



جغرافیا و روابط انسانی، پاییز ۱۴۰۵، دوره ۹ شماره ۳، صص ۱۷۶-۱۶۰

ارزیابی و پهنه بندی اقلیم آسایش گردشگری شمالغرب کشور با استفاده از شاخص های زیست اقلیمی

اکبر رحیمی^{۱*}، معصومه آدمی^۲

۱-دانشیار گروه برنامه ریزی شهری و منطقه ای، دانشکده ی برنامه ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، ایران)

Akbar.rahimi135961@gmail.com

۲-دانشجوی دکتری گروه برنامه ریزی شهری و منطقه ای، دانشگاه تبریز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۷/۰۷/۳۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۲۳

چکیده

گردشگری صنعتی حیاتی است که ارتباط نزدیکی با شرایط اقلیمی دارد؛ به گونه ای که آب و هوای مطلوب و درک جامع از ویژگی های اقلیمی مقاصد، تأثیر بسزایی در انتخاب گردشگران دارد. این پژوهش بر ارزیابی و تعیین اقلیم گردشگری در شمالغرب ایران، به ویژه در استان های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل تمرکز دارد. برای دستیابی به این هدف، از شاخص توان سرمایشی (CPI) استفاده شده است و داده های ایستگاه های سینوپتیک به صورت ماهانه تحلیل گردیده اند. هدف اصلی این مطالعه آن است که به گردشگران در انتخاب آگاهانه زمان های مناسب برای سفر و فعالیت های گردشگری بر پایه شرایط اقلیمی کمک کند. همچنین این پژوهش می تواند به برنامه ریزان در فراهم سازی زیرساخت ها و امکانات مناسب برای ارتقاء تجربه گردشگری، با توجه به شرایط اقلیمی موجود، یاری رساند. یافته های تحقیق نشان می دهند که دوره آسایش اقلیمی در شمالغرب ایران از ماه آوریل آغاز می شود و تا اواسط اکتبر ادامه دارد. در این میان، ماه های مه، ژوئن، ژوئیه، اوت و سپتامبر به عنوان مطلوب ترین ماه ها از نظر شرایط اقلیمی برای گردشگری شناسایی شده اند و از این رو مناسب ترین زمان ها برای فعالیت های تفریحی متنوع به شمار می روند. این اطلاعات به گردشگران اجازه می دهد تا تاریخ سفر خود را به گونه ای انتخاب کنند که تجربه ای لذت بخش تر داشته باشند. علاوه بر این، شناخت شرایط زیست اقلیمی می تواند به بهبود خدمات ارائه شده در بخش گردشگری و همچنین برنامه ریزی بهتر و تخصیص بهینه منابع کمک نماید. این پژوهش با انتشار دانش درباره آسایش اقلیمی، در پی ترویج محیط گردشگری پایدارتر و لذت بخش تر است که در نهایت منجر به رضایت بیشتر گردشگران و افزایش منافع اقتصادی برای منطقه خواهد شد. در پایان، این مطالعه نقش اساسی ارزیابی های اقلیمی در ارتقاء تجربه گردشگری را مورد تأکید قرار داده و اهمیت تطبیق راهبردهای گردشگری با ویژگی های اقلیمی را یادآور می شود. با به کارگیری شاخص های زیست اقلیمی نظیر شاخص CPI ذی نفعان صنعت گردشگری می توانند بهتر به نیازهای مسافران پاسخ دهند و راهبردهای عملیاتی مؤثرتری توسعه دهند.

واژگان کلیدی: اقلیم گردشگری، شمالغرب ایران، منطقه بندی اقلیمی، شاخص CPI.

صنعت گردشگری در حال حاضر به عنوان یکی از مهمترین و فعالترین و متنوعترین و پردرآمدترین فعالیتها در سطح جهانی شناخته می‌شود و بدون شک در قرن آینده، یکی از شاخص‌های کلیدی اقتصادی هر کشور خواهد بود. طبق برآوردهای سازمان جهانی گردشگری، تعداد گردشگران در سال ۲۰۲۵ به حدود ۱٫۸ میلیارد نفر خواهد رسید و پیش‌بینی می‌شود که طی این دهه، گردشگری به عنوان صنعت شماره یک در جهان شناخته شود (UNWTO, 2025).

فرآیندهای دگرگون‌ساز نظیر دیجیتال‌سازی و لازم‌سازی بهبود تجربه گردشگری، در سال‌های اخیر به شدت توسعه یافته و بستری مناسب برای جذب گردشگران و افزایش درآمدها فراهم کرده‌اند. براساس گزارش‌ها، گردشگری به عنوان یکی از پنج منبع اصلی درآمد در ۱۰۰ کشور جهان مشخص شده و در بسیاری از کشورها، به ویژه کشورهای در حال توسعه، به عنوان منبع اصلی کسب ارز خارجی شناخته می‌شود (World Bank, 2025).

این صنعت به طور مستمر در حال رشد است و به زودی می‌تواند به بزرگترین و پردرآمدترین صنعت دنیا تبدیل شود. در حال حاضر، گردشگری به عنوان منبع اصلی درآمد در ۶۰ درصد از کشورهای در حال توسعه و ۳۰ درصد از کشورهای کمتر توسعه‌یافته عمل می‌کند و گوشه‌ای مهم از اقتصاد جهانی را به خود اختصاص داده است (OECD, 2025). پیش‌بینی می‌شود که با ادامه این روند، صنعت گردشگری به یکی از ارکان کلیدی برای توسعه پایدار کشورهای مختلف تبدیل گردد و نقش مهمی در رشد اقتصادی و ایجاد اشتغال ایفا نماید. گردشگری بعنوان صادرات نامرئی درآمدزاترین و ارزآورترین صنعت است و سهم بسزایی در کاهش فقر و ارتقای سطح زندگی و تعاملات مثبت فرهنگی دارد. لویس ترنر گردشگری را امیدبخش‌ترین و پیچیده‌ترین صنعتی می‌داند که جهان سوم با آن روبروست و معتقد است بیشترین قابلیت را برای جانشینی دیگر صنایع درآمدزا دارد و گردشگری را گذرنامه توسعه نامیده است.

