

شاخص گردشگری TCI و کاربرد آن در گردشگری استان سیستان و بلوچستان

مختار کرمی^۱ مهدی اسدی^{*۲}

۱. استادیار اقلیم شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری

۲. دانشجوی دکتری آب و هواشناسی کشاورزی، دانشگاه حکیم سبزواری

چکیده:

در جهان امروز گردشگری به یک صنعت پردرآمد به نام صنعت توریسم تبدیل گشته است و در حال حاضر اکثر کشورها درآمد بالای را از آن به دست می‌آورند. لذا با توجه به موقعیت منطقه مورد مطالعه از نظر گردشگری در این پژوهش سعی شده تا با استفاده از شاخص گردشگری TCI ماه‌های مناسب استان سیستان و بلوچستان برای گردشگری مشخص نماییم. برای این منظور از داده‌های ماهانه ایستگاه‌های هواشناسی استان سیستان و بلوچستان برای یک دوره ۲۰ ساله از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ استفاده شد و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها شاخص گردشگری TCI مورد استفاده قرار گرفت. نتایج بدست آمده به وضوح نشان دادند که استان مذکور در طول فصول تابستان از نظر شرایط گردشگری در شرایط چندان مناسبی نمی‌باشند؛ اما در فصول سرد سال مانند فصل زمستان و پاییز که شامل ماههای ژانویه، فوریه، مارس، اکتبر، نوامبر و دسامبر می‌باشد از نظر گردشگری به دلایل موقعیت نسبی و ریاضی خاص آن، در شرایط مناسب می‌باشد. البته در برخی موارد، برخی از شهرستان‌های استان (چابهار) به دلیل شرایط خاص آن مانند نزدیکی به دریا در فصل تابستان نیز از شرایط مناسب و حتی در مواقعی عالی (نمره TCI بین ۷۰ تا ۱۰۰) نیز برای گردشگری برخوردار می‌باشد.

واژه های کلیدی: گردشگری، شاخص TCI، استان سیستان و بلوچستان.

