

بررسی آسایش انسانی گردشگران با توجه به شاخص های زیست اقلیمی

مورد: شهرستان خاش

علیرضا شیخ الاسلامی

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

منیر یاری

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی توریسم دانشگاه سیستان و بلوچستان

بهمن شفیمی

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی دانشگاه سیستان و بلوچستان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۰/۲۲

چکیده

بهره گیری از شاخص های آسایش زیست اقلیمی یا بیوکلیماتیک در مناطق مختلف جغرافیایی، می تواند به برنامه ریزی گردشگری کمک نماید تا جاذبه های گردشگری به منظور گذران اوقات فراغت مورد استفاده بهتر قرار گیرند. در این مقاله با بهره گیری از آمار ایستگاه هواشناسی سینوپتیک خاش طی سال های ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۷، شرایط آسایش انسانی براساس مدل ها و شاخص های زیست اقلیمی (TCI)، ترجونگ، سوزباد و اوانز) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج شاخص TCI نشان داد که ارزش توصیفی آسایش اقلیمی ماههای فروردین، اردیبهشت، مهر، آذر، دی، بهمن و اسفند (خوب)، آبان و اسفند (خیلی خوب) می باشند. با توجه به شاخص ترجونگ آسایش اقلیم شبانه ماههای تیر و مرداد، مطبوع و آسایش اقلیمی روزانه ماههای اسفند و آذر خنک می باشند. نتایج شاخص سوزباد نشان داد که تیر (نه گرم و نه سرد)، شهریور (مطبوع و دلپذیر) می باشد. نتایج شاخص اوانز نشان داد در شرایط روزانه الف و ب (فروردین) - الف (اردیبهشت) - الف (مهر) - ب (آبان) - ج (آذر) آسایش می باشند. و در شرایط شبانه ماههای ج (اردیبهشت) - ب (خرداد) - ب (تیر) - ب (مرداد) - ج (شهریور) دارای آسایش می باشند. نتایج حاصل از این پژوهش می تواند راهنمای عمل مدیران و سیاستگذاران حوزه توریسم، به منظور برنامه ریزی توسعه توریسم منطقه بوده و مورد بهره برداری آنان قرار گیرد.

واژگان کلیدی: آسایش اقلیمی، شاخص های آسایش اقلیمی، خاش

مقدمه

گردشگری یکی از بزرگترین صنایع دنیا بوده که دارای رشد سریعی می باشد. برای بسیاری از نواحی، گردشگری مهمترین منبع درآمد است و برای دیگر مناطق بازده اقتصادی حاصله از گسترش گردشگری بسیار زیاد است. در این مکان ها عموماً پذیرفته شده که آب و هوا بخش مهمی از پایه های گردشگری است به طوری که غالباً نقش آب و هوا در تعیین ظرفیت منطقه برای گردشگری و تفریحات بیرونی واضح است (معصوم پور، ۱۳۸۸: ۲۶). گردشگری یکی از پدیده های جهانی است که به خوبی ترکیب امور اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی را نشان می دهد (Holjevac, 2003: 132). امروزه صنعت توریسم فراتر از یک صنعت به مثابه یک پدیده پویای جهانی و اجتماعی دارای پیچیدگی های خاص خویش است. پدیده ای که با مکانیسمی در هم تنیده و پنهان در زمان ها و مکان های مختلف اشکال گوناگونی به خود می گیرد. به همین خاطر تاثیرات کاملاً متفاوتی را بر جوامع انسانی بر جای می نهد. از این رو شناخت بهترین شاخص آسایش و تحلیل علمی این پدیده می تواند چارچوب های مطمئنی برای برنامه ریزی صنعت توریسم فراهم آورد. اهمیت این موضوع، زمانی افزونتر می شود که در ارتباط با عناصر اقلیمی بررسی شود. اقلیم می تواند به عنوان یک ثروت اقتصادی برای توریسم مطرح باشد (DeFreitas, 2003: 47). همراه با جایگاه جغرافیایی، توپوگرافی، چشم انداز، پوشش گیاهی و جانوران، آب و هوا به عنوان یکی از مهمترین منابع پایه محلی در صنعت گردشگری نقش ایفا می کند. می توان گفت که آب و هوا دارای ویژگی یک ثروت عظیم طبیعی است که با تاثیر گذاری بر منابع محیطی، طول مدت و کیفیت توریسم، سلامتی گردشگران و حتی تجارب شخصی گردشگران را نیز کنترل می کند (ذوالفقاری، ۱۳۸۶: ۱۳۰). یکی از اطلاعات مورد نیاز گردشگران برای سفر، شرایط اقلیمی مقصد می باشد و اکثر گردشگران برای انتخاب مقصد گردشگری، ملاحظات اقلیمی را مورد توجه قرار می دهند. اقلیم از دیدگاه برنامه ریزی گردشگری بسیار اهمیت دارد و گردشگران معمولاً در جستجوی اقلیم مطلوب یا اقلیم آسایش هستند که در آن، فرد هیچ گونه احساس نارضایتی و عدم آسایش حرارتی و اقلیمی ندارد و این عامل نقش مهمی را در تصمیم گیری برای مقصد گردشگری دارا می باشد (Matzarakis, 2001: 26) شناخت توان آسایش زیست اقلیمی یا بیو کلیماتیک در مناطق مختلف جغرافیایی، می تواند به برنامه ریزی اکوتوریسمی جاذبه های طبیعی کمک نماید، تا مناطق جاذب محیطی

در برابر آلودگی محیط زیست، هجوم و تجاوز انسانی، تغییرات کاربری زمین، استفاده برای گذران اوقات فراغت و ... حفظ شود (رمضانی، ۱۳۸۵: ۷۳). حال با توجه به اینکه هر فعالیت توریستی نیاز مند یک بستر مکانی است که در علم جغرافیا به این مکان، فضای جغرافیایی اطلاق می شود. این فضای جغرافیایی تامین کننده ی فعالیتهای توریستی می باشد. البته باید به این نکته توجه داشت که فضا یک نقش خنثی در فعالیتهای اجتماعی و اقتصادی انسان بازی نمی کند، بلکه نوع زمین و یژگی های آن، تمام فعالیتهای اجتماعی و اقتصادی انسانها را متاثر می سازد. فعالیتهای توریستی بطور همگن و متجانس در فضا توزیع نشده اند بلکه فعالیتهای توریستی متناسب با شرایط فضا به صورت ناهمگنی توزیع شده اند و عوامل گوناگونی در این الگو دهی موثر هستند که تنوع و ترکیب آنها را می توان با نوع و فعالیتهای توریستی مرتبط دانست. آب و هوا یکی از مهمترین عواملی است که در الگو دهی فضای جغرافیای گردشگری و توسعه آن نقش مهمی دارد. شهرستان خاش به عنوان یک فضای جغرافیایی دارای جاذبه های بسیاری در جهت جذب گردشگران می باشد. لذا در جهت بهره گیری بهینه از این فضای گردشگری شناسایی ماه های آسایش اقلیمی در جهت برنامه ریزی گردشگری این شهرستان ضروری می باشد.