عوامل زیادی بر صنعت گردشگری موثرند که یکی از مهم‌ترین آنها آب و هوا است، همراه با موقعیت جغرافیایی، شرایط توپوگرافی، چشم انداز، پوشش گیاهی و جانوری. آب و هوا به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع پایه و محلی در توسعه صنعت گردشگری نقش ایفا می‌کند. بدین ترتیب می‌توان گفت آب و هوا یک ثروت عظیم طبیعی است که با تأثیر گذاری بر منابع طبیعی، طول مدت و کیفیت گردشگری سلامتی گردشگران و حتی تجارب شخصی آنها را نیز کنترل می‌کند (ذوالفقاری، ۱۴۰، ۱۳۸۶). آب و هوا تأثیر آشکاری بر صنعت گردشگری دارد و بعنوان یک منبع و نیز یک عامل مکانی برای فعالیت‌های گردشگری عمل می‌کند، از این رو پدیده توریسم بشدت توسط شرایط جوی و اقلیمی

¹ - Turner

کنترل می شود. توجه و بررسی علمی در زمینه رابطه بین شرایط جوی و اقلیم بر تفریحات و گردشگری در حدود دهه ۱۹۵۰ شروع شد (اسکات و همکاران، ۲۰۰۶). مطالعه و تحقیق در مورد صنعت گردشگری در راستای برنامه ریزی مطلوب آن بویژه برای کشورهای در حال توسعه نظیر ایران اهمیت بسیار مهم و حیاتی دارد خاصه اگر این موضوع زمانی مطرح شود که در دهه های آتی منابع صادراتی تک محصولی بسیاری از کشورها به اتمام خواهد رسید. از این رو ضرورت و اهمیت بررسی و پژوهش در مورد برنامه ریزی گردشگری انکارناپذیر است (حیدری چیا، ۱۳۸۷).

با گسترش روزافزون صنعت گردشگری، انجام مطالعاتی که بتواند راهگشای پیشرفت این صنعت باشد امری لازم و ضروری است. امروزه مطالعات زیست اقلیم انسانی به عنوان پایه و اساس بسیاری از برنامه ریزی های عمران ناحیه ای به خصوص در زمینه مسائل شهری و سکونتگاهی قرار گرفته و نتایج حاصل از آن در اسکان بشر در مناطق جدید و نیز توسعه سکونتگاه های موجود به رهداری می شود. بنابراین مبنای بسیاری از بررسی های مربوط به تعیین بیوکلیمای انسانی، تعیین درجه اقلیم بر روی فیزیولوژی انسانی در شرایط متعارف، بازتاب احساسی است که انسان از اقامت در اقلیم مختلف و یا تحت شرایطی نظیر ایجاد اقلیم مصنوعی به دست می آورد (جهانبخش، ۱۳۸۴، صص ۶۸-۶۷).

شرایط جوی و اقلیم مهمترین عوامل کنترل کننده فعالیت روزانه و طولانی مدت زندگی انسان ها هستند. از زمان پیدایش انسان بر روی کره خاکی، آب و هوا در زندگی او موثر بوده است. اقلیم به شرایط آب و هوایی یک منطقه جغرافیایی نظیر دما، رطوبت، فشار اتمسفری، باد، بارش و سایر مشخصه های هواشناسی در مدت زمان نسبتاً طولانی نسبت داده می شود (علمداری و همکاران، ۱۴۰۲، ۵۹). بنابراین از مهمترین عواملی که می تواند آسایش و سلامتی انسان ها را تحت تاثیر قرار دهد، شرایط آب و هوایی است. در حال حاضر مطالعات زیست اقلیمی پایه و اساس بسیاری از برنامه ریزی های عمرانی، معماری و جهانگردی است. امروزه مطالعه تاثیر وضعیت جوی بر روی زندگی، سلامتی، آسایش و رفتار انسانی در قالب یکی از شاخه های علمی با عنوان زیست اقلیم انسانی مطالعه و بررسی می شود (بیر و هیگینز، ۱۹۹۹، ۹۳). در شکل گیری شرایط آسایش انسان از دید اقلیمی چهار عنصر اقلیمی شامل دما، رطوبت، باد و تابش نقش عمده دارند. در بین این عناصر اقلیمی دما و رطوبت تاثیر بیشتری در سلامت و راحتی انسان دارند و به این دلیل بیشتر شاخص ها و مدل های سنجش آسایش انسان بر پایه این دو عنصر استوارند (جهانبخش، ۱۳۸۳، ۲۰).

به علت اهمیت شرایط اقلیمی و تاثیر آن بر آسایش انسان، مطالعات زیادی در رابطه با آن در سطح ایران و جهان انجام شده است و توجه محققان زیادی را در نقاط مختلف جهان و ایران به خود معطوف داشته که از آن جمله می

¹ - Scott & et al

توان به میکوفسکی (۱۹۸۵)، پری (۱۹۹۳)، بیکر (۲۰۰۰)، همیلتون (۲۰۰۲)، جانستون (۲۰۰۷)، دب (۲۰۱۰) اشاره نمود. تحقیقاتی که در ایران در زمینه اقلیم و گردشگری انجام گرفته دارای تنوع زیادی می باشد که برخی از آنها اشاره می شود: زیتونلی (۱۳۸۵)، با استفاده از شاخص های دمای موثر، اولگی و ترجونگ، آسایش حرارتی استان گلستان را بررسی نمود. ایشان نواحی چهارگانه استان شامل ناحیه کوهپایه ای، ساحلی، دشتی و کوهستانی را بررسی نمود و نتیجه گرفت که شاخص ترجونگ به آسایش اقلیمی واقعی استان گلستان نزدیک تر است. جعفری رندی (۱۳۸۷) به بررسی تاثیر عناصر جوی در گردشگری غرب ارومیه پرداخته و بدین منظور از روش های بیکر، دمای موثر، اولگی و پنمن واردن استفاده کرده است. نتایج بررسی ها نشان داد که در این منطقه در ۷۸ درصد از ایام سال شرایط بیوکلیمای سرد، در ۱۸ درصد شرایط آسایش و در ۴ درصد از ایام سال شرایط گرم حاکم می باشد. محمدی و سعیدی (۱۳۸۷) آسایش یا عدم آسایش انسان براساس مدل ها و شاخص های زیست اقلیمی بیکر، ترجونگ، فشار عصبی، ترموهیگرومتریک را با استفاده از داده های آماری ایستگاه سینوپتیک شهر قم طی سال های ۱۹۸۶-۲۰۰۵ را بررسی نمودند. نتایج حاصل از تحقیق آنها نشان داد که منطقه در طول سال از نظر بیوکلیمایی، از شرایط فوق العاده داغ تا بسیار خنک برخوردار است. در این مدل ها و شاخص ها رهنمودها و ارزیابی های لازم از نظر آسایش، یا عدم آسایش انسان در مواقع مختلف سال، مناسب با ویژگی ها و خصوصیات اقلیمی شهر قم ارائه شد، که می تواند پایه و اساس بسیاری از برنامه ریزی های عمرانی در این شهر شود. ذوالفقاری (۱۳۹۱) با بهره گیری از شاخص TCI منطقه آزاد ارس را مورد بررسی قرار داد. نتیجه بررسی ها بر اساس شاخص اقلیم توریستی TCI نشان می دهد 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 ویژگی های مثبت اقلیمی دیگر مانند نبود روزهای بارانی زیاد و بارش های شدید، هوای نسبتاً آرام و هوای صاف و آفتابی شرایط مطلوبی از نظر احساس آسایش اقلیمی وجود دارد.