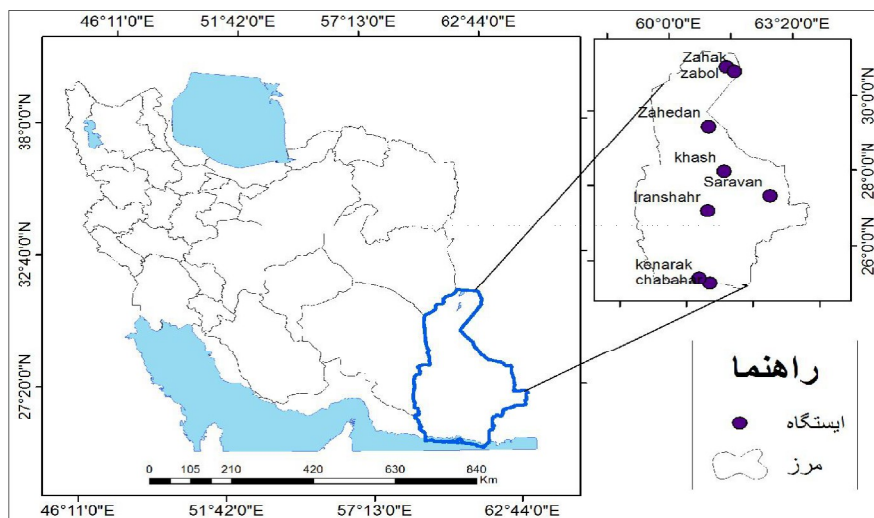
مقدمه

توریسم یکی از رشدیافته‌ترین صنایع نیمه دوم قرن بستم است و اغلب به عنوان یک کلید برای رشد اقتصادی هم در کشورهای توسعه یافته و هم در حال توسعه استفاده شده است (Xavier and Ahjem, 1999). براساس برآوردهای انجام شده، توریسم بزرگترین فعالیت اقتصادی جهان می‌باشد (فرزین، ۱۳۸۷) و در حال حاضر بسیاری از کشورها منافع اقتصادی و اجتماعی خود را از این صنعت دریافت می‌کنند و درآمدهای توریسم را برای توسعه زیر ساخت‌های خود به کار می‌برند (Eccles, and Jorge, 1996). از آنجا که بخش اعظمی از توریسم مدرن امروزی بر مبنای استفاده از ویژگی‌های طبیعی- فیزیکی استوار است، توسعه مکان‌های توریستی متکی به یک منبع نبوده، بلکه مستلزم طیف گسترده‌ای از منابع و بویژه منابع طبیعی است (تولایی، ۱۳۸۶). به طوری که در بسیاری از کشورها آب و هوا و اقلیم به عنوان یک سرمایه با ارزش برای توریسم محسوب می‌شوند (Maureen and Jean, 2001). بدین ترتیب اقلیم به مثابه یک منبع بنیانی و یا مکمل تلقی می‌شود (تولایی، ۱۳۸۶). به طوری که اطلاع از آسایش اقلیمی آن روزهایی که گردشگران به دیدن اماکن می‌روند، برای برنامه‌ریزان بسیار ارزشمند است و برنامه‌ریزان به اطلاعات اقلیمی قبل، بعد و در زمان بازدید اماکن نیاز دارند. بنابراین، تعیین شاخصی برای آسایش هرچه بیشتر توریسم اهمیت بسیاری دارد (Freitas, 2003). تاکنون تلاش‌های زیادی در زمینه ابداع شاخص‌های تجربی برای ارزیابی آسایش حرارتی انسان صورت گرفته که در مقیاس‌ها مختلف جهانی تا محلی مورد استفاده قرار گرفته‌اند (فرج‌زاده و احمدآبادی، ۱۳۸۹). آملونگ و وینر، در مقاله خود با عنوان توریسم مدیترانه‌ای، بررسی آینده با شاخص آسایش اقلیمی توریسم (TCI)، سناریوی تغییرات اقلیمی آینده را برای مناطق مدیترانه‌ای با استفاده از شاخص (TCI) آزمایش می‌کنند. این آزمایشات نشان می‌دهد که در تابستان، در مدیترانه، آب و هوا بسیار گرم می‌شود و در مناطق شمالی اروپا آب و هوا مناسبتر و جذابتر می‌شود (Amelung and Viner, 2006). بیونه و همکاران، در مقاله‌ای تحت عنوان تغییرات آب و هوایی و آینده توریسم در کارائیب، زمان مناسب برای فعالیت‌های توریستی در آمریکای شمالی، شرق و غرب اروپا و سواحل اقیانوس آرام را بین ماه‌های می و آگوست و در شرق میانه، آسیا و آفریقا بین دسامبر و آوریل تعیین می‌کنند (Bynoe et al, 2001). از دیگر کارهای انجام یافته در خارج از کشور در این زمینه می‌توان از (Smith, 1993; Matzarakis and Mayer, 1997; Perry, 1997; Scott and McBoyle, 2001; Scott et al, 2004; Amiranashvili et al, 2008 and Hein et al, 2009; Olya and Alipour, 2015) نام برد. ناظم السادات و مجنونی (۱۳۸۷) اقلیم آسایش را در شهرهای مختلف کشور مورد ارزیابی قرار دادند (ناظم السادات و مجنونی، ۱۳۸۷). گندمکار (۱۳۸۹) به بررسی کاربرد GIS در پهنه‌بندی شاخص TCI استان اصفهان پرداخت و به این نتیجه رسید که ماههای مهر، اردیبهشت و فروردین بهترین ماههای جهت حضور گردشگران در استان اصفهان می‌باشد (گندمکار، ۱۳۸۹). براتیان و رضایی (۱۳۹۲) شاخص اقلیم گردشگری در استان ایلام را با استفاده از مدل TCI مورد تحلیل قرار دادند. نتایج این تحقیق بیانگر آن است که مرداد ماه کمترین میزان مطلوبیت و مهر ماه بیشترین میزان مطلوبیت را برای گردشگری داراست. میرآخوری و لشکری (۱۳۹۳) به تحلیل شرایط اقلیمی آسایش استان سمنان جهت امکان‌سنجی توسعه توریسم با تأکید بر شاخص TCI پرداختند. نتایج نشان داد که در شهر سمنان وضعیت گرمایی در فصل زمستان در حد آسایش، در فصل بهار در حد خوب و در فصل تابستان خارج از حد آسایش می‌باشد. سلمانی‌مقدم و جعفری

(۱۳۹۴) به ارزیابی اقلیم آسایش گردشگری استان زنجان با استفاده از شاخص (TCI) و تکنیک GIS پرداختند. نتایج پژوهش ایشان نشان داد که ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر با رتبه خوب، خیلی خوب، عالی و ایده‌آل بهترین شرایط را برای حضور گردشگران در استان دارا می‌باشند. از دیگر کارهای انجام در داخل کشور می‌توان (شیخ‌الاسلامی و همکاران، ۱۳۹۰؛ سعیدی و همکاران، ۱۳۹۱؛ زینالی و همکاران، ۱۳۹۱؛ عطایی و همکاران، ۱۳۹۱؛ یزدان‌پناه و رنجبردست‌نایی، ۱۳۹۱؛ یزدان‌پناه و همکاران، ۱۳۹۲؛ آستانی و اردکانی، ۱۳۹۲؛ خدری و همکاران، ۱۳۹۲) از نام برد. بنابراین در این پژوهش سعی شده ضمن تعیین تقویم گردشگری در منطقه مورد مطالعه به تجزیه و تحلیل پتانسیل گردشگری نیز در استان سیتان و بلوچستان پرداخته شود.

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه، با وسعتی حدود ۱۸۷۵۰۲ کیلومتر مربع، یکی پهناورترین استان‌های کشور ایران می‌باشد، که با قرار گرفتن در محدوده‌ی جغرافیایی، بین مدارهای ۲۵ درجه و ۳ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و ۵۸ درجه و ۵۰ دقیقه تا ۶۳ درجه و ۲۱ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ، از نظر جمعیتی از کم تراکم‌ترین استان‌های کشور است. استان سیستان و بلوچستان از دو منطقه سیستان و بلوچستان تشکیل می‌شود و از شمال به استان خراسان جنوبی و کشور افغانستان، از شرق به کشورهای پاکستان و افغانستان، از جنوب به دریای عمان و از مغرب به استان‌های کرمان و هرمزگان محدود می‌شود.



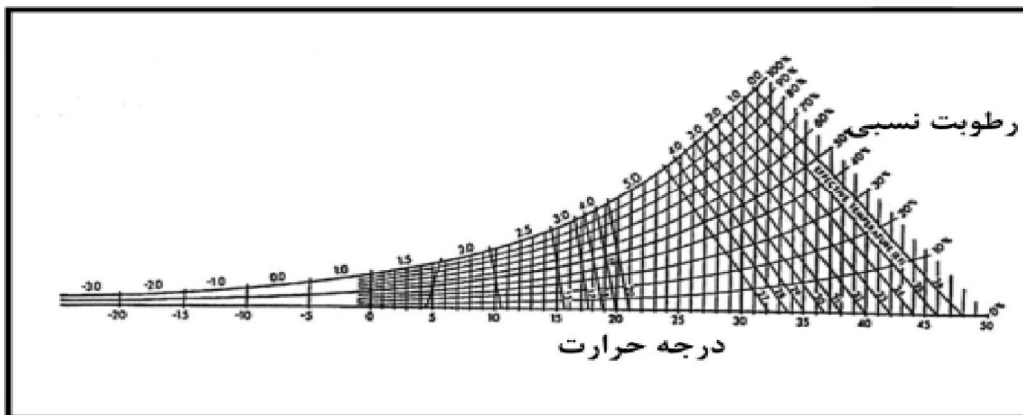
شکل ۱: موقعیت منطقه مورد بررسی

مواد و روش

داده‌های ماهانه عناصر اقلیمی برای یک دوره ۲۰ ساله از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ مربوط به ایستگاه‌های هواشناسی استان سیستان و بلوچستان از سازمان هواشناسی کل کشور دریافت 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 آفتاب 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 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 (Topay, 2007):

