیدری (۱۳۸۷: ۷۴) با بررسی اقلیم توریستی سواحل جنوبی ایران نشان داده است که شرایط بسیار مطلوب‌تری از نظر آسایش اقلیمی در سواحل دریای عمان بویژه در چابهار طی ماه‌های در ماه‌های فصل زمستان وجود دارد. شهبازی (۱۳۸۶: ۸۵) نیز در مطالعه خود

شرایط آسایش حرارتی سواحل شمالی کشور را بررسی نموده است. بر اساس یافته‌های نامبرده، آسایش حرارتی در بخش‌های شرقی منطقه حدود یک ماه زودتر از بخش‌های غربی شروع می‌شود. ذوالفقاری (۱۳۸۶: ۱۲۹) نتیجه گرفته که دوره تنش سرما در شهر تبریز خیلی طولانی‌تر از دوره آسایش حرارتی در این شهر است. بطوریکه بر اساس شاخص‌های PET و PMV در این شهر، فقط ۴۵ روز از اواسط خرداد تا اواخر تیر ماه شرایط مطلوبی برای گردشگران فراهم است. محمدی (۱۳۸۹: ۱۱۵) نتیجه گرفته است که دوره شرایط آسایش اقلیمی در بخش گرمسیری استان کرمانشاه، بیشتر از بخش سردسیری آن است. اسماعیلی و همکاران (۱۳۸۹) نیز با استفاده از شاخص‌های PMV و شاخص تنش گرما (HIS) برای تحلیل شری آسایش اقلیمی در بندر چابهار، نتیجه گرفته‌اند که ماه‌های آذر تا اسفند برای گردشگران شرایط حرارتی مطلوبی فراهم است. فرج زاده و علی آبادی (۱۳۸۹: ۳۱) با استفاده از شاخص TCI اقلیم توریستی ایران را با استفاده از آمار ۱۴۴ ایستگاه هواشناسی مطالعه کرده‌اند. محققان ضمن پهنه بندی کشور بر اساس شاخص مذکور، ویژگی‌های زمانی و مکانی هر کدام از پهنه‌ها را نشان داده‌اند. فیضی و همکاران (۱۳۸۹)، شرایط اقلیم گردشگری استان لرستان را با استفاده از شاخص TCI مورد مطالعه قرار داده‌اند. بررسی مطالعات به عمل آمده بر اساس شاخص TCI، توانمندی این شاخص را در شناسایی و کشف استعدادهای اقلیم گردشگری و همچنین وضعیت منطقه در صورت بروز تغییرات اقلیمی در آینده، به خوبی نشان می‌دهد. در مطالعه حاضر نیز سعی بر این است با استفاده از این شاخص معتبر جهانی، استعدادهای نهفته و آشکار منطقه مرزی ارس، مورد بررسی قرار بگیرد.

موقعیت جغرافیایی منطقه

منطقه آزاد تجاری- صنعتی ارس در محدوده‌ای به مساحت ۹۷ کیلومتر مربع و با مرکزیت شهر جلفا در استان آذربایجان شرقی در شمال غرب ایران در منطقه مرزی و در مجاورت جمهوری‌های آذربایجان و ارمنستان، از سال ۱۳۸۲ با تصویب نمایندگان مجلس شورای اسلامی تشکیل و از سال ۱۳۸۳ شروع به کار نموده است. پس از بررسی‌های بیشتر، محدوده نهایی منطقه آزاد ارس در سال ۱۳۸۷ بالغ بر ۵۱۰۰۰ هکتار تعیین گردید. منطقه آزاد ارس، بخش بزرگی از شهرستان جلفا، گمرک نوردوز و بخش‌هایی از شهرستان کلیبر تا سد خدا آفرین را در بر می‌گیرد. هدف از ایجاد منطقه آزاد ارس، تسریع در امور زیربنایی، عمران و آبادانی، رشد و توسعه اقتصادی، سرمایه گذاری و افزایش درآمد عمومی، ایجاد اشتغالزایی سالم و مولد، تنظیم بازار کار و کالا، حضور فعال در بازارهای جهانی و منطقه‌ای، تولید و صادرات کالاهای صنعتی و تبدیلی اعلام شده است.



(الف)



(ب)

شکل شماره ۱: نقشه شهرستان جلفا (الف) و موقعیت آن در نقشه آذربایجان شرقی (ب)

شهرستان جلغا که در برگیرنده بخش اصلی منطقه آزاد ارس است دارای دو بخش مرکزی و بخش سیه رود است. بر اساس سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ مرکز آمار ایران، بخش مرکزی دارای دو مرکز شهری به نام‌های جلغا با ۵۳۱۶ نفر جمعیت و هادی شهر با ۲۸۵۵۵ نفر است. بخش سیه‌رود نیز یک مرکز شهری کوچک به همین نام با ۱۵۱۱ نفر می‌باشد. این شهرستان همچنین دارای ۵ دهستان به نام‌های شجاع، ارسی، داران، دیزمار غربی و نوجه مهر است. شهر جلغا مهم‌ترین مرکز شهری در بخش فعال منطقه آزاد ارس و در فاصله ۱۳۷ کیلومتری از شهر تبریز واقع شده است. شکل شماره ۱، نقشه شهرستان جلغا و موقعیت آن را در استان آذربایجان شرقی نشان می‌دهد.