در این مطالعه سعی بر این است که با استفاده از شاخص زیست اقلیمی قدرت خنک کنندگی (CPI)، شرایط محیط حرارتی این استان ها در طول سال مورد بررسی قرار گیرد. با ارزیابی اقلیم توریستی شمالغرب کشور به روش کمی، پتانسیل ها و قابلیت های اقلیمی شمالغرب از نظر گردشگری مشخص می شود. نتایج این مطالعه می تواند در تنظیم

¹ -Mieczkowski

² -Perry

³ -Becker

⁴ -Hamilton

⁵ -Johnstone

⁶ -Deb

برنامه های زمانی برای اجرای تورهای گردشگری و همچنین برنامه ریزی های لازم برای بالا بردن کمیت و کیفیت خدمات گردشگری توسط سازمان ها و نهاد های مسئول مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش

موقعیت منطقه مورد مطالعه

منطقه شمال غرب به علت موقعیت خاص جغرافیائی، یکی از مناطق حساس و مهم کشور است. همین اهمیت حساسیت و گستردگی، باعث شده است تا این منطقه با وجود خصوصیات مشترک جغرافیایی، فرهنگی و تاریخی، به سه استان آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل تقسیم شود.

آذربایجان شرقی: استان آذربایجان شرقی از استان های مهم، پرجمعیت و آباد کشور است که در گوشه شمال غرب کشور واقع گردیده است و از نظر موقعیت جغرافیایی در محدوده ۴۵ درجه و ۷ دقیقه الی ۴۸ درجه و ۲۰ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۵ دقیقه الی ۳۹ درجه و ۲۶ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. این استان با مساحتی برابر ۴۵۴۹۰/۸۸ کیلومتر مربع (حدود ۲/۸۱ درصد مساحت کل کشور) می باشد و از لحاظ وسعت در بین استان های کشور در رتبه دهم قرار گرفته است.

آب و هوای آذربایجان شرقی به طور کلی سرد و خشک است ولی به علت تنوع توپوگرافیکی از اقلیم های متفاوتی برخوردار است. این استان همواره تحت تأثیر بادهای سرد شمالی و سیبری و بادهای مرطوب دریای سیاه و مدیترانه و اقیانوس اطلس قرار گرفته است به علاوه، بادهای محلی نیز تحت تأثیر شرایط طبیعی استان از سوی کوهستان های بلند و دریاچه های ارومیه و خزر به سوی دشت ها و جلگه ها می وزند. آذربایجان شرقی یک منطقه سردسیر و کوهستانی است و از لحاظ تقسیم بندی های اقلیمی جزو مناطق نیمه خشک به حساب می آید و میانگین بارندگی سالیانه ۲۵۰ الی ۳۰۰ میلی متر می باشد.

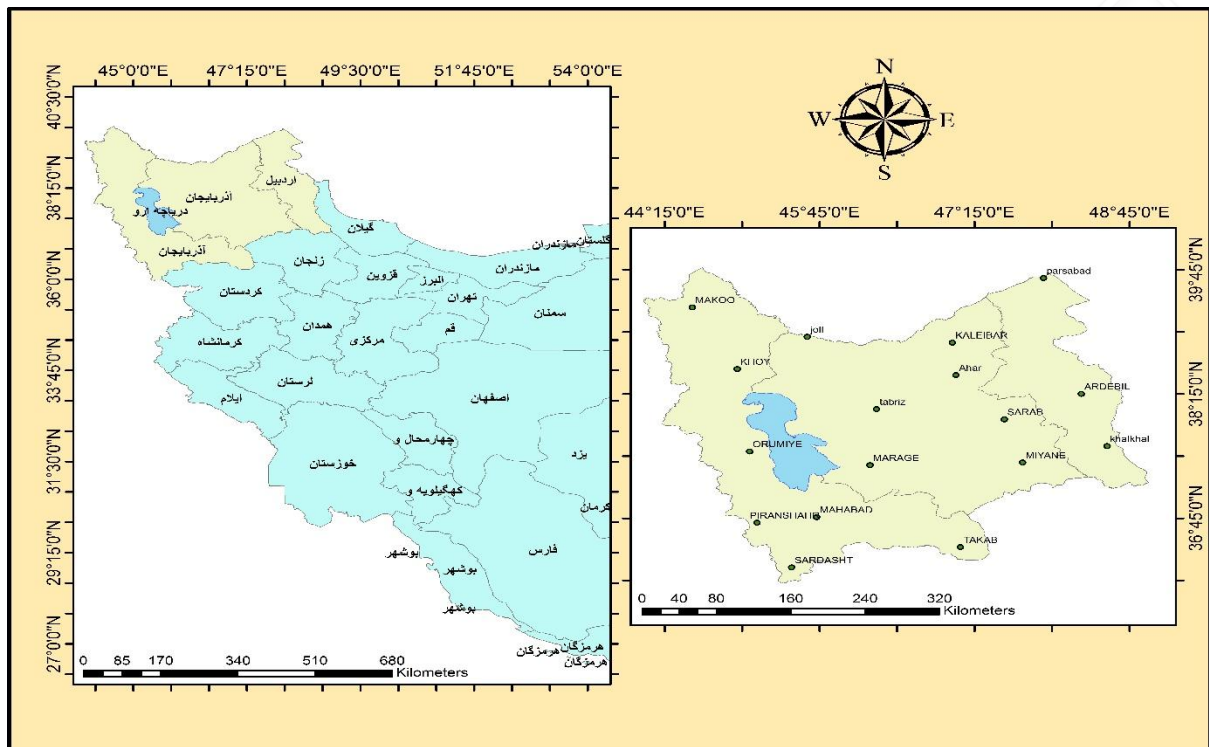
موقعیت کوهستانی و عرض جغرافیایی استان از عوامل برودت و سرمای قسمت اعظم این منطقه است. کم ارتفاعی و اثرات ملایم کننده بخارهای دریای خزر در پاره ای از مناطق از عوامل اعتدال اقلیمی آن به شمار می آید. به علاوه آذربایجان تا حدودی تحت تأثیر جریان های مرطوب دریای مدیترانه از سمت غرب و جنوب غربی قرار دارد و توده های هوای سرد سیبری نیز از شمال بر آب و هوای آن اثر می گذارد (استاندارد استان آذربایجان شرقی، ۱۴۰۰).