- ۱- شاخص آسایش شبانه روزی (CIA) با ترکیب دو عنصر میانگین دما و میانگین رطوبت نسبی می‌باشد. در واقع کمترین امتیاز را در شاخص اقلیم گردشگری دارد (ضریب ۱۰). برای به دست آوردن ضریب آسایش شبانه روزی هم از همان نمودار آسایش رطوبتی (شکل ۲) استفاده می‌کنیم. نقطه تلاقی میانگین رطوبت نسبی و دما، ضریب اولیه شاخص محاسبه می‌کند.
- ۲- شاخص CID شاخص آسایش روزانه با دو مؤلفه حداکثر دما و حداقل رطوبت نسبی است. یعنی ترکیب این دو عنصر، شاخص آسایش روزانه را برای ما محاسبه می‌کند (شکل ۲).



شکل ۲: شاخص آسایش (Mieczkowski, 1985)

- ۳- حرف P یا Precipitation شاخص بارش ماهانه را نشان می‌دهد. بارش در اقلیم گردشگری یک عامل منفی تلقی می‌شود. بنابراین بارش کم یک مزیت برای اقلیم گردشگری به حساب می‌آید. به همین خاطر ضریب ۵ ایده‌آل و به سمت صفر رو به نارضایتی پیش می‌رود. برای محاسبه ضریب بارش، از جدول زیر استفاده می‌کنیم. بارش ماه مورد نظر استخراج و در هر دامنه‌ای از جدول که قرار گرفت، ضریب مربوط به آن را می‌گیرد. ضریب نهایی بارش ۲۰ می‌باشد.

جدول ۱: نحوه طبقه‌بندی رتبه بارش در شاخص TCI

امتیاز بارش	مجموع بارش ماهانه	امتیاز بارش	مجموع بارش ماهانه
۲/۵	۷۵ تا ۸۹/۹	۵	۰ تا ۱۴/۵
۲	۹۰ تا ۱۰۴/۹	۴/۵	۱۵ تا ۲۹/۹
۱/۵	۱۰۵ تا ۱۱۹/۹	۴	۳۰ تا ۴۴/۹
۱	۱۲۰ تا ۱۳۴/۹	۳/۵	۴۵ تا ۵۹/۹
۰/۵	۱۳۵ تا ۱۴۹/۹	۳	۶۰ تا ۷۴/۹

منبع: (Mieczkowski, 1985)

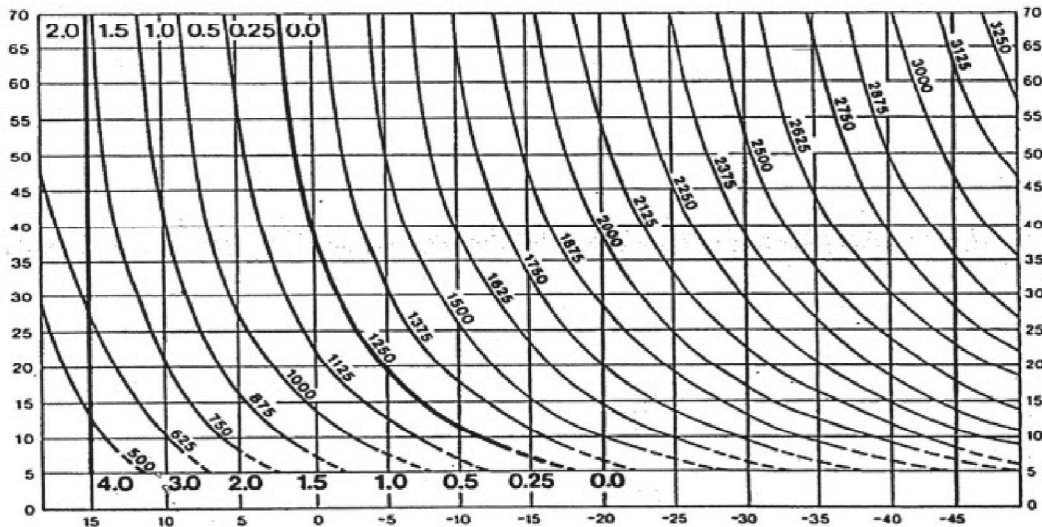
۴- حرف S یا sunshine میزان ساعات آفتابی یک منطقه یا ایستگاه را نشان می‌دهد. این شاخص در مجموع مثبت ارزیابی شده ولی خطر آفتاب سوختگی و روزهای داغ به عنوان عامل منفی یاد می‌شود. در مجموع از ۵ تا صفر به سمت ناراضی‌تری پیش می‌رود. برای محاسبه ضریب اولیه ساعات آفتابی، از جدول زیر استفاده می‌کنیم. لازم به ذکر است که اعداد جدول، ساعت آفتابی را بر حسب روز را نشان می‌دهد و اگر چنانچه به آمار ساعات آفتابی روزانه دست نیافتید، باید آمار ساعات آفتابی ماهانه را بر تعداد روزهای یک ماه تقسیم و سپس عدد را در جدول قرار داده و ضریب اولیه ساعات آفتابی را بدست می‌آوریم. ضریب نهایی ساعات آفتابی ۲۰ می‌باشد.