بخش‌های شمالی شهرستان جلغا که در ساحل رود مرزی ارس واقع شده، از لحاظ توپوگرافی متفاوت، ارتفاع کم، محصور شدن در بین ارتفاعات شمالی و جنوبی سواحل ارس و ممانعت از ورود و نفوذ توده‌های هوایی مرطوب و دور نمودن آنها از مرحله اشباع و ریزش‌های جوی، به طور کلی دارای اقلیمی نسبتاً خشک است. در جدول شماره ۱، برخی از ویژگی‌های اقلیمی شهرستان بر پایه داده‌های ۲۱ ساله (۱۹۸۵-۲۰۰۵) ایستگاه هواشناسی سینوپتیک جلغا که در ارتفاع ۷۰۴ متری از سطح دریا واقع شده است ارائه شده است.

جدول شماره ۱: برخی ویژگی‌های جغرافیایی و اقلیمی ایستگاه جلغا

ایستگاه	ارتفاع (متر)	میانگین دما (درجه سانتی‌گراد)	حداکثر مطلق دما (درجه سانتی‌گراد)	حداقل مطلق دما (درجه سانتی‌گراد)	تعداد روزهای یخبندان	بارش متوسط سالانه (میلی‌متر)	متوسط ساعات آفتابی (روز)	متوسط رطوبت نسبی (درصد)	متوسط سرعت باد (متر بر ثانیه)
جلغا	۷۰۴	۱۵/۲	۴۴	-۲۰	۷۳	۱۹۹	۸۷۵	۶۶	۴/۷

اهداف متعددی برای منطقه آزاد ارس تعریف شده است. عمران و آبادانی و توسعه پایدار اقتصادی - اجتماعی منطقه آزاد به طور کلی در راس تمام اهداف و برنامه‌ها قرار دارد. بدیهی است در یک برنامه توسعه همه جانبه و پایدار، توجه به پتانسیل‌ها و توانمندی‌های طبیعی و انسانی نمی‌تواند نادیده گرفته شود. گردشگری نیز که یکی از بازوهای توانمند اقتصاد در بسیاری از مناطق می‌باشد نمی‌تواند از نظر دور بماند. در فهرست اهداف و برنامه‌های ذکر شده برای منطق آزاد، به این موضوع نیز توجه لازم مبذول گردیده است. با توجه به اینکه هر منطقه‌ای کم یا زیاد، پتانسیل‌هایی برای توسعه نوع و یا انواع خاصی از فعالیت‌های توریستی و اکوتوریستی را داراست بنابراین کشف استعدادها و توجه به آنها در برنامه ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌ها نقش مهمی در توسعه این صنعت سالم و پردرآمد، خواهد داشت.

در این مقاله تلاش بر این است که با بهره‌گیری از یک شاخص اقلیم توریستی (Tourism Climate Indices) معروف و کارآمد که توسط میکزکوسکی (Mieczkowski) در سال ۱۹۸۵ ارائه شده است توانمندی‌های اقلیم گردشگری منطقه آزاد ارس را بر پایه داده‌های معتبر ایستگاه سینوپتیک جلفا، مورد بررسی قرار گیرد.