آذربایجان غربی: موقعیت خاص جغرافیایی و داشتن وضعیت مناسب آب و هوایی، این استان را از توان آبی بالایی برخوردار کرده است. از مهمترین رودهای استان می توان به ارس، زرينه رود، زاب، سیمینه رود، نازلو، گندار، باراندوز،

قطر و ... اشاره کرد. این استان با توجه به موقعیت جغرافیایی خود، تحت تاثیر چهار توده هوای عمده شامل توده هوای سرد شمالی، توده هوای قطبی سیبری، توده هوای قطبی بحری و توده هوای حاره بحری در طول سال می باشد.

به دلیل واقع شدن استان در عرض های جغرافیایی بالا و ارتفاع زیاد، میانگین سالانه دمای آن نسبت به میانگین سالانه دمای اکثر مناطق کشور کمتر بوده و جزء مناطق سردسیر کشور محسوب می شود. بدلیل بری بودن هوای استان اختلاف دمای حداقل و حداکثر مطلق آن زیاد می باشد؛ بطوریکه دمای ۴۴ درجه بالای صفر در ایستگاه داشبند و ۳۴ درجه زیر صفر نیز در ایستگاه خوی مشاهده شده است. با اینحال هر چقدر از نواحی شرقی استان به سمت کوهستان های غربی حرکت می کنیم از میزان دمای هوا کاسته می شود (استانداری استان آذربایجان غربی، ۱۳۹۸).

استان اردبیل: استان اردبیل در شمال غرب ایران قرار گرفته است. مساحت این استان ۱۷۹۵۳ کیلومتر مربع (حدوداً ۱,۰۹ درصد) از مساحت کل کشور است. این استان از لحاظ جغرافیایی در ۳۷,۴۵ تا ۳۹,۴۲ عرض شمالی و ۴۷,۳۰ تا ۴۸,۵۵ طول شرقی از نصف النهار گرینوچ در شمال غرب ایران واقع شده و از شمال با جمهوری آذربایجان از شرق با استان گیلان از جنوب با استان زنجان و از غرب به استان آذربایجان شرقی محدود شده است. استان اردبیل در محور طول جغرافیایی با گسترش (یک درجه و ۳۵ دقیقه) ، همراه با عامل ارتفاع دشتهای و کوهستانهای آن در ترکیبی هماهنگ با همجواری دریای خزر بوده و گستردگی زیاد در جهت شمال - جنوب در عرض جغرافیایی (۲ درجه و ۳۱ دقیقه) تنوع آب و هوایی زیادی به استان اردبیل بخشیده است حدود دو / سوم آن دارای بافت کوهستانی با اختلاف ارتفاع زیاد و بقیه را مناطق هموار و پست تشکیل می دهند. بطوریکه شمال استان (مغان) با ارتفاع کم دارای آب و هوای نسبتاً گرم و مناطق مرکزی و جنوبی دارای آب و هوای کوهستانی سرد می باشند (استانداری استان اردبیل، ۱۴۰۰).



شکل (۱) نقشه موقعیت جغرافیایی شمالغرب کشور (ماخذ: نگارندگان)

به منظور مطالعه مکانی توانمندی‌های اقلیم توریستی شمالغرب ایران در ماه‌های مختلف سال بر اساس شاخص‌های زیست اقلیمی، قدرت خنک‌کنندگی (CPI)، اقلیم گردشگری استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. جهت محاسبه شاخص یاد شده، داده‌های مورنیاز ۱۷ ایستگاه سینوپتیک موجود در این استان‌ها از سازمان هواشناسی دریافت شد که دوره‌های زمانی ایستگاه‌های مورد مطالعه به شرح جدول زیر می‌باشد:

جدول (۱) بازه زمانی ایستگاه‌های سینوپتیک استان آذربایجان شرقی

ایستگاه‌های سینوپتیک استان آذربایجان شرقی	بازه زمانی مورد مطالعه
تبریز	(1951-2015)
اهر	(1986-2015)
جلفا	(1985-2015)
سراب	(1986-2015)
کلیبر	(1999-2015)
مراغه	(1983-2015)
میانه	(1987-2015)

جدول (۲) بازه زمانی ایستگاه های سینوپتیک استان آذربایجان غربی

ایستگاه های سینوپتیک استان آذربایجان غربی	بازه زمانی مورد مطالعه
ارومیه	(1951-2015)
پیرانشهر	(1986-2015)
تکاب	(1986-2015)
خوی	(1959-2015)
سردشت	(1986-2015)
ماکو	(1985-2015)
مهاباد	(1985-2015)

جدول (۳) بازه زمانی ایستگاه های سینوپتیک استان اردبیل

ایستگاه های سینوپتیک استان اردبیل	بازه زمانی مورد مطالعه
اردبیل	(1976-2015)
خلخال	(1987-2015)
پارس آباد	(1984-2015)

شاخص زیست اقلیمی بیکر

از این روش جهت ارزیابی دامنه تحریکات بیوکلیمای انسانی در محیط های مختلف استفاده می شود که توسط بیکر (۱۹۷۲) ارایه شده است. این شاخص به شاخص قدرت سرد کنندگی محیط معروف است و از رابطه زیر محاسبه می شود (جهانبخش، ۱۳۷۷).

$$\text{CPI} = (0.26 + 0.34V^{0.632})36.5 - T \quad \text{رابطه (۱)}$$

که در این فرمول؛ CPI: شاخص قدرت سرد کنندگی بیکر، V سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه و T معدل دمای روزانه بر حسب سانتی گراد می باشد. درجات خنک کنندگی محیط و آستانه تحریک بیوکلیمای انسانی در جدول زیر آمده است.