جدول ۲: طبقات متغیر تابش در شاخص اقلیم توریستی

رتبه تابش	تعداد ساعات آفتابی در روز	رتبه تابش	تعداد ساعات آفتابی در روز
۲/۵	۵ تا ۵/۵۹	۵	۱۰ ساعت یا بیشتر
۲	۴ تا ۴/۵۹	۴/۵	۹ تا ۹/۵۹
۱/۵	۳ تا ۳/۵۹	۴	۸ تا ۸/۵۹
۱	۲ تا ۲/۵۹	۳/۵	۷ تا ۷/۵۹
۰/۵	۱ تا ۱/۵۹	۳	۶ تا ۶/۵۹

منبع: (Mieczkowski, 1985)

۵- حرف W یا Wind شاخص باد را برای اقلیم گردشگری محاسبه می‌کند. باد در اقلیم گردشگری شاخص مثبتی می‌باشد و از صفر به سمت ۵ رو به ایده‌آل می‌کند. باد به عنوان یک عامل مهم در گردشگری نقش مثبتی را ایفا می‌کند. چگونگی برآورد امتیاز باد در اقلیم‌های مختلف متفاوت است. برای سیستم نرمال، باید میانگین حداکثر دمای هوا بین ۱۵ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد باشد. سیستم آلیزه دما مابین ۲۴ تا ۳۳ و سیستم گرم دمای هوا بالاتر از ۳۳ درجه باشد. با توجه به اثر منفی باد در دماهای پایین یک نوموگرام ترسیم شده تا برای ماه‌هایی که حداکثر دمای کمتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد و میانگین سرعت باد بیشتر از ۸ کیلومتر بر ساعت (حدود ۲ متر بر ثانیه) باشد مورد استفاده واقع شود (شکل ۳).



شکل ۳: سیستم رتبه‌دهی اثر خنک‌کنندگی باد در شاخص اقلیم توریستی (Mieczkowski, 1985)

جدول ۳: رتبه‌دهی مولفه باد در شاخص TCI

سرعت باد به km/h	سیستم نرمال	سیستم الیزه	سیستم اقلیم گرم
کمتر از ۲/۸۸	۵	۲	۲
۲/۸۸ تا ۵/۷۵	۴/۵	۲/۵	۱/۵
۵/۷۶ تا ۹/۰۳	۴	۳	۰/۵
۹/۰۴ تا ۱۲/۲۳	۳/۵	۴	۰
۱۲/۲۴ تا ۱۹/۷۹	۳	۵	۰
۱۹/۸۰ تا ۲۴/۲۹	۲/۵	۴	۰
۲۴/۳۰ تا ۲۸/۷۹	۲	۳	۰
۲۸/۸۰ تا ۳۸/۵۲	۱	۲	۰
بیشتر از ۳۸/۵۲	۰	۰	۰

برای محاسبه شاخص آسایش اقلیم گردشگری، متغیرهای فوق با توجه به ارزش نسبی در آسایش اقلیم گردشگری وزن‌دهی می‌شوند و در رابطه ۱ قرار می‌گیرند تا مقدار TCI بدست آید.

$$\text{TCI} = 2(4\text{CID} + \text{CIA} + 2\text{R} + 2\text{S} + \text{W}) \quad \text{رابطه ۱:}$$

که در آن: CID شاخص آسایش روزانه؛ CIA شاخص آسایش ۲۴ ساعته؛ P بارش؛ S ساعات آفتابی و W متغییر باد می‌باشد (صراف و همکاران، ۱۳۸۹).

نتایج و بحث

شرایط آسایش حرارتی در شاخص TCI بر اساس دو شاخص فرعی آسایش ساعات روشنایی و آسایش شبانه‌روزی تعیین می‌شود که ترکیب مناسبی از دما و رطوبت محیط را ارزیابی می‌کند. هر کدام از اینها، معیارهایی از دمای مؤثر 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 می‌سنجد. داده‌های ماهانه هفت متغیر ذکر شده در بخش داده‌ها و روش‌ها، پس از آماده‌سازی‌های لازم برای محاسبه ۵ شاخص فوق، مورد استفاده قرار گرفتند. معیار قضاوت برای نتایج حاصله از محاسبات شاخص‌ها، جدول شماره ۴ است.

جدول ۴: تقسیم‌بندی شاخص TCI و توصیف طبقات

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

منبع: (Mieczkowski, 1985)

نتایج حاصل از بررسی هر کدام از شاخص‌های پنجگانه و ترکیب آنها بر اساس معادله اصلی شاخص TCI در جداول شماره ۵ تا ۱۲ ارائه شده است. همانطوری که داده‌های جداول ۵ تا ۱۲ با توجه به جدول ۴ نیز نشان می‌دهند شرایط حاکم بر منطقه، تقریباً در تمام سال در حد بالاتر از قابل قبول (نمره TCI بالاتر از ۵۰-۵۹) است. براساس شاخص TCI استان سیستان و بلوچستان از نظر گردشگری تقریباً خوب و ایده‌آل (نمره TCI بین ۶۰ تا ۱۰۰) می‌باشد.

جدول ۵. شرایط TCI و احساس حرارتی وابسته به آن در ماههای سال در ایرانشهر

ماهها	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جون	جولای	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
CID	5	5	5	2	1	0	0	0	1	0	5	5
CIA	2.5	3	5	5	3	2	1	2	3	5	5	3
W	4.5	4	4	3	0.5	0	0	0.5	3	3	4.5	4.5
R	4.5	4.5	4.5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S	3.5	3.5	4	4.5	5	5	4.5	4.5	4.5	5	4.5	4
TCI	86	86	92	70	55	44	40	43	58	56	97	91
شرایط هوایی	عالی	عالی	ایده آل	خیلی خوب	قابل قبول	ناچیز حاشیه	ناچیز حاشیه	ناچیز حاشیه	قابل قبول	قابل قبول	ایده آل	ایده آل

با توجه به جدول ۵ و خروجی شاخص TCI شرایط آب و هوایی در شهر ایرانشهر برای گردشگری در ماههای ژانویه، فوریه، از شرایط عالی (نمره TCI بین ۸۰ تا ۹۰)، ماههای مارس، نوامبر و دسامبر ایده آل (نمره TCI بین ۹۰ تا ۱۰۰)، ماههای اکتبر، سپتامبر و می، قابل قبول (نمره TCI بین ۵۰ تا ۵۹)، ماه آوریل خیلی خوب (نمره TCI بین ۷۰ تا ۷۹) و ماههای اوت، جولای و جون از شرایط ناچیز حاشیه‌ای (نمره TCI بین ۳۰ تا ۳۹) برخوردار است.