پیشینه پژوهش

اولگی (۱۹۵۳) یک نمودار زیست- اقلیمی ارائه نمود، این نمودار بر اساس داده های آب و هوایی جهت برآورد نیازهای آسایش حرارتی انسان و طراحی ساختمان تدوین گردید. فاگنر در سال ۱۹۷۲ پژوهشات جامع و کاملی در مورد تاثیر عناصر آب و هوایی بر روی احساس آسایش گرمایی انجام داد. تحلیل وی بر این مبنا قرار گرفته ، که آسایش در انسان مشتق از معادله تراز گرمایی بدن انسان و محیط وی می باشد. میک ژوسکی (۱۹۸۵) به منظور بررسی و وضعیت اقلیم گردشگری در رابطه با سلامتی گردشگران، با تاکید بر اهمیت اقلیم برای گردشگری، نقش هر یک از عناصر اقلیمی دما، رطوبت نسبی، تابش آفتاب، بارش و باد را برای گردشگری تشریح نموده و سپس با ترکیب این عناصر به صورت یک شاخص واحد- شاخص اقلیمی گردشگری یا اصطلاحاً TCI- اقلیم گردشگری را برای ۴۵۳ ایستگاه در سراسر جهان محاسبه کرده و نقشه وضعیت اقلیم گردشگری در جهان را ترسیم نموده است. بوگا و اولا به منظور تعیین شاخصهای قابل اطمینان برای حفاظت از فشارهای گرمایی در نیجریه، شاخص های مختلف از جمله

شاخصهای ماهانی، اوانز، نمودار زیست اقلیم و گرمایی موثر را با هم مقایسه کردند. از مطالعات دیگر می توان به پژوهشات پری^۱ (۲۰۰۱)، یادوشان بودهو^۲ (۲۰۰۳)، مارتین گومز^۳ (۲۰۰۵) و مازاراکیس^۴ (۲۰۰۷) اشاره نمود. توسلی (۱۳۶۰)، کسمایی (۱۳۶۹) برای خرمشهر، رازجویان (۱۳۶۷) برای انزلی، کمالی (۱۳۷۳) برای قائن، علیجانی (۱۳۷۳) برای تبریز، کسمایی (۱۳۷۳) برای محیط های آموزش و مسکونی، دفتر معیارهای فنی سازمان برنامه و بودجه (۱۳۷۴) برای ساخت ورزشگاه ها و همچنین برای پرورش گاوان شیری در اقلیم مختلف کشور (۱۳۷۵)، جهانبخش (۱۳۷۷) برای ارزشیابی زیست اقلیم شهر تبریز، خلیلی (۱۳۷۸) تحلیل سه بعد گرمایش و سرمایش در گستره ایران و ذوالفقاری و مرادی (۱۳۸۳) برای تعیین آسایش حرارتی استان کردستان پژوهش نمود. حسنونند و همکاران (۱۳۹۰)، در پژوهشی تحت عنوان " تبیین میزان آسایش اقلیمی استان لرستان بر اساس شاخص TCI " به بررسی وضعیت زیست اقلیمی این استان پرداختند. بریمانی و اسمعیل نژاد (۱۳۹۰)، در پژوهشی تحت عنوان بررسی شاخص های زیست اقلیمی موثر بر تعیین فصل گردشگری، مورد: نواحی جنوبی ایران، ۷ ایستگاه سواحل جنوبی کشور را با روش های ترجونگ، اولگی، شاخص تعادل دمایی، گرما و رطوبت، درجه شرجی، درجه ی خستگی انسان، درجه ی سختی و مدل تعادل دمایی مورد بررسی قرار دادند.

مبانی تئوریک

اصولی ترین روش استفاده مطلوب از امکانات طبیعی در وهله اول شناخت دقیق آنهاست و در مرحله بعدی استفاده بهینه از این منابع مطرح می شود (طاوسی و همکاران، ۱۳۸۷: ۹۸). در مقصد های گردشگری، آب و هوا بعنوان یک منبع طبیعی بر روی صنعت گردشگری تاثیر گذار می باشد (Farajzad, 445, 2009). آب و هوا بخش مهمی از مفهوم محیط راتشکیل می دهد که تفریح و توریسم در قالب آن شکل می گیرد. به علت اینکه توریسم فعالیت آزادانه و اختیاری است، اغلب به شرایط اقلیمی مطلوب وابسته است (parry, 1993:354). رابطه بین آب و هوا و توریسم اشکال متعدد و پیچیده دارد. مرکب بودن موضوع از یک سو به چندگانگی شکلی توریسم و از دیگر سو به اثرات آب و هوا بستگی دارد. با این