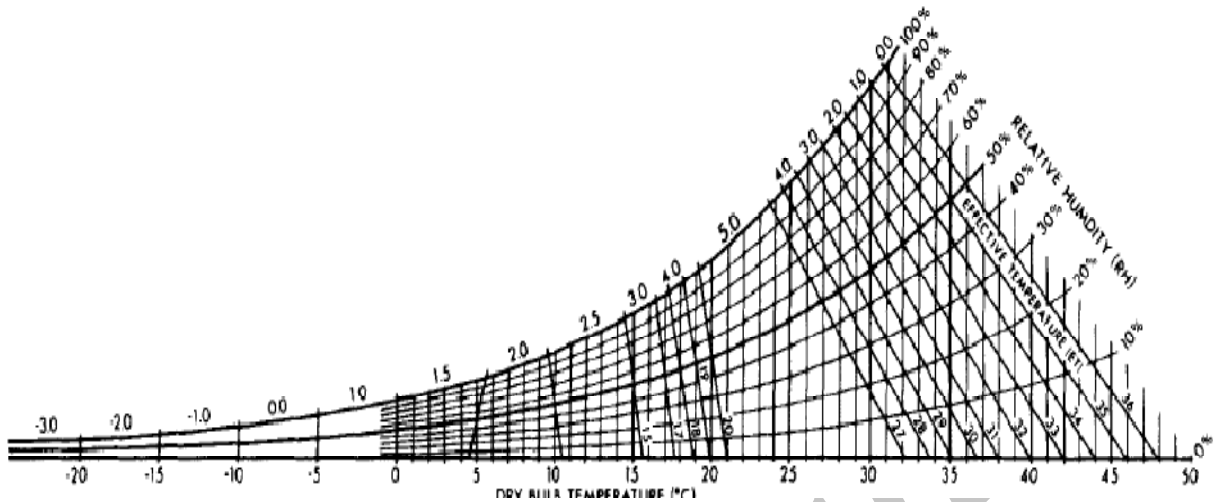
مواد و روش‌ها

داده‌های ماهانه عناصر اقلیمی برای یک دوره ۲۱ ساله از سال ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۵ مربوط به ایستگاه هواشناسی سینوپتیک شهر جلفا از طریق پایگاه اینترنتی سازمان هواشناسی کشور دریافت شد. در موارد معدودی که نقص اطلاعاتی برای یک یا چند عنصر اقلیمی وجود داشت از طریق روش میانگین‌گیری بازسازی شد. عناصر مورد نیاز در شاخص اقلیم گردشگری از بین تمامی عناصر، انتخاب و بررسی‌های کیفی لازم در مورد آنها انجام گرفت. در نهایت ۷ متغیر اقلیمی تحت عنوان دمای متوسط روزانه هر ماه، حداکثر دمای روزانه هر ماه، متوسط و حداقل رطوبت نسبی روزانه هر ماه، تعداد ساعات آفتابی روزانه، متوسط بارش ماهانه و متوسط سرعت باد، برای محاسبه مقادیر شاخص‌های فرعی و اصلی TCI، مورد استفاده قرار گرفت.

در شاخص TCI به طور کلی ۷ متغیر اقلیمی مورد استفاده قرار می‌گیرد که در بخش داده‌ها به آنها اشاره شد. هفت متغیر مذکور ۵ شاخص فرعی را به وجود می‌آورند که مجموعه ۵ شاخص فرعی در نهایت، شاخص کلی TCI را تشکیل می‌دهند. شاخص‌های پنجگانه فرعی به صورت زیر هستند:

۱- شاخص آسایش روز (طول مدت روشنایی) یا CID که بر اساس ترکیب حداکثر دمای روزانه با میانگین حداقل رطوبت نسبی روزانه بدست می‌آید. سهم این شاخص در شاخص کلی برابر با ۴۰ درصد است. محاسبه میزان شاخص آسایش روز بنا بر توصیه میکزکوسکی با استفاده از نمودار مخصوصی که در شکل شماره ۲ ارائه شده است تعیین می‌شود. از محور افقی پایین، میزان متوسط دمای خشک ماه مورد نظر و از محور اریب سمت راست نیز میانگین حداقل رطوبت ماه مورد نظر انتخاب می‌شود. سپس با امتداد دادن خط حاصله به سمت بالا، از محور بالایی میزان شاخص CID قرائت می‌شود.

۲- شاخص آسایش شبانه روزی یا CIA که بر اساس متغیرهای میانگین دمای روزانه و میانگین رطوبت نسبی روزانه بدست می‌آید. سهم شاخص CIA در شاخص اصلی برابر با ۱۰ درصد است. برای به دست آوردن این شاخص نیز بایستی از شکل شماره ۲ استفاده شود. به طور مثال میانگین دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و میانگین رطوبت نسبی ۵۰ درصد، نشانگر یک مقدار عددی ۵ برای شاخص CIA خواهد بود.



شکل شماره ۲: نمودار مورد استفاده برای محاسبه شاخص‌های CID و CIA (Mieczkowski, 1985)

۳- شاخص بارندگی (R): بارندگی به طور کلی اثر منفی بر فعالیت‌های گردشگری اعمال می‌کند، سهم آن در شاخص کلی ۲۰ درصد است (جدول شماره ۲). به طور مثال در یک ماه معینی اگر ۱۵ میلی متر باران باریده باشد مطابق با جدول شماره ۲، میزان شاخص بارندگی در آن ماه برابر با ۴/۵ خواهد بود که با دو برابر شدن آن بر اساس فرمول اصلی، میزان کلی آن را باید ۹ در نظر گرفت.

جدول شماره ۲: آستانه‌های بارندگی و مقادیر شاخص مربوطه (Mieczkowski, 1985)

مقادیر شاخص	بارش متوسط ماهانه به میلی متر
۵	۰ - ۱۴/۹
۴/۵	۱۵ - ۲۹/۹
۴	۳۰ - ۴۴/۹
۳/۵	۴۵ - ۹/۵۹
۳	۶۰ - ۷۴/۹
۲/۵	۷۵ - ۸۹/۹
۲	۹۰ - ۱۰۴/۹
۱/۵	۱۰۵ - ۱۱۹/۹
۱	۱۲۰ - ۱۳۴/۹
۰/۵	۱۳۵ - ۱۴۹/۹
۰	۱۵۰ و بیشتر

۴- شاخص ساعات آفتابی (S): به طور کلی نور خورشید اثر مثبت بر تجربیات گردشگران داشته و از نظر زیبایی شناختی، آرامش روحی و روانی و لذت بخش بودن محیط، تأثیر مثبت زیادی دارد. سهم این شاخص در شاخص کلی برابر با ۲۰ درصد است. تعیین معیار ساعات آفتابی بر اساس طبقات جدول شماره ۳ صورت می‌گیرد. به طور مثال بر اساس نتایج جدول شماره ۳، اگر در یک ماه به طور متوسط ۸ ساعت در هر روز شرایط آفتابی حاکم باشد میزان شاخص آفتاب ۴ خواهد بود که با دو برابر نمودن آن بر اساس فرمول کلی، عدد ۸ به دست خواهد آمد.