جدول (۴) درجات قدرت سرد کنندگی و آستانه تحریک بیو کليمای انسانی بیکر

CPI	شرایط محیطی	شرایط بیوکلیمای انسانی
۰-۴	داغ، گرم، شرجی و نامطبوع	فشار بیوکلیمایی
۵-۹	گرم، قابل تحمل	محدوده آسایش بیوکلیمایی
۱۰-۱۹	ملايم و مطبوع	محدوده آسایش بیوکلیمایی
۲۰-۲۹	خنک	تحریک ملايم
۳۰-۳۹	سرد و کمی تنش زا	تحریک متوسط تا شدید
۴۰-۴۹	خیلی سرد	بطور متوسط تنش زا
۵۰-۵۹	سرد نامطبوع	شدیدا تنش زا

براساس شاخص بیکر، CPI بین ۵ تا ۲۰ قرار دارد شرایط آسایش بیوکلیمایی وجود خواهد داشت و وقتی کمتر از ۵ و یا بیش تر از ۲۰ باشد فشار بیوکلیمایی بروز خواهد کرد. در حالت اول به علت درجه حرارت زیاد و در حالت دوم به علت برودت محیط شرایط عدم آسایش بوجود می آید.

در تحقیق حاضر از داده های ایستگاه های سینوپتیک شمالغرب کشور استفاده شد ابتدا آمار ایستگاه ها از سازمان هواشناسی دریافت گردید و سپس در نرم افزار Excel 2013 مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. و در محیط Arc GIS 10/8 پیاده سازی شده و با استفاده از روش IDW در اکستنشن Spatial Analyst درون یابی و پهنه بندی برای تمامی ایستگاه های مورد نظر انجام پذیرفت در ادامه نتیجه ارزیابی شاخص بیکر استخراج و مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت.

بحث و نتایج

ارزیابی شاخص بیکر برای ایستگاه های سینوپتیک شمالغرب ایران

جداول (۵)، (۶) و (۷) نتیجه ارزیابی شاخص بیکر، در نرم افزار Excel 2013 را بر روی ایستگاه های سینوپتیک شمالغرب کشور را برای ماه های مختلف نشان می دهد. از آنجا که آب و هوای استان های واقع در این محدوده سرد

و خشک است این شاخص به جهت اینکه در محیط های سرد و خنک کاربرد دارد می تواند در تعیین اقلیم توریستی این منطقه بسیار مفید باشد.

جدول (۵) نتیجه ارزیابی شاخص بیکر برای ایستگاه های سینوپتیک استان آذربایجان شرقی (ماخذ: یافته های پژوهش)

تخلیل	میان	تخلیل	مراغه	تخلیل	کلیر	تخلیل	سراب	تخلیل	جلفا	تخلیل	اهر	تخلیل	تبریز	ماه
ملایم و مطبوع	19.76	خنک	23.70	خنک	27.40	خنک	28.42	خنک	23.21	سرد و تنش زا	38.62	سرد و تنش زا	30.75	JAN
خنک	22.02	خنک	25.97	سرد و تنش زا	30.38	سرد و تنش زا	30.34	خنک	24.64	سرد و تنش زا	37.08	سرد و تنش زا	30.87	FEB
خنک	21.57	خنک	24.65	خنک	27.44	خنک	28.82	خنک	21.31	خنک	29.97	خنک	29.17	MAR
ملایم و مطبوع	17.91	خنک	20.37	خنک	23.72	خنک	24.01	ملایم و مطبوع	16.92	خنک	24.85	خنک	24.81	APR
ملایم و مطبوع	14.40	ملایم و مطبوع	16.90	ملایم و مطبوع	18.42	ملایم و مطبوع	19.46	ملایم و مطبوع	13.71	ملایم و مطبوع	19.22	ملایم و مطبوع	19.54	MAY
ملایم و مطبوع	11.33	ملایم و مطبوع	13.31	ملایم و مطبوع	14.96	ملایم و مطبوع	17.26	ملایم و مطبوع	11.54	ملایم و مطبوع	15.23	ملایم و مطبوع	15.53	JUNE
گرم، قابل تحمل	9.59	ملایم و مطبوع	11.12	ملایم و مطبوع	11.84	ملایم و مطبوع	15.94	گرم قابل تحمل	9.57	ملایم و مطبوع	13.77	ملایم و مطبوع	12.39	JULY
گرم، قابل تحمل	8.95	ملایم و مطبوع	10.92	ملایم و مطبوع	11.68	ملایم و مطبوع	15.50	گرم قابل تحمل	9.25	ملایم و مطبوع	13.45	ملایم و مطبوع	12.29	AUG
ملایم و مطبوع	10.70	ملایم و مطبوع	13.22	ملایم و مطبوع	15.66	ملایم و مطبوع	16.92	ملایم و مطبوع	11.42	ملایم و مطبوع	15.49	ملایم و مطبوع	15.13	SEP
ملایم و مطبوع	14.18	ملایم و مطبوع	17.43	خنک	20.14	خنک	20.38	ملایم و مطبوع	13.90	ملایم و مطبوع	19.04	ملایم و مطبوع	19.02	OCT
ملایم و مطبوع	15.68	خنک	20.02	خنک	23.42	خنک	23.77	ملایم و مطبوع	16.19	خنک	27.13	خنک	23.24	NOB
ملایم و مطبوع	17.35	خنک	22.15	خنک	25.30	خنک	26.78	خنک	20.36	سرد و تنش زا	35.25	خنک	27.56	DEC

جدول (۶) نتیجه ارزیابی شاخص بیکر برای ایستگاه های سینوپتیک استان آذربایجان غربی (ماخذ: یافته های پژوهش)