جدول ۶. شرایط TCI و احساس حرارتی وابسته به آن در ماههای سال در کنارک

ماهها	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جون	جولای	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
CID	5	5	3	1	1	1	1	0	0	1	3	4
CIA	4	5	5	4	2	0	1	2	2	3	5	5
W	4	3.5	3.5	5	5	5	5	5	4	3	4	4
R	4.5	4.5	4.5	5	5	5	5	5	5	5	5	4.5
S	4	3.5	4	4.5	5	4.5	3.5	4	4	4.5	4	4
TCI	90	89	75	64	54	48	46	50	48	58	78	84
شرایط هوایی	عالی	عالی	خیلی خوب	خیلی خوب	قابل قبول	ناچیز حاشیه	ناچیز حاشیه	قابل قبول	ناچیز حاشیه	قابل قبول	خیلی خوب	عالی

خروجی‌های شاخص نشان داد که در کل اواخر فصل پاییز و اوایل تا اواسط فصل زمستان شامل ماههای ژانویه، فوریه و دسامبر از شرایط عالی (نمره TCI بین ۸۰ تا ۹۰)، ماههای مارس، آوریل و نوامبر از شرایط خیلی خوب (نمره TCI بین ۷۰ تا ۷۹)، ماههای اکتبر، اوت و می از شرایط قابل قبول (نمره TCI بین ۵۰ تا ۵۹) و در نهایت ماههای جون، جولای و سپتامبر از شرایط ناچیز حاشیه‌ای (نمره TCI بین ۳۰ تا ۳۹) برای گردشگری به‌رمنده هستند (جدول ۶).

جدول ۷. شرایط TCI و احساس حرارتی وابسته به آن در ماههای سال در سراوان

ماهها	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جون	جولای	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
CID	3	5	5	4	3	2	1	2	3	5	5	4
CIA	2.5	2.5	3	5	5	4	3	4	5	5	3	2.5
W	3.5	3.5	3.5	3.5	4	5	4	4	4	3.5	4	3.5
R	4.5	4.5	4.5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S	4	4	4	4.5	5	5	5	5	5	5	4.5	4
TCI	70	86	87	87	82	74	62	72	82	97	92	80
شرایط هوایی	خیلی خوب	عالی	عالی	عالی	عالی	خیلی خوب	خوب	خیلی خوب	عالی	ایده آل	ایده آل	عالی

شهرستان سراوان با قرارگیری در جنوب شرق استان سیستان و بلوچستان در ماههای فوریه، مارس، آوریل، می، سپتامبر و دسامبر از شرایط عالی (نمره TCI بین ۸۰ تا ۹۰)، ماههای نوامبر و اکتبر از شرایط ایده آل (نمره TCI بین ۹۰ تا ۱۰۰)، ماههای ژانویه، جون و اوت از شرایط خیلی خوب (نمره TCI بین ۷۰ تا ۷۹) و در ماه جولای از شرایط خوب (نمره TCI بین ۶۰ تا ۶۹) برای گردشگری برخوردار است (جدول ۷).

جدول ۸. شرایط TCI و احساس حرارتی وابسته به آن در ماههای سال در زهک

ماهها	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جون	جولای	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
CID	3	4	5	4	2	1	0	1	2	4	5	3
CIA	2	2.5	3	5	5	3	2	3	5	5	3	2.5
W	3.5	3.5	3.5	3	5	0	0	0	4	3	4	4
R	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S	3.5	3.5	4	4.5	5	5	5	5	4.5	4.5	4	3.5
TCI	49	78	89	86	76	54	44	54	72	86	90	71
شرایط هوایی	ناچیز حاشیه	خیلی خوب	عالی	عالی	خیلی خوب	قابل قبول	ناچیز حاشیه	قابل قبول	خیلی خوب	عالی	عالی	خیلی خوب

براساس شاخص مذکور، گردشگران برای انتخاب زمان مناسب برای گردشگری در شهرستان زهک باید در نظر داشته باشند که در ماههای مارس، آوریل، اکتبر و نوامبر شرایط عالی (نمره TCI بین ۸۰ تا ۹۰)، ماههای فوریه، می، سپتامبر و دسامبر شرایط خیلی خوب (نمره TCI بین ۷۰ تا ۷۹)، ماههای جون و اوت شرایط قابل قبول (نمره TCI بین ۵۰ تا ۵۹) و ماههای ژانویه و جولای شرایط نامناسب یا ناچیز حاشیه‌ای (نمره TCI بین ۳۰ تا ۳۹) حکمفرماست. تمامی موارد ذکر شده به صورت عددی در جدول ۸ بیان گشته است.