جدول شماره ۳: متغیر آفتاب و مبنای ارزیابی آن (Mieczkowski, 1985)

مقادیر شاخص	متوسط ساعات آفتابی در روز
۵	۱۰ ساعت و بیشتر
۴/۵	۹ - ۹/۵۹
۴	۸ - ۸/۵۹
۳/۵	۷ - ۷/۵۹
۳	۶ - ۶/۵۹
۲/۵	۵ - ۵/۵۹
۲	۴ - ۴/۵۹
۱/۵	۳ - ۳/۵۹
۱	۲ - ۲/۵۹
۰/۵	۱ - ۱/۵۹
۰	کمتر از ۱ ساعت

۵- شاخص باد (W): اثر این متغیر بستگی به دمای هوا دارد. در اقلیم‌های گرم به علت افزایش قدرت تبخیری و قدرت خنک‌کنندگی نقش مثبت ولی در اقلیم‌های سرد به دلیل افزایش اثر سوزباد، نقش منفی دارد. سهم باد در شاخص کلی، ۱۰ درصد است. مبنای قضاوت و تعیین مقدار شاخص باد بر اساس طبقات جدول ۴ صورت می‌گیرد. به طور مثال با توجه به نوع سیستم باد اگر متوسط سرعت باد ۹ کیلومتر بر ساعت باشد میزان شاخص باد ممکن است ۳/۵، ۴ و یا حتی ۰/۵ باشد.

جدول شماره ۴: روش ارزش گذاری متغیر باد (Mieczkowski, 1985)

سیستم اقلیم‌های گرم	سیستم بادهای تجارتي	سیستم نرمال	مقیاس بوفورت	سرعت باد (کیلومتر بر ساعت)
۲	۲	۵	۱	کمتر از ۲/۸۸
۱/۵	۲/۵	۴/۵	۲	۲/۸۸ - ۵/۷۵
۱	۳	۴	۲	۵/۷۶ - ۹/۰۳
۰/۵	۴	۳/۵	۲	۹/۰۴ - ۱۲/۲۳
۰	۵	۳	۳	۱۲/۲۴ - ۱۹/۷۹
۰	۴	۲/۵	۴	۱۹/۸۰ - ۲۴/۲۹
۰	۳	۲	۴	۲۴/۳۰ - ۲۸/۷۹
۰	۲	۱	۵	۲۸/۸۰ - ۳۸/۵۲
۰	۰	۰	۶	بالتر از ۳۸/۵۲

برای محاسبه شاخص کلی اقلیم گردشگری TCI، متغیرهای مذکور با توجه به سهم هر کدام به طور جداگانه محاسبه شده و در نهایت در معادله زیر قرار داده می‌شوند.

$$TCI=2[(4 CID)+CIA+(2 R)+(2 S)+ W]$$

در معادله فوق:

TCI: شاخص اصلی اقلیم گردشگری میکزکوسکی

CID: شاخص روزانه یا طول روشنایی

CIA: شاخص شبانه روزی یا ۲۴ ساعته

R: شاخص بارندگی

S: شاخص ساعات آفتابی

W: شاخص سرعت باد است

یافته‌ها و بحث

شرایط آسایش حرارتی در شاخص TCI بر اساس دو شاخص فرعی آسایش ساعات روشنایی و آسایش شبانه روزی تعیین می‌شود که ترکیب مناسبی از دما و رطوبت محیط را ارزیابی می‌کند. هر کدام از اینها، معیارهایی از دمای موثر هستند که سعی در برآورد شرایط آسایش روان شناختی-فیزیولوژیک برای گردشگران و یا دیگر افراد

هدف را دارند. شاخص‌های بارندگی، ساعات آفتابی و باد، جنبه‌های دیگر مطلوبیت اقلیم برای گردشگران را می‌سنجند. همانطوری که اشاره شد، اقلیم گردشگری جنبه‌های گوناگونی دارد که جنبه حرارتی فقط یکی از این جنبه‌هاست. جنبه‌های زیبایی شناختی و فیزیکی نیز نقش بسیار مهمی در مطلوبیت یا نامطلوب بودن مقاصد گردشگری ایفا می‌کنند و این رو در شاخص TCI که یکی از مهم‌ترین شاخص‌های ترکیبی اقلیم توریستی محسوب می‌شود، این جنبه‌ها نیز وزن مناسبی پیدا کرده‌اند.

داده‌های ماهانه هفت متغیر ذکر شده در بخش داده‌ها و روش‌ها، پس از آماده سازی‌های لازم برای محاسبه ۵ شاخص فوق، مورد استفاده قرار گرفتند. معیار قضاوت برای نتایج حاصله از محاسبات شاخص‌ها، جدول شماره ۵ است.