1 - perry

2 - yadusha bahamo

3 -martin gomz

4 - mazarakis

وجود اثرات آب و هوا بر توریسم نسبت به دیگر عوامل بارز تر است (Abegg et al;1998:51). با توجه به تفاوت زیاد افراد با یکدیگر، احساس آنها از یک وضعیت جوی یا اقلیمی ممکن است متفاوت باشد. از این رو نه می توان هیچ اقلیمی را کاملاً نامطلوب و نه برای برای همه نوع فعالیت بدنی یا برای آسایش و رفاه افراد کاملاً مطلوب دانست. به عبارت دیگر باید گفت هیچ اقلیم استاندارد و هیچ انسان استاندارد وجود ندارد. بنابراین آسایش هم در یک منطقه صددرصد ثابت نمی باشد و برای افراد بر حسب سن، سلامت، فعالیت بدنی، نژاد، میزان پوشش و همچنین بر اساس فصل های مختلف سال و خو گرفتن افراد به محیط به طور نسبی تغییر می کند (محمدی، ۱۳۸۵:۱۸۶). منظور از شرایط آسایش انسان، مجموعه شرایطی است که از نظر حرارتی حداقل برای ۸۰ درصد مردم جامعه، مناسب باشد (جهانبخش، ۱۳۷۷:۶۶). به عبارتی انسان در آن شرایط، نه احساس گرما و نه احساس سرما کند. یا وضعیت که بدن انسان برای حفاظت در برابر پایداری محیط داخلی خود، نیازی به کوشش فراوان ندارد و در آن وضعیت، مکانیسم های منظم موازنه ها و توان بیولوژیکی عمده او به خطر نمی افتد زیرا همیشه بین طبیعت بیولوژیکی انسان و انرژی های محیطی که در آن قرار می گیرد یک واکنش متقابل و مداوم وجود دارد (خالدی، ۱۳۷۴:۲۴۸). در ضمن برقراری تعادل حرارتی بین بدن انسان و محیط پیرامونش یکی از نیازهای اولیه برای تامین سلامتی و آسایش او می باشد. برقراری این تعادل لازم دمای پوست، علیرغم تغییرات گرمایی هوای مجاور بدن ثابت مانده یا تنها به میزان بسیار اندکی تغییر نماید (کسمایی، ۱۳۷۸:۲۵). مهمترین عوامل در شکل گیری شرایط آسایش انسان دمای هوا، جریان هوا، رطوبت هوا، میزان فعالیت، نوع پوشش و دمای متوسط تشعشعی است (قیابکلو، ۱۳۸۰:۶۹). مطابق پژوهش های متعدد مرتبط با عوامل آب و هوا، درجه گرما و رطوبت نقش بیشتری روی سلامت انسان، آسایش و بررسی مدل های آسایش انسان دارند، این دو عامل کاربردی تر می باشند (Ramazani, 2010). بنابراین بیشتر مدل های سنجش آسایش انسان بر این دو عنصر استوار شده است (محمدی، ۱۳۸۵:۱۱۹). آسایش زیست اقلیمی (بیوکلیماتیک) انسانی به تعادل حرارتی بدن او با محیط اطرافش وابسته است (رضانی، ۱۳۸۵:۷۳). طبق تعریف وقتی اغلب مردم احساس آسایش می کنند که بدن آنها در شرایطی باشد که نه نیاز به دفع داشته و نه نیاز به جذب آن داشته باشد (قیابکلو، ۱۳۸۰:۶۹). شرایط آسایش دمایی، طیفی از دما و رطوبت است که در آن ساز و کار تنظیم دمای بدن در کمینه کنش وری باشد (صادقی روش، ۱۳۸۷:۴۰). حالت تعادل آسایش زیست اقلیمی، هنگامی به وقوع می پیوندد که تعادل

بین دمای دفع شده و جذب شده بین پوست و محیط ایجاد شود و سبب متعادل ماندن دمای درونی بدن انسان در ۳۷ درجه سلسیوس شود (کسمایی، ۱۳۶۳: ۲۶).

روش تحقیق

با توجه به گسترش صنعت گردشگری در سال های اخیر و لزوم برنامه ریزی در آن، شناخت اوضاع اقلیمی در ارتباط با انسان می تواند از مهمترین معیارهای برنامه ریزی در امر گردشگری باشد. بدین منظور ایستگاه سینوپتیک خاش انتخاب شده است. جهت بررسی اقلیم منطقه مورد مطالعه داده های هواشناسی ماهانه ی دوره ی آماری (۱۳۶۵-۱۳۷۸) تهیه شده است. روش تحقیق به کار گرفته شده در این تحقیق، استفاده از روابط ریاضی و آماری، مدل ها و شاخص های مختلف زیست اقلیمی است که آسایش انسان را با توجه به ویژگی های محیط طبیعی و اقلیمی خاص در بر می گیرد و برای ارزیابی آسایش گردشگران شهرستان خاش از شاخص ها و مدل هایی همچون TCI، ترجونگ، سوزباد و اوانز استفاده شده است.

شاخص TCI

شاخص TCI (Tourism Comfort Index) یکی از شاخص های برآورد آسایش اقلیمی در جهت برنامه ریزی توریسم می باشد که توسط Meicskowski (1985) ارائه شده است، ترکیبی از هفت پارامتر (۳ پارامتر بطور مستقل و دو پارامتر مرتبط با بیوکلیماتولوژی) است. این شاخص از طریق رابطه زیر محاسبه می گردد:

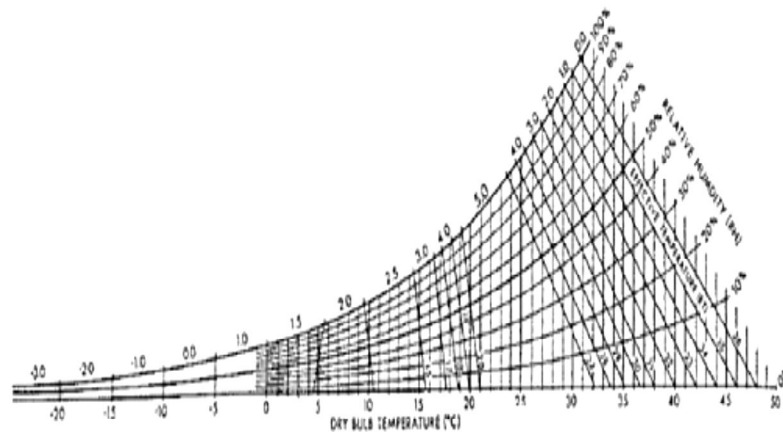
$$TCI=2[(4*CID)+CIA+(2*P)+(2*S)+W] \quad \text{رابطه شماره ۱:}$$

در این رابطه CID شاخص راحتی در طول روز بوده که شامل میانگین بیشینه روزانه دما (Tamax) و میانگین کمینه رطوبت نسبی (RH) می باشد، CIA شاخص راحتی روزانه بوده که شامل میانگین روزانه دما و میانگین رطوبت نسبی می باشد. R میزان بارندگی به میلی متر، S طول مدت ساعات آفتابی و W میانگین سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه می باشد. بر خلاف سایر شاخص های اقلیمی، در این رابطه هر

یک از پارامترهای نامبرده مورد ارزیابی قرار گرفته و هر فاکتور می تواند به عدد وزنی ۵ برسد. این هفت متغیر تشکیل ۵ زیر شاخص را در TCI می دهند.

رتبه بندی زیر شاخص آسایش روزانه (CID): متغیرهایی که در این زیر شاخص استفاده می شوند شامل میانگین بیشینه دمای روزانه و میانگین کمینه رطوبت نسبی روزانه می باشد. این زیر شاخص، شرایط آسایش گرمایی را در موقعی که حد بیشتر فعالیت گردشگری است نشان می دهد و سهم آن در TCI، ۴۰ درصد می باشد. برای اندازه گیری آسایش حرارتی که مقدار آن بیان کننده احساس فیزیولوژیک و روانی فرد است. رتبه بندی این شاخص با استفاده از منحنی شاخص دمای موثر صورت می گیرد، بدین ترتیب که از محل تقاطع دما و رطوبت نسبی بدست می آید (شکل ۱). در شاخص آسایش، مساعدترین و بهینه ترین منطقه از لحاظ آسایش گرمایی محدوده بین دمای ۲۰-۲۷ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی بین ۳۰-۷۰ درصد می باشد. این منطقه دارای شرایط بهینه از نظر آسایش گرمایی است و مقدار TCI با ارزش ۵ مشخص می شود. این مقدار به تدریج، با کم و زیاد شدن آن کاهش می یابد.