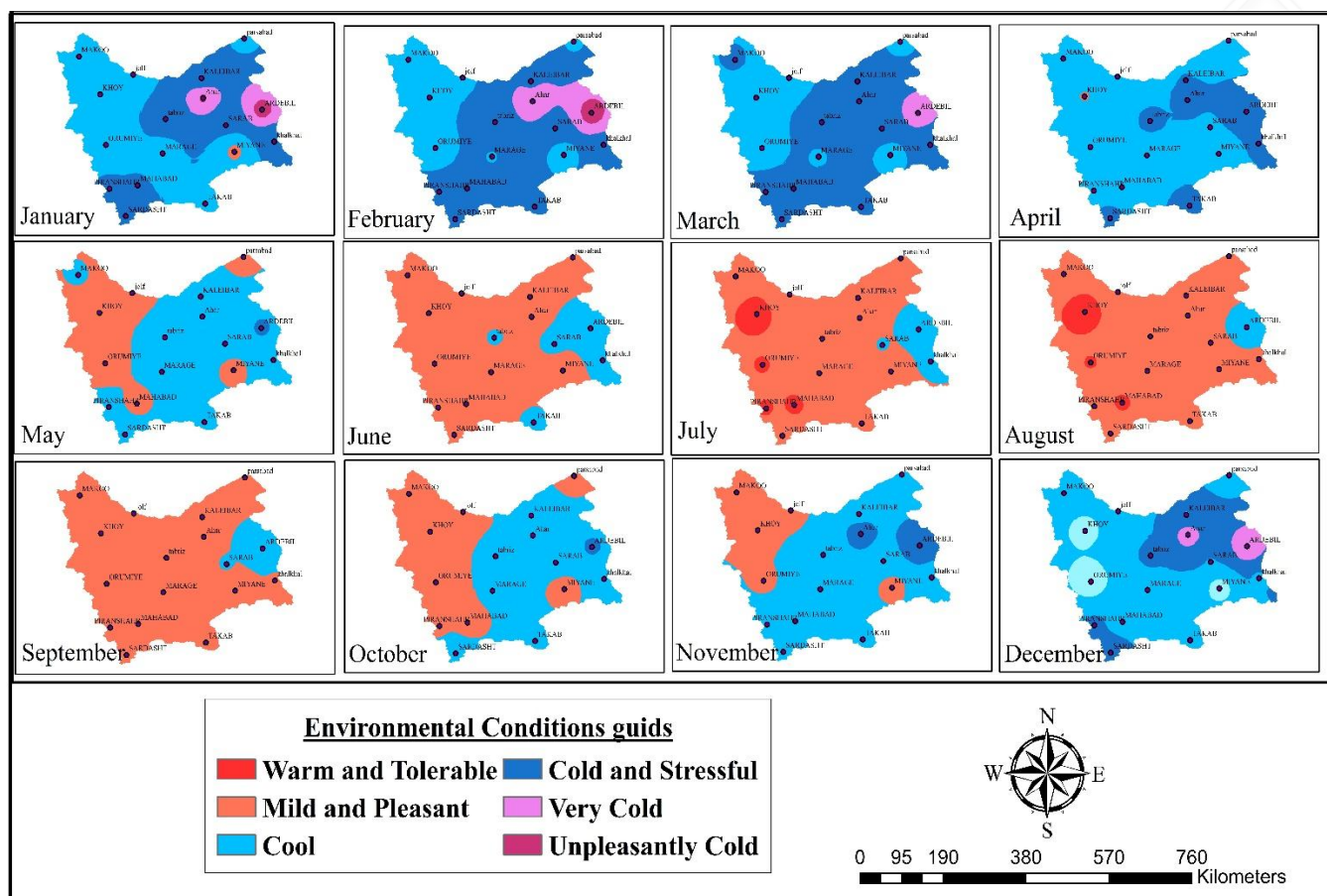
تحلیل	مهاباد	تحلیل	ماکو	تحلیل	سردشت	تحلیل	خوی	تحلیل	تکاب	تحلیل	پیرانشهر	تحلیل	ارومیه	ماه
خنک	26.85	خنک	23.74	خنک	29.98	خنک	22.37	خنک	25.95	خنک	27.81	خنک	21.88	JAN
خنک	28.54	خنک	26.22	سرد و تنش زا	31.75	خنک	22.58	خنک	27.62	خنک	28.11	خنک	22.90	FEB
خنک	25.29	خنک	25.97	خنک	29.36	خنک	20.64	خنک	27.48	خنک	27.40	خنک	22.19	MAR
خنک	20.62	خنک	23.29	خنک	25.03	ملایم و مطبوع	17.54	ملایم و مطبوع	25.67	خنک	23.05	ملایم و مطبوع	19.85	APR
ملایم و مطبوع	15.49	ملایم و مطبوع	17.31	خنک	20.45	ملایم و مطبوع	13.41	ملایم و مطبوع	19.86	ملایم و مطبوع	17.41	ملایم و مطبوع	15.26	MAY
ملایم و مطبوع	11.29	ملایم و مطبوع	13.32	ملایم و مطبوع	14.63	ملایم و مطبوع	10.26	ملایم و مطبوع	16.83	ملایم و مطبوع	12.32	ملایم و مطبوع	11.81	JUNE
گرم، قابل تحمل	8.09	ملایم و مطبوع	10.39	ملایم و مطبوع	11.32	گرم، قابل تحمل	7.34	گرم، قابل تحمل	11.80	ملایم و مطبوع	8.52	گرم، قابل تحمل	8.79	JULY
گرم، قابل تحمل	8.27	ملایم و مطبوع	10.31	ملایم و مطبوع	11.20	گرم، قابل تحمل	7.42	گرم، قابل تحمل	12.83	ملایم و مطبوع	9.14	گرم، قابل تحمل	8.95	AUG
ملایم و مطبوع	11.38	ملایم و مطبوع	13.40	ملایم و مطبوع	14.01	ملایم و مطبوع	10.09	ملایم و مطبوع	15.94	ملایم و مطبوع	12.80	ملایم و مطبوع	11.84	SEP
ملایم و مطبوع	15.85	ملایم و مطبوع	15.81	ملایم و مطبوع	19.36	ملایم و مطبوع	13.26	ملایم و مطبوع	19.91	ملایم و مطبوع	16.68	ملایم و مطبوع	14.73	OCT
خنک	20.58	ملایم و مطبوع	18.79	خنک	24.19	ملایم و مطبوع	16.28	خنک	22.54	ملایم و مطبوع	21.84	ملایم و مطبوع	17.95	NOB
خنک	24.65	خنک	22.08	خنک	29.17	ملایم و مطبوع	19.41	خنک	23.71	ملایم و مطبوع	26.94	ملایم و مطبوع	14.00	DEC