جدول شماره ۵: تقسیم بندی شاخص TCI و توصیف طبقات (Mieczkowski,1985)

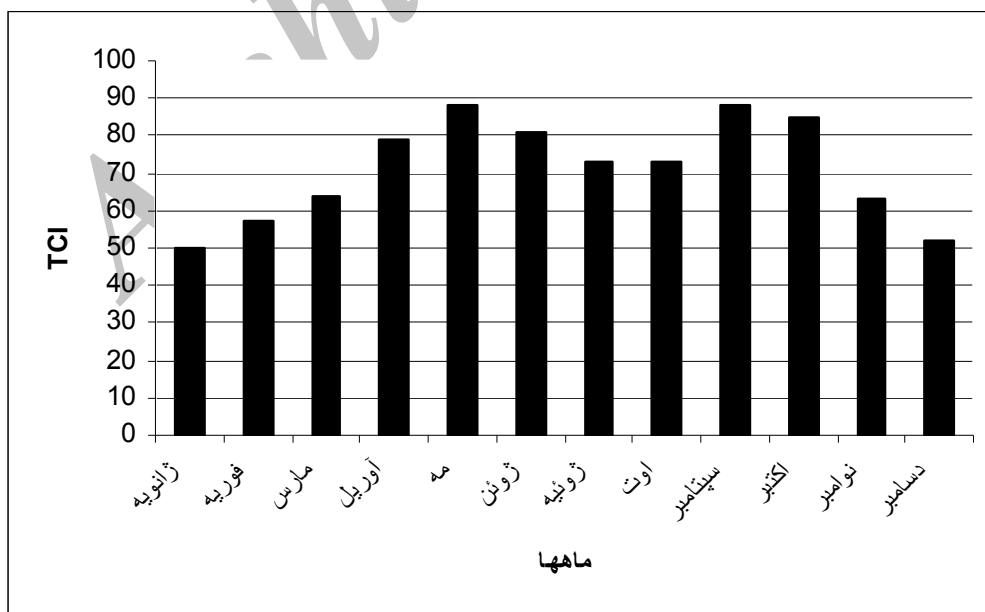
ضریب TCI	احساس آسایش
۹۰-۱۰۰	ایده آل
۸۰-۸۹	عالی
۷۰-۷۹	بسیار خوب
۶۰-۶۹	خوب
۵۰-۵۹	قابل قبول
۴۰-۴۹	شرایط مرزی
۳۰-۳۹	نامطلوب
۲۰-۲۹	بسیار نامطلوب
۱۰-۱۹	بی نهایت نامطلوب
کمتر از ۱۰	غیرممکن

نتایج حاصل از بررسی هر کدام از شاخص‌های پنجگانه و ترکیب آنها بر اساس معادله اصلی شاخص TCI در جدول شماره ۶ ارائه شده است. همانطوری که داده‌های جدول ۵ نیز نشان می‌دهند شرایط حاکم بر منطقه در تمام سال در حد بالاتر از قابل قبول است. سه ماه آذر، دی و بهمن شرایط آسایش حرارتی در سطح پایین‌تری قرار دارد. به همین دلیل نیز شرایط آسایش حرارتی در این سه ماه در حد قابل قبول تعیین شده است. اگرچه دمای هوا در این سه ماه به تنهایی سطح شاخص را بسیار پایین می‌آورد ولی وجود شرایط بارش‌های کمتر، ساعات آفتابی فراوان و بادهای سطحی ملایم‌تر در مجموع باعث بالا رفتن سطح شاخص تا حد قابل قبول گردیده است. شرایط عالی از نظر

گردشگری یعنی دماهای بالا، آسمان‌های صاف و بدون ابر و بارندگی کم و ساعات آفتابی طولانی در ماه‌های بهار و تابستان تا اواخر فصل پاییز، شرایط مطلوبی را از نظر گردشگران تابستانی بویژه برای گردشگرانی که به دنبال گرما، آسمان‌های صاف و روزهای طولانی آفتابی می‌گردند، شرایط بسیار خوب تا عالی را شکل داده است. در شکل شماره ۳ شرایط آسایش اقلیمی برای گردشگران در طول سال بر اساس شاخص TCI، نشان داده شده است. همانطوری که در نمودار نیز مشخص شده است حالت دو اوجی در نمودار نشانگر شرایط نسبتاً نامناسب دمایی در اواخر پاییز تا اواخر زمستان (تنش‌های سرما) و ماه‌های تیر و مرداد (تنش گرما) است که باعث افت مطلوبیت شاخص می‌شود. در مقابل، ماه‌های آوریل، مه، سپتامبر و اکتبر که مربوط به بهار و پاییز هستند مطلوبیت بیشتری نشان می‌دهند. نقش افزایش دما در ماه‌های آوریل و مه و کاهش محسوس دما در ماه‌های سپتامبر و اکتبر، خود را به نحو جالبی در تغییرات شاخص نشان می‌دهد.