رتبه بندی زیر شاخص آسایش شبانه روزی (۲۴ ساعته) (CIA): متغیرهایی که در این زیر شاخص استفاده می شوند شامل میانگین دمای روزانه و میانگین رطوبت نسبی روزانه می باشد. این زیر شاخص، شرایط آسایش گرمایی را در کل شبانه روز نشان می دهد و سهم آن در TCI، ۱۰ درصد می باشد. برای اندازه گیری شاخص آسایش شبانه روزی (۲۴ ساعته) (CIA) از دو متغیر میانگین دما و میانگین رطوبت نسبی استفاده می شود (شکل ۱). این شاخص به علت اینکه میانگین شرایط آسایش دمایی را در تمامی شبانه روز نشان می دهد، حتی در مدتی که گردشگران در فضای داخلی در حال استراحت هستند، اهمیت کمتری نسبت به شاخص CID دارد و فقط سهم ۱۰ درصدی در فرمول TCI بر عهده دارد. برای بدست آوردن این شاخص ها باید مقدار میانگین آن دو متغیر را در شکل مربوطه قرار داد (فرج زاده و احمد آبادی، ۱۳۸۹: ۳۳-۳۴).



شکل شماره ۱- منحنی دمای موثر شاخص TCI (Meickowski(1985)

رتبه بندی زیر شاخص بارش (P): بارش به طور کلی اثری منفی در تفریحات و فعالیت های توریستی دارد. سهم این زیر شاخص در TCI، ۲۰ درصد است.

جدول شماره ۱- رتبه بندی زیر شاخص بارش در TCI

رتبه	میانگین بارندگی ماهانه به میلیمتر
۱	۰-۱۴/۹
۲	۱۵-۲۹/۹
۳	۳۰-۴۴/۹
۴	۴۵-۵۹/۹
۵	۶۰-۷۴/۹
۴	۷۵-۸۹/۹
۳	۹۰-۱۰۴/۹
۲,۵	۱۰۵-۱۱۹/۹
۲	۱۲۵-۱۳۴/۹
۱,۵	۱۳۵-۱۴۹/۹
۱	۱۵۰ یا بیشتر

ماخذ: (حسنوند، ۱۳۹۰: ۱۳۰).

رتبه بندی زیر شاخص ساعات آفتابی (S): به طور کلی نور خورشید اثری مثبت در فعالیت های توریستی دارد این اثر هم از لحاظ روحی مهم است و هم از لحاظ کیفیت عکسی که توریست می گیرد تاثیر دارد. اما این عامل در اقلیم داغ اثر ناراحت کننده و عدم آسایش دارد و ممکن است باعث آفتاب سوختگی نیز بشود.

جدول شماره ۲. رتبه بندی زیر شاخص ساعات آفتابی

رتبه بندی نیمه سرد سال	رتبه بندی نیمه گرم سال	میانگین ساعت آفتابی در روز
۵	۲/۵	۱۰ ساعت و بیشتر
۴/۵	۳	۹-۹:۵۹
۴	۳/۵	۸-۸:۵۹
۳/۵	۴	۷-۷:۵۹
۳	۴/۵	۶-۶:۵۹
۲/۵	۵	۵-۵:۵۹
۲	۲	۴-۴:۵۹
۱/۵	۱/۵	۳-۳:۵۹
۱	۱	۲-۲:۵۹
۰/۵	۰/۵	۱-۱:۵۹

ماخذ: (حسنوند، ۱۳۹۰:۱۳۰).

رتبه بندی زیر شاخص جریان هوا (میانگین سرعت باد) (W): اثر این متغیر بستگی به دمای هوا دارد. در اقلیم داغ به علت تبخیر و خنک کنندگی دارای اثری مثبت می باشد، ولی در اقلیم سرد به علت اثر خنک کنندگی باد تاثیر منفی در آسایش دمایی انسان دارد (ساری صراف و همکاران، ۱۳۸۹: ۶۷-۶۸)

جدول شماره ۳. رتبه بندی زیر شاخص جریان هوا

رتبه بندی نیمه سرد سال	رتبه بندی نیمه گرم سال	سرعت باد
۵	۱	<۲/۸۸
۴/۵	۱/۵	۲/۸۸-۵/۷۵
۴	۲	۵/۷۶-۹/۰۳
۳/۵	۲/۵	۹/۰۳-۱۲/۲۳
۳	۳	۱۲/۲۴-۱۹/۷۹
۲/۵	۳/۵	۱۲/۲۴-۱۹/۷۹
۲	۴	۲۴/۳۰-۲۸/۷۹
۱	۴/۵	۲۸/۸۰-۳۸/۵۲
۰	۵	>۳۸/۵۲

ماخذ: (حسنوند، ۱۳۹۰:۱۳۰).

در نهایت پس از محاسبه TCI مقدار عددی آن بین صفر تا ۱۰۰ قرار دارد که هر منطقه با توجه به شرایط اقلیمی آن، عددی را در این محدوده به خود اختصاص می دهد. در جدول (۱) یک نوع تقسیم بندی برای این شاخص ارائه شده است.

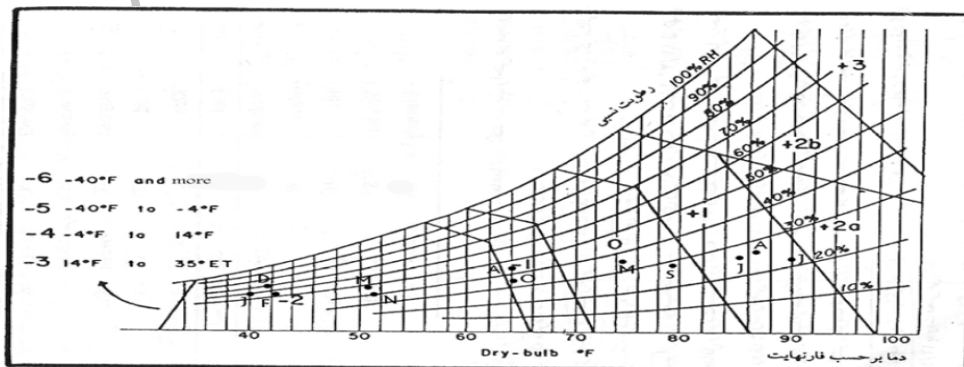
جدول شماره (۵): طبقه بندی TCI

مقدار عددی شاخص	ارزش توصیفی TCI	مقدار عددی شاخص	ارزش توصیفی TCI
۴۰-۴۹	کم	۹۰-۱۰۰	ایده آل
۳۰-۳۹	نامطلوب	۸۰-۸۹	عالی
۲۰-۲۹	خیلی نامطلوب	۷۰-۷۹	خیلی خوب
۱۰-۱۹	فوق العاده نامطلوب	۶۰-۶۹	خوب
۰-۹	غیر قابل تحمل	۵۰-۵۹	قابل قبول