جدول ۹. شرایط TCI و احساس حرارتی وابسته به آن در ماههای سال در زاهدان

ماهها	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جون	جولای	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
CID	2.5	3	5	5	3	2	2	2	4	5	5	3
CIA	2	2.5	2.5	4	5	5	5	5	5	4	2.5	2
W	2	3	3	3	4	5	5	4	3.5	4	4	3.5
R	4.5	4.5	4.5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S	3.5	3.5	3.5	4	5	5	5	5	5	4.5	4	3.5
TCI	60	67	83	90	82	76	76	74	89	94	89	69
شرایط هوایی	خوب	خوب	عالی	عالی	عالی	خیلی خوب	خیلی خوب	خیلی خوب	عالی	ایده آل	عالی	خوب

شهرستان زاهدان به عنوان قلب استان سیستان و بلوچستان همواره پذیرای گردشگران زیادی از سطح کشور می‌باشد. این شهرستان از نظر شاخص مورد بررسی در شرایط خوب تا ایده‌آل (نمره TCI بین ۶۰ تا ۱۰۰) از نظر گردشگری به سر می‌برد. شهرستان زاهدان در ماه اکتبر از نظر گردشگری در شرایط ایده‌آل (نمره TCI بین ۹۰ تا ۱۰۰)، در ماههای نوامبر، سپتامبر، می، آوریل و مارس در شرایط عالی (نمره TCI بین ۸۰ تا ۹۰)، در ماههای جون و جولای خیلی خوب (نمره TCI بین ۷۰ تا ۷۹) و در ماههای ژانویه، فوریه و دسامبر در شرایط خوب (نمره TCI بین ۷۰ تا ۷۹) به سر می‌برد (جدول ۹).

جدول ۱۰. شرایط TCI و احساس حرارتی وابسته به آن در ماههای سال در زابل

ماهها	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جون	جولای	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
CID	2.5	4	5	4	2	1	0	1	2	4	5	3
CIA	2	2.5	3	5	4	3	3	3	5	5	3	2
W	4	3.5	3	3	4	0	0	0	3	3	3.5	4
R	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S	3	3	3.5	4	5	5	5	5	4.5	4.5	3.5	3
TCI	64	76	86	84	72	54	44	54	70	86	87	68
شرایط هوایی	خوب	خیلی خوب	عالی	عالی	خیلی خوب	قابل قبول	ناچیز حاشیه	قابل قبول	خیلی خوب	عالی	عالی	خوب

احساس‌های حرارتی حاکم برای شهروندان و گردشگران در شهرستان زابل در طی ماههای سال به صورت زیر می‌باشد: ماههای مارس، آوریل، نوامبر و اکتبر: عالی (نمره TCI بین ۸۰ تا ۹۰)، ماههای فوریه، سپتامبر و می، خیلی خوب، ماههای جون و اوت خیلی خوب (نمره TCI بین ۷۰ تا ۷۹) و در نهایت ماه جولای در شرایط نامناسب یا ناچیز حاشیه‌ای (نمره TCI بین ۳۰ تا ۳۹) می‌باشد و در این ماه از نظر شاخص مورد نظر سفر یا گردشگری در این شهر توصیه نمی‌شود (جدول ۱۰).

جدول ۱۱. شرایط TCI و احساس حرارتی وابسته به آن در ماههای سال در خاش

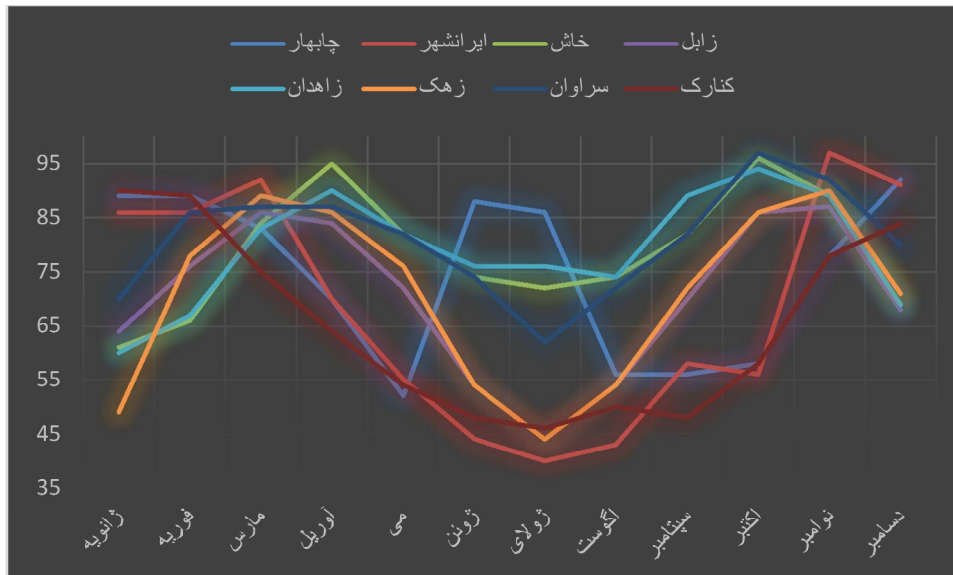
ماهها	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جون	جولای	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
CID	2.5	3	5	5	3	2	2	2	3	5	5	3
CIA	2	2.5	3	5	5	5	4	5	5	4	2.5	2.5
W	3.5	3.5	3	3.5	4	4	4	4	4	4	4	4
R	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4.5
S	3.5	3.5	4	4.5	5	5	5	5	5	5	4	3.5
TCI	61	66	84	95	82	74	72	74	82	96	89	69
شرایط هوایی	خوب	خوب	عالی	ایده آل	عالی	خیلی خوب	خیلی خوب	خیلی خوب	عالی	ایده آل	عالی	خوب

ایستگاه خاش در ماههای آوریل و اکتبر دارای شرایط ایده‌آل، در ماههای مارس، نوامبر و سپتامبر دارای شرایط عالی (نمره TCI بین ۸۰ تا ۹۰)، در دو ماه اول زمستان و ماه آخر پاییز شرایط خوب (نمره TCI بین ۷۰ تا ۷۹) را دارا می‌باشد (جدول ۱۱).