جدول شماره ۶: شرایط TCI و احساس حرارتی وابسته به آن در ماه‌های سال در جلفا

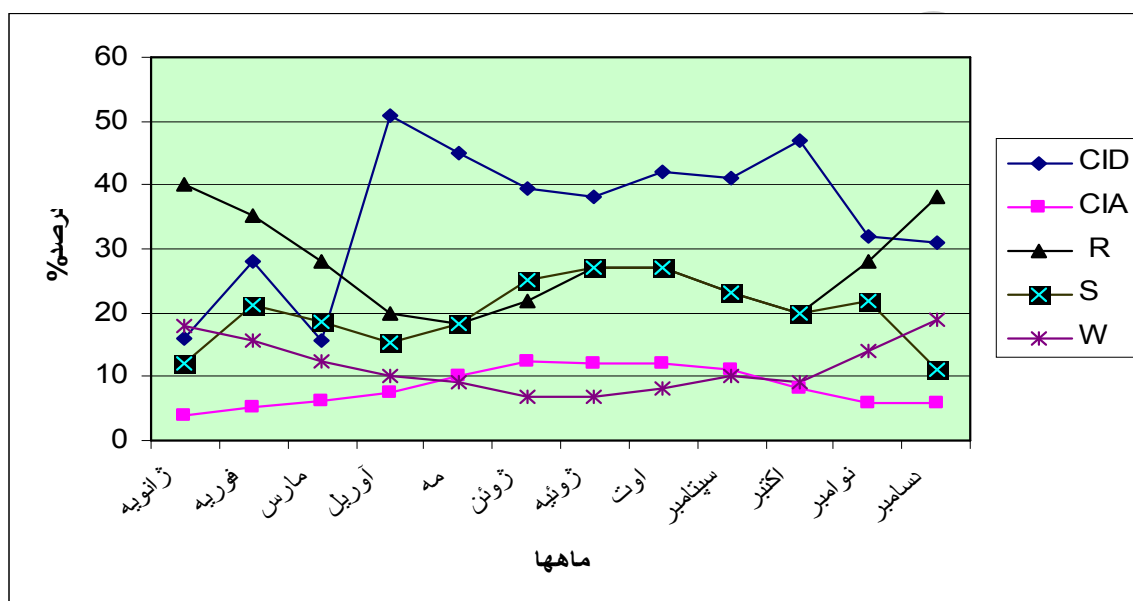
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TCI	۵۰	۵۷	۶۴	۷۹	۸۸	۸۱	۷۳	۷۳	۸۷	۸۵	۶۳	۵۲
احساس آسایش	قابل قبول	قابل قبول	خوب	بسیار خوب	عالی	عالی	بسیار خوب	بسیار خوب	عالی	عالی	خوب	قابل قبول



شکل شماره ۳: نمودار تغییرات شاخص TCI در طول سال در جلفا

در شکل شماره ۴ تغییرات هر کدام از شاخص‌های پنجگانه در طول سال نشان داده شده است. تغییرات شاخص‌ها بر مبنای درصدی از سهم هر کدام از شاخص کلی را نیز می‌توان از نمودار تشخیص داد. نقش منفی دماهای بالای تابستان و دماهای پایین زمستان در کنار مطلوبیت شرایط بارندگی و باد و ساعات آفتابی به خوبی در تغییرات هر کدام از شاخص‌های فرعی و نقش موثر آنها در شاخص اصلی، منعکس شده است.

شکل شماره ۴: تغییرات هر کدام از شاخص‌های پنجگانه در طول سال در جلفا



روند تغییرات شاخص TCI

در تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌های توسعه گردشگری در هر منطقه و مقصد گردشگری، اطلاع از وضعیت آینده از نظر تصمیم‌گیری و سرمایه‌گذاری‌ها بسیار مهم است. تغییرپذیری سال به سال و تغییرات اقلیمی در سطح جهان، امروزه به یکی از مهم‌ترین چالش‌ها تبدیل شده است. اثرات تغییر اقلیم بر توریسم و اکوتوریسم در بسیاری از نواحی جهان با نگرانی دنبال می‌شود. در صنعت توریسم که اقلیم یکی از عوامل اصلی تأثیرگذار بر تمامی جنبه‌های کمی و کیفی آن است، بررسی تغییرات اقلیمی اهمیت زیادی دارد. تغییر اقلیم و اثرات آن بر گردشگری با روش‌ها و مدل‌های گوناگونی مطالعه می‌شود. روش‌های آماری و سری‌های زمانی، مدل‌های گردش عمومی هوا در ترکیب با سناریوهای مختلف تغییر اقلیم، مدل‌های فیزیکی و ریاضی در مجموع بخش بزرگی از روش‌های مورد استفاده را تشکیل می‌دهند که به تعدادی از آنها در پیشینه تحقیق اشاره گردید.

مقادیر ماهانه شاخص TCI که به طور مجزا برای هر کدام از ماه‌های سال محاسبه شده بود، در قالب سری‌های زمانی ۲۱ ساله با استفاده از قابلیت‌های نرم افزار SPSS، مورد بررسی قرار گرفت. در این زمینه، تحلیل رگرسیونی و برآورد منحنی برای تعیین وجود یا عدم وجود روند در بین سری شاخص‌های ماهانه، مناسب تشخیص داده شد. در این تحلیل‌ها، متغیر مستقل یا X ما زمان و متغیر وابسته یا Y نیز ماه‌ها بودند. نتیجه تحلیل‌ها که در جدول شماره ۷ ارائه شده است نشان می‌دهد به جز ماه سپتامبر، در بقیه ماه‌ها مدل خطی رگرسیونی بهترین برازش را با متغیرها نشان می‌دهد. رابطه متغیرها در ماه سپتامبر با مدل نمایی برازش بهتری نشان می‌دهد. نتایج تحلیل‌ها بر پایه داده‌های جدول شماره ۷ همچنین نشان می‌دهد که روند تغییرات شاخص‌های TCI ماهانه در ایستگاه جلفا طی ۲۱ سال مورد مطالعه، در همه ماه‌ها معنی دار نیست. بطوریکه به استثنای ۳ ماه مارس، ژوئن و اکتبر روند معنی داری در مقادیر شاخص طی دوره آماری مشاهده نمی‌شود. در ۳ ماه مذکور روند تغییرات مثبت و معنی دار است و نشان دهنده این موضوع است که مقادیر شاخص TCI در این ماه‌ها در حال افزایش است به عبارتی دیگر تغییرات شاخص در ماه مارس از شرایط خوب به سوی شرایط بسیار خوب میل دارد و در ماه‌های ژوئن و اکتبر نیز تداوم شرایط عالی را نوید می‌دهد. افزایش ساعات آفتابی، کاهش رطوبت نسبی همراه با بالا رفتن دما در این ماه‌ها، تأثیرات مثبتی بر تغییرات شاخص اعمال کرده است.