ماخذ: Meicskowski(1985)

شاخص ترجونگ

امتیاز این روش نسبت به سایر روش ها این است که از کلیه مشخصه های اقلیمی همچون دما، رطوبت، باد، تابش و ساعات آفتابی که مجموعه شرایط دمایی بدن انسان را کنترل می کنند، همزمان استفاده شده است. با استفاده از این شاخص می توان مناسب ترین منطقه را برای اقامت و سکونت افرادی که از حساسیت، و یا بیماری های مربوط به نوعی هوا و اقلیم رنج می برند، مشخص کرد (کاویانی، ۱۳۷۲: ۷۸). شاخص ترجونگ براساس ضریب راحتی و ضریب تاثیر خنک کنندگی باد استوار است که با توجه به داده های اقلیمی منطقه مورد مطالعه، بررسی شده و نتایج آن به صورت جداول و نمودار ارائه شده است. برای تعیین ضریب راحتی از مدل محدوده ضرایب راحتی، بر حسب بررسی ترجونگ که در تصویر شماره (۶) آمده، استفاده شده است. این نمودار در واقع نشان دهنده میزان آسایشی است که انسان در شرایط ترکیب های متفاوت دما و رطوبت و شرایط متعارف، یعنی پوشش معمولی و عدم فعالیت فیزیکی به دست می آورد (Terjung, 1968, 119-123, 141). در این نمودار خطوط منحنی نشان دهنده رطوبت نسبی و نمودار افقی نشان دهنده دما بر حسب فارنهایت می باشد و قرار گرفتن دما و رطوبت در هر موقعیت نشان دهنده شرایط زیست اقلیمی آن ماه می باشد.



شکل شماره ۲- محدوده ضرایب راحتی، بر حسب بررسی ترجونگ

جدول شماره ۶- مفاهیم نهادها و علائم ضریب راحتی

English	گروه	احساس غالب	سمبل
Ultra cold	Uc	ماورای سرما	-6
Extremely cold	Ec	فوق العاده سرد	-5
Cold	Vc	بسیار سرد	-4
Keen	Cd	سرد	-3
Cool	K	بسیار خنک	-2
Moderate	C	خنک	-1
Warm	M	مطبوع	0
Hot	W	گرم	+1
Very hot	H	داغ	+2a
Extremely hot	S	بسیار داغ	+2b
	Eh	فوق العاده داغ	+3

منبع: محمدی و سعیدی، ۱۳۸۶: ۷۶.

شاخص سوز باد

شاخص سوز باد بینگر ضریب خنک کنندگی باد می باشد. این شاخص برای اولین بار در سال ۱۹۳۹ توسط پاول سایپل عنوان شد و از آن زمان تا کنون یکی از پارامتر های مهم ارزیابی زیست اقلیمی محسوب می شود (پاینده، ۱۳۸۴، ۶). برای محاسبه مقدار این شاخص از فرمول زیر استفاده می شود:

$$H = (10.45 + 10\sqrt{V - V_0}) (33 - T)$$

که در آن H : مقدار دفع انرژی بر حسب کیلو کالری متر مربع طی یک ساعت و V : سرعت باد به متر بر ثانیه و T : معدل دما به متر بر ثانیه می باشد.

جدول شماره ۷- ضریب تاثیر باد بر شرایط محیطی بر اساس شاخص سوز باد

حالت و احساس غالب	مقدار دفع انرژی (kar/hr/m ²)	نماد
گوشه در معرض این دما منجمد می شود	1400 و بیشتر	-h
فوق العاده سرد	1400 تا 1200	-g
بسیار سرد	1200 تا 1000	-f
سرد	1200 تا 800	-d
بسیار خنک	800 تا 600	-c
خنک	600 تا 300	-b
مطبوع و دلپذیر	300 تا 200	-a
گرم	200 تا 50	N
نه گرم و نه سرد	50 تا +80	A
احساس گرما روی پوست بدن	+80 تا +160	B
احساس گرمای نا مطبوع اضافی	+80 تا +160	C
احساس گرمای بسیار نا مطبوع اضافی	+160 به بالاتر	

ماخذ: منبع: محمدی و سعیدی، ۱۳۸۶: ۷۶.

الگوی اوانز

الگو اوانز برای تعیین منطقه آسایش انسان، شرایط چهارگانه ای را در رابطه با دمای خشک هوا در نظر می

گیرد (رازجویان، ۱۳۶۷: ۸۲)

۱-رطوبت نسبی، در چهار گروه (۰-۳۰)، (۳۰-۵۰)، (۵۰-۷۰)، (۷۰-۱۰۰).

۲-جریان هوا، از غیر محسوس (۱/۰ متر در ثانیه) تا محسوس (۱ متر در ثانیه).

۳-فعالیت، استراحت یا کارهای سبک خانگی.

۴-پوشاک، لباس سبک تابستانی تا پوشاک زمستانی درون خانه،

مشخص می کند و نتیجه را در جدول (۸) ارائه می دهد.

برای ارزیابی وضعیت گرمایی یک مکان به روش اوانز باید:

۱- به ازاء معدل رطوبت نسبی کمینه ی هر ماه محدوده ی منطقه ی آسایش روزهای آن ماه را از روی جدول استخراج شود،

۲- به ازاء معدل رطوبت نسبی بیشینه ی هر ماه محدوده ی منطقه آسایش شبهای آن ماه از همان جدول تعیین شود،

۳- معدل دمای بیشینه ی هر ماه با منطقه ی آسایش روز سنجیده شود،

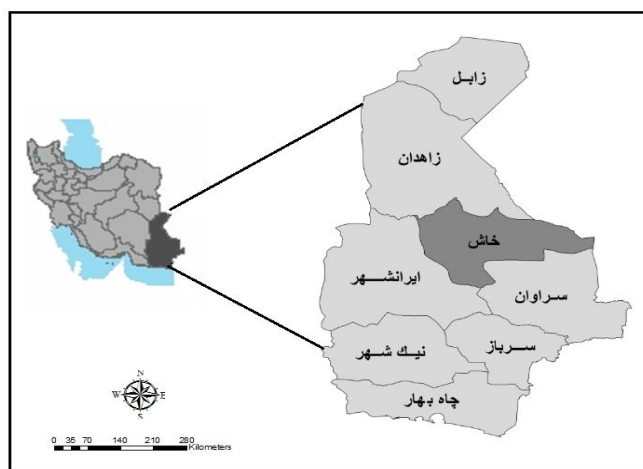
۴- معدل دمای کمینه ی هر ماه با منطقه ی آسایش شب مقایسه شود.