جدول (۷) نتیجه ارزیابی شاخص بیکر برای ایستگاه های سینوپتیک استان اردبیل (ماخذ: یافته های پژوهش)

تحلیل	پارس آباد	تحلیل	خلخال	تحلیل	اردبیل	ماه
خنک	23.99	خنک	28.32	خیلی سرد	40.97	JAN
خنک	24.49	سرد و تنش زا	30.83	خیلی سرد	41.78	FEB
خنک	23.26	خنک	27.31	سرد و تنش زا	35.57	MAR
ملایم و مطبوع	18.56	خنک	25.09	خنک	29.46	APR
ملایم و مطبوع	14.29	ملایم و مطبوع	19.92	خنک	23.97	MAY
ملایم و مطبوع	10.40	ملایم و مطبوع	17.74	خنک	21.16	JUNE
گرم، قابل تحمل	8.30	ملایم و مطبوع	16.96	خنک	20.33	JULY
گرم، قابل تحمل	8.66	ملایم و مطبوع	15.39	ملایم و مطبوع	19.96	AUG
ملایم و مطبوع	11.63	ملایم و مطبوع	16.74	خنک	21.13	SEP
ملایم و مطبوع	14.67	ملایم و مطبوع	19.97	خنک	24.54	OCT
ملایم و مطبوع	18.44	خنک	23.55	سرد و تنش زا	30.56	NOB
خنک	22.48	خنک	26.36	سرد و تنش زا	37.71	DEC

پهنه بندی شرایط زیست اقلیمی گردشگری

نقشه (۲) نتیجه ارزیابی شاخص بیکر بر روی ایستگاه های سینوپتیک منطقه شمالغرب کشور برای ماه های مختلف سال در طی دوره آماری نشان می دهد. از آنجا که آب و هوای این منطقه تا حدودی سرد و خشک است این شاخص به جهت اینکه در محیط های سرد و خنک کاربرد بیشتری دارد در تعیین اقلیم توریستی استان های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل بسیار مفید باشد.



شکل (۲) نقشه پهنه‌بندی شرایط زیست اقلیمی گردشگری شمالغرب کشور

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که از لحاظ روش زیست اقلیمی بیکر، ماه ژانویه دارای شرایط خنک، سرد و تنش‌زا و خیلی سرد می‌باشد بنابراین به علت برودت محیط شرایط عدم آسایش بوجود می‌آید و این ماه دارای شرایط مناسب برای گردشگری نمی‌باشد.

بر اساس شاخص بیکر ماه فوریه بدلیل شرایط محیطی خنک، سرد و تنش‌زا و خیلی سرد در منطقه مناسب برای گردشگری نیست بطوری که در بین ایستگاه‌های مطالعه شده در این ماه ایستگاه اردبیل شرایط محیطی خیلی سرد را داراست که سبب بوجود آمدن شرایط عدم آسایش برای گردشگران شده است.

از لحاظ شاخص زیست اقلیمی بیکر، ایستگاه‌های اردبیل، اهر، تبریز و سردشت در ماه مارس دارای شرایط محیطی سرد و تنش‌زا می‌باشند و مناسب گردشگری نمی‌باشند. در این ماه بیشتر پوشش اقلیمی منطقه دارای شرایط خنک بوده و شرایط بیو کليمایی انسانی با تحریک ملایم همراه است.

نتایج بررسی‌ها برای ماه آوریل در ایستگاه‌ها نشان می‌دهد که طبق روش زیست اقلیمی بیکر ایستگاه‌های پارس آباد، میانه، جلفا و خوی دارای شرایط ملایم و مطبوع و مناسب برای گردشگری می‌باشند.

در ماه می نتایج بررسی شاخص اقلیمی بیکر برای ایستگاه‌های شمالغرب کشور نشان می‌دهد به جز هفت ایستگاه های اردبیل، خلخال، سراب، اهر، تبریز، تکاب و سردشت دیگر ایستگاه‌های مورد مطالعه دارای شرایط ملایم و مطبوع و مناسب برای گردشگری می‌باشند.

نتایج بررسی ها نشان می‌دهد که از لحاظ روش زیست اقلیمی بیکر در ماه ژوئن همه ایستگاه‌های مطالعه شده به غیر از ایستگاه اردبیل دارای شرایط ملایم و مطبوع برای گردشگری می‌باشند بطوریکه شرایط بیوکلیمای انسانی در محدوده آسایش در این منطقه حکم فرماست.

بر اساس شاخص بیکر ایستگاه‌های شمالغرب به غیر از اردبیل دارای شرایط آسایش اقلیمی می‌باشند و منطقه در ماه ژوئیه مناسب برای گردشگری است.

نتایج بررسی ها نشان می‌دهد در ماه اوت همه ایستگاه‌های مطالعه شده در شمالغرب کشور بر اساس شاخص بیکر دارای شرایط آسایش بیوکلیمایی است و مناسب برای گردشگری است.

نتیجه بررسی های شاخص بیکر بر روی ایستگاه‌های سینوپتیک شمالغرب کشور برای ماه سپتامبر نشان می‌دهد شرایط محیطی ملایم و مطبوع و مناسب گردشگری در مناطق مورد مطالعه وجود دارد و فقط ایستگاه سینوپتیک اردبیل با شرایط محیطی خنک همراه می‌باشد.

بر اساس شاخص بیکر، در ماه اکتبر نسبت به ماه سپتامبر شرایط محیطی ایستگاه‌های کلبر، اهر، سراب، خلخال، تکاب و سردشت از ملایم و مطبوع بودن به سوی خنک بودن پیش می‌رود و در مناطق یاد شده شرایط بیوکلیمای انسانی با تحریک ملایم همراه است. این در حالیست که سایر ایستگاه ها با دارا بودن شرایط محیطی ملایم و مطبوع مناسب برای گردشگری هستند.

از بررسی های به عمل آمده می‌توان نتیجه گرفت در ماه نوامبر ایستگاه‌های پارس آباد، میانه، جلفا، ارومیه، خوی و ماکو دارای شرایط اقلیمی ملایم و مطبوع بوده و مناسب برای گردشگری هستند و همچنین ایستگاه اردبیل با شرایط سرد و تنش زا در این ماه همراه است و از نظر شرایط زیست اقلیمی مناسب برای گردشگری نیست.