جدول شماره ۷: برآورد ضرایب خط روند و سطح معنی‌داری تغییرات شاخص TCI برای هر کدام از ماه‌های سال در ایستگاه جلفا. ستون dependent، نشانگر متغیرهای وابسته یا ماه‌های سال، ستون method نشانگر مدل برازش داده شده و ستون sig، نشان‌دهنده سطح معنی‌داری است.

dependent	method	Rsqr	d. f	F	sig	B0	B1
J	LIN	۰/۰۵۸	۱۹	۱/۱۷	۰/۲۹۲	-۲۴۲/۱	۰/۱۴۶
F	LIN	۰/۱۷۲	۱۹	۳/۹۵	۰/۰۶۲	-۶۹۶/۹	۰/۳۷۵
M	LIN	۰/۳۳۰	۱۹	۹/۳۶	۰/۰۰۶	-۱۲۶۷/۸	۰/۶۶۷
A	LIN	۰/۱۱۰	۱۹	۲/۳۵	۰/۱۴۲	۱۰۰/۹	-۰/۴۶۲
M	LIN	۰/۰۲۰	۱۹	۰/۳۹	۰/۵۴۰	۲۶۴/۲	-۰/۰۸۸۳
J	LIN	۰/۲۰۷	۱۹	۴/۹۶	۰/۰۳۸	-۶۸۳/۱	۰/۳۸۳
J	LIN	۰/۰۰۱	۱۹	۰/۰۳	۰/۸۷۱	۱۳۲/۶	-۰/۰۲۹
A	LIN	۰/۱۱۱	۱۹	۲/۳۷	۰/۱۴۰	۶۱۷	-۰/۳۷۲
S	EXP	...	۱۹	۲/۸۱-۴	۰/۹۸۷	۸۲/۶	۳/۳۱-۵
O	LIN	۰/۲۴۳	۱۹	۶/۱۱	۰/۰۲۳	-۱۰۹۸/۷	۰/۵۹۲
N	LIN	۰/۰۱۰	۱۹	۰/۲۰	۰/۶۶۰	-۱۶۹/۷	۰/۱۱۶
D	LIN	۰/۰۰۱	۱۹	۰/۰۱	۰/۹۲۰	۱۰۲/۷	۰/۰۲۶

روند تغییرات مثبت و معنی دار شاخص TCI برای ماه نمونه ژوئن (خرداد ماه) را شکل شماره ۵ نشان می‌دهد. همان طوری که در شکل نیز ملاحظه می‌شود، تغییرات شاخص به ازای زمان روندی مثبت و معنی‌دار است. ضریب تعیین $R=0.2$ در جدول شماره ۷ نشانگر معنی دار بودن مقدار این ضریب در بازه زمانی ۲۱ ساله برای ماه ژوئن است. مقادیر ضریب تعیین برای ماه‌های مارس و اکتبر نیز به ترتیب $R=0.33$ و $R=0.24$ است.



شکل شماره ۵: تغییرات شاخص TCI در ماه ژوئن (خرداد ماه) در ایستگاه جلفا

نتیجه‌گیری

آب و هواشناسی توریسم به عنوان یکی از شاخه‌های کاربردی و مهم آب و هواشناسی طی سال‌های اخیر به پیشرفت‌های قابل توجهی در زمینه کشف قابلیت‌ها و توانمندی‌های اقلیمی مناطق توریستی دست یافته است. در همین راستا مدل‌های کمی گوناگونی از طرف محققان برای تحلیل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. شاخص اقلیم توریستی میکزکوسکی با عنوان TCI که در سال ۱۹۸۵ پیشنهاد شده است، با ترکیب منطقی چندین متغیر اقلیمی و تعریف چندین شاخص فرعی بر اساس متغیرهای موثر در آسایش اقلیمی در نهایت، شاخص اصلی TCI را تعیین می‌کند.

سواحل رود ارس بویژه بخش‌هایی از آن که در محدوده منطقه آزاد ارس قرار می‌گیرد، علی‌رغم برخورداری از اقلیمی نسبتاً خشک و تا حدودی سرد بر اساس تقسیم‌بندی‌های سستی اقلیم‌شناسی، دارای شرایط مطلوبی از نظر گردشگری است. مطالعه ویژگی‌های اقلیم گردشگری ایستگاه جلفا به نمایندگی بخش اصلی منطقه آزاد جلفا، بر پایه