جدول شماره ۸- دامنه گرمایی آسایش روزانه و شبانه با الگو اوانز

مقیاس	شرایط گرمایی	رطوبت نسبی	دمای روزانه	دمای شبانه
الف	محدوده منطقه آسایش با جریان هوای معادل ۱ متر بر ثانیه	۰-۳۰	۲۹/۵-۳۲/۵	۲۷/۵-۲۹/۵
		۳۰-۵۰	۲۸/۵-۳۰/۵	۲۶/۵-۲۹
		۵۰-۷۰	۲۷/۵-۲۹/۵	۲۸/۵-۲۶
		۱۰۰-۷۰	۲۶-۲۹	۲۵/۵-۲۸
ب	محدوده منطقه آسایش با لباس سبک تابستانی و یا یک روی انداز سبک در شب جریان هوای نامحسوس (۱/۰ متر بر ثانیه)	۰-۳۰	۲۲/۵-۳۰	۲۰-۲۷/۵
		۳۰-۵۰	۲۲/۵-۲۸	۲۰-۲۶/۵
		۵۰-۷۰	۲۲/۵-۲۷/۵	۲۰-۲۶
		۱۰۰-۷۰	۲۲/۵-۲۷	۲۰-۲۵/۵
ج	محدوده منطقه آسایش با لباس معمولی و گرم و روی انداز ضخیم در شب	۰-۳۰	۱۸-۲۲/۵	۱۶-۲۰
		۳۰-۵۰	۱۸-۲۲/۵	۱۶-۲۰
		۵۰-۷۰	۱۸-۲۲/۵	۱۶-۲۰
		۱۰۰-۷۰	۱۸-۲۲/۵	۱۶-۲۰

قلمرو مکانی پژوهش

شهرستان خاش در ۱۴۱۵ متری از سطح دریا و ۱۸۵ کیلومتری جنوب زاهدان و در مسیر زاهدان - ایرانشهر قرار دارد. آب و هوای این شهرستان معتدل و متمایل به گرم و خشک است. خاش به دلیل استقرار در حوزه های مرتفع نسبت به شهرهای مجاور قله تفتان از آب و هوای مطلوبی برخوردار است و به همین دلیل مورد توجه بوده است (www.ngd.ir)



شکل ۳- جایگاه شهرستان خاش در استان سیستان و بلوچستان و کشور

یافته های پژوهش

یافته های شاخص TCI

بررسی امتیاز زیر شاخص های TCI

جدول شماره ۹- ضرایب زیر شاخص های TCI شهرستان خاش

	فرودین	اسفند	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
CIA	۴/۵	۵/۵	۵	۴	۴	۵	۵	۳/۵	۲/۵	۲	۲/۵	۲/۵
CID	۵	۴	۳	۲	۲	۳	۴	۵	۴	۳	۳	۴
بارش	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۴/۵	۴	۴	۴	۴	۴
باد	۲	۲/۵	۲	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۴	۳/۵	۴	۴	۴	۴
ساعت آفتابی	۴/۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۴	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۵/۳

(ماخذ: یافته های پژوهش زمستان ۱۳۹۰)

با توجه به جدول شماره ۹. ضریب زیر شاخص CIA در ماه فروردین (۴/۵)، اردیبهشت (۵/۵)، خرداد، شهریور و مهر (۵)، تیر و مرداد (۴)، آبان (۳/۵)، آذر، بهمن و اسفند (۲/۵) و ماه دی (۲) می باشد. ضریب زیر شاخص CID در ماه های فروردین و آبان (۵)، اردیبهشت، مهر، آذر و اسفند (۴)، خرداد، شهریور، دی و بهمن (۳)، تیر و مرداد (۲) می باشند. ضریب زیر شاخص بارش در ماه های فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد و شهریور (۵)، مهر (۴/۵)، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند (۴) می باشند. ضریب زیر شاخص باد در ماه های، فروردین و خرداد (۲)، اردیبهشت، تیر، مرداد و شهریور (۲/۵)، مهر، آذر، دی، بهمن و اسفند (۴) می باشند. ضریب زیر شاخص ساعت آفتابی در ماه های، اردیبهشت، تیر، مرداد، شهریور و مهر (۵)، فروردین (۴/۵)، آبان (۴)، آذر، دی، بهمن و اسفند (۳/۵) می باشند.

بررسی آسایش اقلیمی شاخص TCI

با توجه به جدول ۱۰. شاخص TCI نشان می دهد که ارزش توصیفی آسایش اقلیمی ماه های فروردین، اردیبهشت، مهر، آذر، دی، بهمن و اسفند (خوب)، خرداد و شهریور (قابل قبول)، تیر و مرداد (کم)، آبان و اسفند (خیلی خوب) می باشند.

جدول شماره ۱۰- طبقه بندی شاخص TCI شهرستان خاش

اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	
۷۱	۶۳	۶۲	۶۷	۷۲	۶۹	۵۳	۴۳	۴۳	۵۲	۶۲	۶۹	مقدار عددی
خیلی خوب	خوب	خوب	خوب	خیلی خوب	خوب	قابل قبول	کم	کم	قابل قبول	خوب	خوب	شاخص TCI
				خوب		قابل قبول			قابل قبول			ارزش توصیفی TCI

(ماخذ: یافته های پژوهش زمستان ۱۳۹۰)

بررسی شاخص ترجونگ

جدول شماره ۱۱- طبقه بندی شاخص ترجونگ شهرستان خاش

آسایش شبانه	شهرستان خاش											
	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
آسایش روزانه	سمبل	-2	-2	0	0	0	-1	-2	-2	-2	-2	-2
	احساس غالب	بسیار خنک	بسیار خنک	مطبوع	مطبوع	مطبوع	خنک	بسیار خنک	بسیار خنک	بسیار خنک	بسیار خنک	بسیار خنک
آسایش شبانه	سمبل	+1	+1	+2a	+2a	+2a	+1	+1	+1	-1	-2	-2
	احساس غالب	گرم	گرم	داغ	داغ	داغ	گرم	گرم	گرم	گرم	بسیار خنک	بسیار خنک

(ماخذ: یافته های پژوهش زمستان ۱۳۹۰)