جدول ۱۲. شرایط TCI و احساس حرارتی وابسته به آن در ماههای سال در چابهار

ماهها	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جون	جولای	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
CID	5	5	4	2	0	5	5	1	1	1	3	5
CIA	5	5	5	4	2	1	1	2	2	3	5	5
W	3.5	3.5	3.5	4	4	4	5	5	4	3	3	4
R	4	4.5	4.5	5	5	5	5	5	5	5	5	4.5
S	4	3.5	4	4.5	5	4.5	305	3.5	4	4.5	4.5	4
TCI	89	89	83	70	52	88	86	56	56	58	78	92
شرایط هوایی	عالی	عالی	عالی	خیلی خوب	قابل قبول	عالی	عالی	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	خیلی خوب	ایده آل

یکی از شهرهای زیبا و مناسب گردشگری در کشور ایران شهرستان چابهار می‌باشد. این شهرستان به دلیل قرارگیری در ساحل دریا آب و هوایی بسیار مناسبی را برای گردشگران داراست بطوریکه در تمام طول سال حتی در طول فصل تابستان نیز از شرایط قابل قبولی (نمره TCI بین ۵۰ تا ۵۹) برای گردشگری برخوردار است و با سرمایه‌گذاری در این شهرستان می‌توان آن را به یکی از قطب‌های گردشگری استان و حتی کشور نیز تبدیل کرد (جدول ۱۲).



شکل ۴: نمودار تغییرات شاخص TCI در طول سال در استان سیستان و بلوچستان

با توجه به شکل ۴ و جداول مربوطه نتایج بدست آمده به وضوح نشان می‌دهند که استان مذکور در طول فصول تابستان از نظر شرایط گردشگری در شرایط چندان مناسبی نمی‌باشند؛ اما در فصول سرد سال مانند فصل زمستان و پاییز شامل ماههای ژانویه، فوریه، مارس، آوریل، نوامبر و دسامبر از نظر گردشگری به عرض جغرافیایی پایین و نزدیکی به مناطق حاره در شرایط مناسب می‌باشد که این دقیقاً در مقابل کار سلمانی‌مقدم و جعفری (۱۳۹۴) و یزدان‌پناه و همکاران (۱۳۹۲) می‌باشد که اعلام نموده بودند که فصل زمستان بترتیب در استان زنجان و آذربایجان شرقی (به دلیل عرض جغرافیایی بالا و نفوذ توده هوای سرد به این مناطق) برای گردشگری مناسب نمی‌باشد. البته در برخی موارد، برخی از شهرستان‌های استان (چابهار) به دلیل شرایط خاص آن مانند نزدیکی به دریا در فصل تابستان نیز از شرایط مناسب و حتی در مواقعی عالی (نمره TCI بین ۸۰ تا ۹۰) نیز برای گردشگری برخوردار می‌باشد که می‌توان با سرمایه‌گذاری در این مناطق سودهای کلانی را برای استان محرومی چون سیستان و بلوچستان فراهم نمود تا این استان نیز از حداقل امکانات آسایشی برای زندگی برخوردار گردد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

آب و هواشناسی توریسم به عنوان یکی از شاخ‌های 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 مکیزکوسکی با عنوان TCI که در سال ۱۹۸۵ پیشنهاد شده است، با ترکیب منطقی چندین متغیر اقلیمی و تعریف چندین شاخص فرعی براساس متغیرهای مؤثر در آسایش اقلیمی در نهایت، شاخص اصلی TCI را تعیین می‌کند. مطالعه ویژگی‌های اقلیم گردشگری ایستگاه‌های استان سیستان و بلوچستان بر پایه شاخص TCI نشان داد که این استان تقریباً در اکثر ماههای مربوط به فصل زمستان و پاییز (شامل ماههای ژانویه، فوریه، مارس، اکتبر، نوامبر، دسامبر و با نمره TCI مابین ۵۰ تا ۱۰۰) برعکس نیمه‌های شمالی کشور در اثر نفوذ توده‌های هوای سرد سیبری خنک شده و در اکثر مواقع برای گردشگری مناسب نیست از نظر گردشگری به دلیل داشتن عرض جغرافیایی پایین و نزدیکی به دریا و خط استوا از نظر گردشگری بسیار مناسب می‌باشد.

منابع و مآخذ:

۱. آستانی، سجاد و سبحان اردکانی، سهیل، (۱۳۹۲) پهنه‌بندی و ارزیابی اقلیم آسایش گردشگری تالاب بین‌المللی شادگان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل TCI، نشریه محیط زیست طبیعی، دوره ۶۶، شماره ۲، صص ۱۲۷-۱۳۶.
۲. براتیان، علی؛ رضایی، مریم، (۱۳۹۲) تحلیل فضایی شاخص اقلیم گردشگری در استان ایلام با استفاده از مدل TCI، برنامه‌ریزی فضایی، دوره ۳، شماره ۲ (پیاپی ۹)، صص ۱۰۱-۱۱۸.
۳. تولایی، سیمین، (۱۳۸۶) مروری بر صنعت گردشگری، دانشگاه تربیت معلم، تهران،
۴. خدری، شیروان؛ دژکام، محمود؛ عینی، الهه؛ سوری، حمید و فتح‌آبادی جلیل، (۱۳۹۲) مقایسه ویژگی‌های شخصیتهای رانندگان متخلف و غیرمتخلف شهر تهران با استفاده از مدل سرشت و منش کلونینجر TCI، نشریه ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها، دوره ۱، شماره ۲، صص ۷۴-۷۸.
۵. زینالی، شیرین؛ گرامی، نسرین؛ بیرامی، منصور و صنعت، زهره، (۱۳۹۱) بررسی رابطه ابعاد شخصیت و ابتلا به سرطان براساس پرسشنامه سرشت و منش کلونینجر (TCI)، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان، دوره ۱۷، شماره ۴، صص ۶۱-۶۷.
۶. ساری‌صراف، بهروز؛ جلالی، طاهره؛ جلال کمالی، آذین، (۱۳۸۹) پهنه‌بندی کلیماتوریسم منطقه ارسباران با استفاده از شاخص TCI، نشریه فضای جغرافیایی، دوره ۱۰، شماره ۳۰، صص ۶۳-۸۸.
۷. سعیدی، علی؛ عطایی، هوشمند؛ علوی‌نیا، سیدفواد، (۱۳۹۱) ارزیابی اقلیم آسایش خوزستان با استفاده از مدل TCI، نشریه جغرافیا، دوره ۱۰، شماره ۳۴، صص ۲۷۷-۲۹۸.
۸. سلمانی‌مقدم، محمد؛ جعفری، محمد، (۱۳۹۴) ارزیابی اقلیم آسایش گردشگری استان زنجان با استفاده از شاخص (TCI) و تکنیک GIS، فصلنامه جغرافیایی فضای گردشگری، دوره ۵، شماره ۱۷، صص ۱۳۳-۱۵۵.
۹. شیخ‌الاسلامی، علیرضا؛ میرعنایت، ناهیدالسادت؛ حاجیان، محمدکاظم؛ صفی‌خانی، مهتاب، (۱۳۹۰) بررسی اقلیم آسایش گردشگری لرندگان با استفاده از شاخص TCI، فصلنامه جغرافیایی چشم‌انداز زاگرس، دوره ۳، شماره ۱۰، صص ۵۷-۶۷.
۱۰. عطایی، هوشمند؛ هاشمی‌نسب، سادات، (۱۳۹۱) ارزیابی تطبیقی زیست اقلیم انسانی شهر اصفهان با استفاده از روش‌های ترجونگ، TCI، PET، PMV، مطالعات و پژوهش‌های شهری منطقه‌ای، دوره ۴، شماره ۱۴، صص ۶۳-۸۲.
۱۱. فرج زاده، منوچهر و احمد آبادی، علی، (۱۳۸۹) ارزیابی و پهنه بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از روش شاخص اقلیم گردشگری TCI، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۱.
۱۲. فرزین، محمدرضا، (۱۳۸۷) اقتصاد گردشگری، شرکت نشر و چاپ بازرگانی وابسته به موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
۱۳. گندمکار، امیرحسین، (۱۳۸۹) کاربرد GIS در پهنه‌بندی شاخص TCI در استان اصفهان، فصلنامه میراث گردشگری، شماره ۱، صص ۱۶-۲۳.