شاخص TCI نشان داد که به غیر از ماه‌های (دسامبر، ژانویه و فوریه) آذر تا بهمن که شرایط قابل قبولی از نظر آسایش اقلیمی بر منطقه حاکم است، در ۹ ماه باقیمانده از سال، شرایط اقلیمی در حد خوب تا عالی ارزیابی می‌شود. ترکیب مناسب دما، رطوبت نسبی، ساعات آفتابی و جریان هوا در منطقه در بخش اعظم سال، می‌تواند شرایط بالنسبه مطلوبی را برای مدیریت گردشگری در این منطقه فراهم آورد. تحلیل روند تغییرات شاخص اقلیم توریستی در ماه‌های مختلف سال نیز نشان داد که به غیر از ماه‌های مارس، ژوئن و اکتبر (فروردین، خرداد و مهر) تغییرات معنی داری در سری داده‌های ماهانه شاخص TCI، دیده نمی‌شود و این نشان دهنده این موضوع است که حداقل بر اساس داده‌های موجود طی دوره آماری ۲۱ ساله مورد مطالعه تغییرات معنی داری در مقادیر شاخص، قابل پیش بینی نیست. تغییرات مثبت معنی دار شاخص در سه ماه مذکور نیز به طور کلی در راستای تغییر مثبت شرایط اقلیم گردشگری در منطقه تلقی می‌شود. بنابراین با احتیاط می‌توان گفت که شرایط اقلیم گردشگری در منطقه آزاد ارس از ثبات نسبتاً خوبی برخوردار است و سرمایه‌گذاران و مدیران می‌توانند با اطمینان قابل قبولی به توسعه فعالیت‌های گردشگری در منطقه همت گمارند.

منابع

- ۱- اسماعیلی ر.، صابر حقیقت ا. و ملبوسش. (۱۳۸۹)، «ارزیابی شرایط اقلیم آسایش بندر چابهار در جهت توسعه گردشگری». مجموعه مقالات چهارمین کنگره جغرافیدانان جهان اسلام، ۲۵-۲۷ فروردین، زاهدان.
- ۲- حیدری ف. (۱۳۸۷)، «کاربرد شاخص‌های PET و PMV در تعیین تقویم زمانی گردشگری در سواحل جنوبی ایران»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه جغرافیای دانشگاه رازی، کرمانشاه.
- ۳- ذوالفقاری ح. (۱۳۸۶)، «تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک و نظر متوسط پیش بینی شده»، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۲ : ۱۲۹-۱۴۳.
- ۴- ساری صراف ب.، جلالی ط. و کمالی آذین ج. (۱۳۸۹)، «پهنه‌بندی کلیماتوریسم منطقه ارسباران با استفاده از شاخص TCI، فضای جغرافیایی، شماره ۳۰، ۶۳-۸۸.
- ۵- شهبازی ف. (۱۳۸۶)، «بررسی شرایط آسایش حرارتی در سواحل شمالی ایران»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه جغرافیای دانشگاه رازی، کرمانشاه.
- ۶- فرج زاده ام. و احمدآبادی ع. (۱۳۸۹)، «ارزیابی و پهنه بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری TCI، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۷۱، صفحات ۳۱-۴۳.
- ۷- فیضی و.، شایان س. و ملاشاهی م. (۱۳۸۹)، «مطالعه شرایط اقلیمی استان لرستان به منظور توسعه توریسم با استفاده از شاخص TCI»، مجموعه مقالات همایش کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی محیطی، ۶-۵ خردادماه، دانشگاه آزاد اسلامی خرم آباد.
- ۸- محمدی مقدم، م. (۱۳۸۹)، «بررسی آسایش حرارتی و اقلیم توریستی استان کرمانشاه با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک و دمای موثر استاندارد»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه رازی، کرمانشاه.
- 9- Amelong B (2007), "Mediterranean tourism: Exploring the future with the tourism", climatic index. International centre for integrative studies, Maastricht University, The Netherlands.
- 10- Amiranashvili A, Matzarakis A and Kartvelishvili L, (2008), "Tourism climate index in Tbilisi", *Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology*, 115: 27-30
- 11- de Freitas C. R. (2003), "Tourism climatology: Evaluating environmental information for decision making business planning in the recreation and tourism sector, *Int, J. of Biometeorology* 48: 45-54.

- 12- Hein L., Metzger M. J. and Morgan A. (2009), "Potentials impacts of climate change on tourism: A case study of Spain", *Current Opinion in Environment Sustainability*, 1:170-178.
- 13- Matzarakis A. and Mayer H, (1997), "Heat stress in Greece", *Int. J. of Biometeorology*, 41: 34-39.
- 14- Mieczkowski Z. (1985), "the tourism climatic index: A method of evaluating world-climates for tourism", *The Canadian Geographer*, 29: 220-233.
- 15- Ozhan E. et al, (2000), "An improved user based beach climate index", *Journal of Coastal Conservation*, 6: 41-50.
- 16- Scott D. and McBoyle G. (2001), "Using a tourism climate index to examine the implications of climate change as a tourism recourse", Adaptation Impacts Research Group, University of Waterloo.
- 17- Scott D. and McBoyle G. and Schwattzentruber M. (2004), "Climate change and the distribution of climatic resources for tourism in North America", *Climate Research*, Vol 27: 105-117.
- 18- World Tourism Organization (2006), "*Tourism 2020 Vision*", TO Publication Unit. Madrid, Spain.
- 19- <http://www.arasfz.com>
- 20- <http://www/unwto.org/facts.eng/vision.htm>