برای تعیین ضریب راحتی روز، در ماه های مختلف سال در مدل ترجونگ به این صورت عمل می شود که ضریب راحتی روز از میانگین بیشینه دمای روزانه به درجه فارنهایت و میانگین حداقل رطوبت نسبی روزانه به درصد استفاده می شود. و ضریب راحتی شب در ماه های مختلف سال از میانگین کمینه دمای شبانه به درجه فارنهایت و میانگین بیشینه رطوبت نسبی شبانه به درصد استفاده شده است. جدول شماره (۱۱) نتایج حاصل از تحلیل ضریب راحتی روز و شب بر اساس شاخص ترجونگ در شهرستان خاش را بخوبی نشان می دهد. با توجه به جدول شماره ۱۱، احساس غالب شبانه در ماههای فروردین، اردیبهشت، مهر، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند با سمبل -2 می باشد که نشان دهنده ی احساس غالب بسیار خنک می باشد. ماههای تیر و مرداد با سمبل 0، نشان دهنده ی احساس غالب مطبوع می باشند و ماه شهریور با سمبل -1 نشان دهنده ی احساس غالب خنک می باشد. احساس غالب روزانه در ماههای فروردین، شهریور، مهر و آبان با سمبل +1 نشان دهنده ی احساس غالب گرم است. ماههای خرداد، تیر و مرداد با سمبل +2a نشان دهنده ی احساس غالب داغ، ماههای دی و بهمن با سمبل -2 نشان دهنده ی احساس بسیار خنک و ماههای آذر و اسفند با سمبل -1 نشان دهنده ی احساس خنک می باشند.

بررسی شاخص سوزباد

جدول ۱۲. طبقه بندی شاخص سوزباد شهرستان خاش

اسفند	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	مهر	مهر	مهر	مهر	مهر
-g	-g	-h	-g	-g	-c	-a	-b	N	-b	-b	-c	-g	-g	-h	-g	-g
فوق العاد ه سرد	فوق العاد ه سرد	انجماد	فوق العاده سرد	فوق العاده سرد	بسیار خنک	مطبوع و دلپذیر	خنک	نه گرم و نه سرد	خنک	بسیار سرد	بسیار سرد	بسیار سرد	بسیار سرد	بسیار سرد	بسیار سرد	بسیار سرد

(ماخذ: یافته های پژوهش زمستان ۱۳۹۰)

با توجه به ۱۲. میزان دفع انرژی در ماه های سرد سال در شهرستان خاش بالا بوده و انسان در این ماهها احساس سرما می کند و این دفع انرژی در منطقه در دی ماه به حداکثر خود می رسد. د و در ماههای گرم سال میزان دفع انرژی در ماه تیر به حداقل خود می رسد. نتایج نشان داد که ماه فروردین (بسیار سرد)، اردیبهشت و مهر (بسیار خنک)، خرداد و مرداد (خنک)، تیر (نه گرم و نه سرد)، شهریور (مطبوع و دلپذیر)، آبان، آذر، بهمن و اسفند (فوق العاده سرد) و دی (انجماد) می باشد.

بررسی شاخص اوانز

جدول ۱۳. طبقه بندی شاخص اوانز شهرستان خاش

اسفند	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	مهر	مهر	مهر	مهر	مهر
سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد
سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد
سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد
سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد
سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد
سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد
سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد
سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد

(ماخذ: یافته های پژوهش زمستان ۱۳۹۰)

با توجه به جدول ۱۳. شهرستان خاش در شرایط روزانه الف و ب (فروردین) - الف (اردیبهشت) - الف (مهر) - ب (آبان) - ج (آذر) آسایش می باشند. و در شرایط شبانه ماههای ، ج (اردیبهشت) - ب (خرداد) - ب (تیر) - ب (مرداد) - ج (شهریور) دارای آسایش می باشند.

نتیجه گیری

امروزه مطالعات بیوکلیمایی انسانی پایه و اساس بسیاری از برنامه ریزی ها و به ویژه برنامه ریزی گردشگری شده است. درجه آسایش بسیار پیچیده تر از آن است که بتوان فقط بر پایه چند فاکتور اقلیمی بنا نهاده شود و استفاده از یک شاخص به تنهایی جهت شناخت، موثر نیست. نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر آن است که به منظور برنامه ریزی و توسعه توریسم، یکی از متغیرهای بسیار مهم و تأثیرگذار، اقلیم و کارکردهای ناشی از آن بر فعالیت های توریستی در نواحی مختلف جغرافیایی است. در این مقاله بمنظور اندازه گیری میزان آسایش زیست اقلیمی جهت برنامه ریزی های توریستی، از شاخص های مختلف استفاده شده است.

نتایج شاخص TCI نشان می دهد که ارزش توصیفی آسایش اقلیمی ماههای فروردین، اردیبهشت، مهر، آذر، دی، بهمن و اسفند (خوب)، خرداد و شهریور (قابل قبول)، تیر و مرداد (کم)، آبان و اسفند (خیلی خوب) می باشند. شاخص ترجونگ در آسایش اقلیم شبانه نشان داد که ماههای فروردین، اردیبهشت، مهر، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند نشان دهنده ی احساس غالب بسیار خنک، ماههای تیر و مرداد، مطبوع و ماه شهریور نشان دهنده ی احساس غالب خنک می باشد و همچنین احساس غالب روزانه در ماههای فروردین، اردیبهشت، شهریور، مهر و آبان گرم، ماههای خرداد، تیر و مرداد داغ، ماههای دی و بهمن بسیار خنک و ماههای آذر و اسفند خنک می باشند. نتایج شاخص سوزباد نشان داد که ماه فروردین (بسیار سرد)، اردیبهشت و مهر (بسیار خنک)، خرداد و مرداد (خنک)، تیر (نه گرم و نه سرد)، شهریور (مطبوع و دلپذیر)، آبان، آذر، بهمن و اسفند (فوق العاده سرد) و دی (انجماد) می باشد. شاخص اوانز نشان داد در شرایط روزانه الف و ب (فروردین) - الف (اردیبهشت) - الف (مهر) - ب (آبان) - ج (آذر) آسایش می باشند. و در شرایط شبانه ماههای ، ج (اردیبهشت) - ب (خرداد) - ب (تیر) - ب (مرداد) - ج (شهریور)

دارای آسایش می باشند. نتایج حاصل از این پژوهش می تواند راهنمای عمل مدیران و سیاستگذاران حوزه توریسم، بمنظور برنامه ریزی توسعه توریسم منطقه بوده و مورد بهره برداری آنان قرار گیرد.