بررسی ها نشان می‌دهد در ماه دسامبر در بین ایستگاه‌های شمالغرب فقط دو ایستگاه ارومیه و میانه دارای شرایط محیطی ملایم و مطبوع است و مناسب برای گردشگری می‌باشد. همچنین ایستگاه های اردبیل، اهر و سردشت دارای شرایط اقلیمی سرد و تنش زا می‌باشد که به علت برودت محیط شرایط عدم آسایش وجود دارد و مناسب برای گردشگری نیست.

نتیجه گیری

مناسب بودن شرایط اقلیمی در مقاصد گردشگری بر تجربه‌ی گردشگران از بازدید و مسافرت تأثیر فراوانی دارد به گونه‌ای که افراد قبل از مسافرت‌های خود سعی می‌کنند از شرایط آب و هوایی مقصد مورد نظر اطلاعاتی را بدست بیاورند و حتی الامکان برنامه‌ی خود را به گونه‌ای تنظیم کنند که در بهترین زمان‌ها اقدام به سفر کنند. پژوهش حاضر سعی بر شناسایی این زمان‌ها در شمالغرب کشور می‌باشد. با توجه به اینکه محدوده مورد مطالعه از جاذبه‌های گردشگری فراوانی در زمینه‌های طبیعی، تاریخی- فرهنگی برخوردار می‌باشد ارزیابی شرایط اقلیم آسایش این محدوده جهت تهیه تقویم گردشگری و تعیین مناسب‌ترین ماه‌ها برای گردشگری، از اهمیت بسیاری برخوردار است.

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که از لحاظ روش زیست اقلیمی بیکر، ماه‌های ژانویه، فوریه و مارس دارای شرایط سرد و نامناسب می‌باشند. دوره‌ی آسایش اقلیمی به طور کلی از ماه آوریل شروع شده و در ماه‌های می، ژوئن، ژوئیه، اوت، سپتامبر به حداکثر میزان خود می‌رسد. از ماه اکتبر بر اساس محاسبات شرایط محیطی از ملایم و مطبوع بودن به سوی خنک بودن پیش می‌رود و در استان آذربایجان غربی شرایط بیوکلیمای انسانی با تحریک ملایم همراه می‌سازد. لازم است که گردشگران این زمان‌ها را برای مسافرت در نظر گرفته تا به بهترین شکل از بازدید و گردش خود لذت ببرند و همچنین آژانس‌های مسافرتی و مسئولین خدمات گردشگری باید حتی الامکان تورها و برنامه‌های خود را با توجه به این زمان‌ها تعیین نمایند.

منابع

- استاندارداری استان اردبیل، ۱۴۰۰.
- استاندارداری استان آذربایجان شرقی، ۱۴۰۰.
- استاندارداری استان آذربایجان غربی، ۱۳۹۸.
- بیر، آن. آر؛ و هیگینز، ک (۱۹۹۹)، برنامه‌ریزی محیطی برای توسعه زمین، ترجمه: سید حسین بحرینی، کیوان کریمی، ۱۳۸۱، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۹۳.
- جعفری رندی، م، (۱۳۸۷)، بررسی تأثیر عناصر جوی در صنعت گردشگری غرب دریاچه ارومیه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.
- جهانبخش، س و ترابی، س، (۱۳۸۳)، پیش‌بینی تغییرات دما و بارش در ایران، مجله تحقیقات جغرافیایی، ۷۴: ۲۲-

جهانبخش، س، (۱۳۸۴)، ارزیابی زیست اقلیم انسانی تبریز و نیاز حرارتی ساختمان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۶۸-۶۷: ۴۸.

ذوالفقاری، ح، (۱۳۸۶)، تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک (PMV) و متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده (PET)، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، ۶۲: ۱۲۹-۱۴۱.

ذوالفقاری، ح، (۱۳۹۱)، تحلیلی بر پتانسیل‌های اقلیم گردشگری در منطقه آزاد ارس، فضای جغرافیایی، بهار ۱۳۹۱؛ ۱۲(۳۷): ۱۹-۳۷.

حیدری چیاپانه، ر، (۱۳۸۷)، مبانی برنامه ریزی صنعت گردشگری، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی، انتشارات سمت، چاپ دوم.

زیتونلی، ع، (۱۳۸۵)، ارزیابی شاخص‌های آسایش اقلیمی با تاکید بر نقش توریستی استان گلستان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

زنوزی علمداری، ن؛ سبجانی، ب؛ اصلاحی، م و محمدی، م، (۱۴۰۲)، بررسی و تحلیل تغییرات بارش و دما استان خراسان جنوبی با استفاده از شبیه ساز اصلاح اریبی شده گزارش تغییر اقلیم، جغرافیا و روابط انسانی، زمستان ۱۴۰۳. دوره ۷، شماره ۴. صص ۷۳-۵۸.

محمدی، ح و سعیدی، ع، (۱۳۸۷)، شاخص‌های زیست اقلیمی موثر برای ارزیابی آسایش انسان، مطالعه موردی: شهر قم، مجله محیط شناسی، سال سی و چهارم، شماره ۴۷، پاییز ۱۳۸۷، ۸۶-۷۳.

Becker, S. 2000, Bioclimatological rating of cities and resorts in South Africa according to the climate index. International Journal of Climatol, 20:1403.1414.

Daniel Scott., Geoff MCB Boyle; using a "tourism climate index" to examine the implications of climate change for climate as a tourism resource, Adaption and Faculty of Environmental studies, university of Waterloo, Ontario, Canada, N2L3G1.

Deb, Ch. Ramachandraiah, A. 2010, Evaluation of thermal comfort in a rail terminal location in India, Building and Environment, volume 45, pp 2571-2580.

Hamilton, J. 2002, Climate and Destination of German to Uritst. Hamburg University, pp 1-15.

Johnstone, k. 2007, Climate change Impacts and Tourism. UK climate impact programmer, 24th April, London.

Mieczkowski, Z. 1985, the tourism climate index: a method for evaluating world climates for tourism. Can Geogr, 29:220.233.

Perry, A.H. 1993, "Recreation and tourism", climate and cultural environments, pp 42-46.

UNWTO. (2025). *Tourism Highlights 2025*. Retrieved from <https://www.unwto.org/tourism-highlights>

World Bank. (2025). *World Development Indicators*. Retrieved from <https://data.worldbank.org/products/wdi>

OECD. (2025). *Tourism Trends and Policies 2025*. Retrieved from <https://www.oecd.org/cfe/tourism/>