۱۴. میرآخوری، زهرا؛ لشکری، حسن، (۱۳۹۴) تحلیل شرایط اقلیمی آسایش استان سمنان جهت امکان‌سنجی توسعه توریسم با تأکید بر شاخص TCI، فصلنامه جغرافیایی فضای گردشگری، دوره ۳ شماره ۱۱، صص ۱-۱۵.
۱۵. ناظم السادات، سید محمد جعفر و مجنونی هریس، ابوالفضل، (۱۳۸۷) بررسی میزان راحتی انسان در شرایط مختلف اقلیمی (مطالعه موردی: شهرهای شیراز، بندرعباس، بیرجند و اردبیل)، مجله محیط شناسی، شماره ۴۸.
۱۶. یزدان‌پناه، حجت‌اله؛ رنجبردست‌نایی، محمود، (۱۳۹۱) بررسی آسایش اقلیمی گردشگری استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از شاخص TCI، فصلنامه جغرافیایی چشم‌انداز زاگرس، دوره ۴، شماره ۱۲، صص ۷۱-۹۲.
۱۷. یزدان‌پناه، حجت‌اله؛ عبدالزاده، مهدی؛ یورعیدی‌وند، لاله، (۱۳۹۲) مطالعه شرایط اقلیمی برای توسعه توریسم با استفاده از شاخص TCI (نمونه موردی استان آذربایجان شرقی)، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دوره ۲۴، شماره ۱ (پیاپی ۴۹)، صص ۸۹-۱۰۸.
18. Amelung. B and Viner. D (2006): Mediterranean Tourism: Exploring the Futur with the Tourism Climatic Index, Journal of Sustainable Tourism. 0966-9582/040349-18.
19. Amiranashvili A, Matzarakis A and Kartvelishvili L, (2008), "Tourism climate index in Biometeorology 48: 45-54.
20. Bynoe, Denny Lewis, Howard, Stacia and Mppre, Winston (2001): Climate Change and Tourism Features In the Caribban, Munich Personal Repec Archive (MPRA), C43:Q5:L83.
21. Eccles Gavin, costa Jorge (1996), Perspectives on tourism development, International Journal of Contemporary Hospitality Management, Volume: 8 Number: 7 pp: 44-51.
22. Freitas C. R. (2003), "Tourism climatology: Evaluating environmental information for Decision making business planning in the recreation and tourism sector, Int, J. of distribution of climatic resources for tourism in North America", Climate Research, Vol 27: 105-117.
23. 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.
24. Matzarakis A. and Mayer H, (1997), "Heat stress in Greece", Int. J. of Biometeorology, 41: 34-39.
25. Maureen D. Agnew and Jean P. Palutik of, (2001), Climate Impacts On The Demand For TOURISM, climat research unit, school of environmental sciences, university of east anglia, Norwich, united kingdom, NR47TJ
26. Mieczkowski Z. (1985), the tourism climatic index: A method of evaluating world-climates for tourism", The Canadian Geographer, 29: 220-233.
27. Olya, H. G.T., Alipour, H. (2015), Risk assessment of precipitation and the tourism climate index, Tourism Management 50: 73-80.
28. Perry A., (1997): Recreation and Tourism, In: Thompson RD, Perry AH (eds) Applied climatology. Routledge, London, P 240 - 248.

29. Scott D. And McBoyle G. And Schwattzentruber M. (2004), "Climate change and the Tbilisi", Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology, 115: 27-30
30. 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.
31. Smith K., (1993). The influence of weather and climate on recreation and tourism, Weather 48: 398 - 404.
32. Topay, M. (2007), "The importance of climate for recreational planning in rural areas: Case study of Mugla Province", In Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, [www. mif.uni-freiburg.de/isb](http://www.mif.uni-freiburg.de/isb).
33. Xavier, F, and Ahjem Tor E (1999), Searching for a balance in tourism development strategies, international journal of contemporary.