جدول شماره ۱۴- طبقه بندی شاخص های TCI، ترجونگ، سوزباد و اوانز شهرستان خاش

اسم	بسیار خوب	خوب	معتدل	ضعیف	خیلی ضعیف	بسیار ضعیف	بسیار کم	کم	خیلی کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم
TCI	خیلی خوب	خوب	معتدل	ضعیف	خیلی ضعیف	بسیار ضعیف	بسیار کم	کم	خیلی کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم
شاخص سوزباد	فوق العاده سرد	فوق العاده سرد	معتدل	ضعیف	خیلی ضعیف	بسیار ضعیف	بسیار کم	کم	خیلی کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم
شبهانه ترجونگ	بسیار خنک	بسیار خنک	معتدل	ضعیف	خیلی ضعیف	بسیار ضعیف	بسیار کم	کم	خیلی کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم
روزانه ترجونگ	خنک	بسیار خنک	معتدل	ضعیف	خیلی ضعیف	بسیار ضعیف	بسیار کم	کم	خیلی کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم
الف شبهانه اوانز	سرد	سرد	معتدل	ضعیف	خیلی ضعیف	بسیار ضعیف	بسیار کم	کم	خیلی کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم
ب شبهانه اوانز	سرد	سرد	معتدل	ضعیف	خیلی ضعیف	بسیار ضعیف	بسیار کم	کم	خیلی کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم
ج شبهانه اوانز	سرد	سرد	معتدل	ضعیف	خیلی ضعیف	بسیار ضعیف	بسیار کم	کم	خیلی کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم
الف روزانه اوانز	سرد	سرد	معتدل	ضعیف	خیلی ضعیف	بسیار ضعیف	بسیار کم	کم	خیلی کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم
ب روزانه اوانز	سرد	سرد	معتدل	ضعیف	خیلی ضعیف	بسیار ضعیف	بسیار کم	کم	خیلی کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم
ج روزانه اوانز	سرد	سرد	معتدل	ضعیف	خیلی ضعیف	بسیار ضعیف	بسیار کم	کم	خیلی کم	بسیار کم	بسیار کم	بسیار کم

(ماخذ: یافته های پژوهش زمستان ۱۳۹۰)

منابع

۱. پاینده، ن.آ، ۱۳۸۴. پهنه بندی دمای موثر در سطح کشور، پایان نامه دکترای، گروه جغرافیا، دانشگاه اصفهان
۲. جهانبخش، سعید (۱۳۷۷)، ارزیابی زیست اقلیمی تبریز و نیازهای حرارتی ساختمان، فصل نامه تحقیقات جغرافیایی سرزمین، شماره ۲
۳. حسنونند، عباس، مریم سلیمانی تبار و حجت الله یزدان پناه (۱۳۹۰)، تبیین میزان آسایش اقلیمی استان لرستان بر اساس شاخص TCI، مجله علمی تخصصی برنامه ریزی فضایی، شماره اول
۴. خالدی، شهریار (۱۳۷۴)، آب و هواشناسی کاربردی (کاربرد آب و هوا در برنامه ریزی ناحیه ای)، تهران، نشر قومس
۵. ذوالفقاری، حسن (۱۳۸۶)، تعیین تقویم مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از شاخص های دمای معادل فیزیولوژی (PET) و متوسط نظرسنجی پیش بینی شده (PMV)، مجله پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۶۲.
۶. رازجویان، محمد (۱۳۶۷)، آسایش به وسیله معماری همساز با اقلیم، تهران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی
۷. رمضان، بهمن (۱۳۸۵)، شناخت پتانسیل های اکوتوریستی آسایش زیست اقلیمی (بیوکلیماتیک) تالاب کیا کلاهی لنگرود با روش اوانز، مجله جغرافیا و توسعه ی ناحیه ای، شماره ۷
۸. ساری صراف بهروز، جلالی طاهره، کمالی آذین جلال، ۱۳۸۹. پهنه بندی کلیماتوریسم منطقه ارسباران با استفاده از شاخص TCI، مجله پژوهشی فضای جغرافیایی، سال دهم، ش ۳۰
۹. صادقی روش، محمد حسن (۱۳۸۷)، تعیین محدوده آسایش حرارتی در شرایط آب و هوای خشک مطالعه موردی شهر یزد، نشریه هویت شهر، شماره ۴.
۱۰. طاوسی، تقی و همکاران (۱۳۸۷)، «اقلیم معماری مدارس نوساز شهر اصفهان»، جغرافیا و توسعه، شماره ۱۱، بهار و تابستان
۱۱. فرج زاده، منوچهر و علی احمد آبادی (۱۳۸۸)، ارزیابی و پهنه بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI)، پژوهش های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۱
۱۲. قیابکلو، زهرا (۱۳۸۰)، روش های تخمین محدوده آسایش حرارتی، فصلنامه هنر های زیبا، شماره ۱۰.
۱۳. کاویانی، م.م. ۱۳۷۲. بررسی و تهیه نقشه زیست اقلیم انسانی ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی شماره ۲۸.
۱۴. کسمایی، مرتضی (۱۳۷۸)، «اقلیم و معماری» انتشارات بازتاب، تهران.
۱۵. کسمایی، مرتضی (۱۳۶۳)، اقلیم و معماری خرمشهر، مرکز پژوهشات ساختمان و مسکن، وزارت مسکن و شهر سازی.
۱۶. معصوم پور، جعفر و فرامرز خوش اخلاق (۱۳۸۸)، نظریه، مفاهیم و روشها در پژوهش آب و هوا - گردشگری، مجله سپهر، شماره ۷۱.
۱۷. محمدی، حسین، (۱۳۸۵)، آب و هواشناسی کاربردی، تهران، انتشارات دانشگاه تهران
۱۸. محمدی، حسین و سعیدی، علی، ۱۳۸۶. شاخص های زیست اقلیمی موثر بر ارزیابی آسایش انسان، مطالعه موردی: شهر قم، مجله محیط شناسی، سال ۳۴، شماره ۸۷.
19. Abegg B., Konig U., Bruki R. and Elsasser H. (1998) climat impact assessment in tourism. applied geography and devdlopment 51
20. De Freitas .C.R, (2003): Tourism climatology: evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector; International journal Biometerology

21. Farajzadeh, Hassan and Andreas Matzarakis(2009) Quantification of climate for tourism in the northwest of Iran, Meteorological Applications 16: 545 – 555
22. Holjeva, Ivanka(2003) " a vision of tourism and the hotel industry in the 21 century , hospitality management ; vol 22 Lin
23. Matzarakis, A. (2001), Climate and Bioclimatic Information for the Tourism in Greece. Proceedings of the 1st International workshop on climate, tourism and recreation. International society of biometeorology, commission on climate, tourism and recreation
24. Parry, A.H. 1993 "climate, greenhouse warming and the quality of life, progress in physical Geography", 17:354-358
25. Ramazani Gourbi, Bahman (2010), The Zoning of Human Bioclimatic Comfort for Ecotourism Planning in Gilan, Iran south Western of Caspian sea, Australian Journal of Basic and Applied Sciences 4(8): 3690 – 3694
26. Terjung, W.H. 1968. World patterns of the Monthly Comfort index. International journal of biometeorology .Vol, 12, n, 2, PP. 119-123-141
27. www.ngd.ir

Archive of SID