



مجله‌ی برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری  
سال سوم، شماره‌ی ۱۱، زمستان ۱۳۹۳  
صفحات ۲۱۷-۲۰۰

## بررسی اثر توپوگرافی بر پتانسیل اقلیم گردشگری (مطالعه‌ی موردی: استان مازندران)

همت‌اله رورده\*

محمد باعقیده\*\*

عباسعلی داداشی رودباری\*\*\*

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۲۶

### چکیده

در این پژوهش به منظور بررسی نقش سطوح ارتفاعی بر اقلیم گردشگری استان مازندران داده‌های عناصر آب و هوایی مربوط به ۱۵ ایستگاه هواشناسی از سازمان هواشناسی کشور اخذ گردید. این داده‌ها شامل؛ حداکثر دمای روزانه (سانتی‌گراد)، میانگین دمای روزانه (سانتی‌گراد) حداقل رطوبت نسبی روزانه (درصد)، میانگین رطوبت نسبی روزانه (درصد)، بارش ماهانه (میلی‌متر)، سرعت باد (متر بر ثانیه) و کل ساعات آفتابی در دوره آماری (۲۰۱۰-۱۹۹۱) بوده است. ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری همراه با استفاده از شاخص میزکوفسکی (TCI) انجام گرفت و با توجه به تنوع ارتفاعی ایستگاه‌ها برای همراه ارتباط بین تغییرات شاخص اقلیم گردشگری و ارتفاع با استفاده از مدل همبستگی پیرسون در سطح معنی‌داری ( $P\text{-value} < 0.05$ ) محاسبه و معادلات رگرسیونی ارائه گردید. در گام بعدی با مبنا قرار دادن این معادلات و با استفاده از مدل رقومی ارتفاعی استان مازندران پهنه‌های مختلف نمرات TCI برای همراه شناسایی گردید و در ادامه با توجه به نمرات شاخص TCI گروه‌بندی ایستگاه‌ها با استفاده از روش خوشه‌ای سلسله مراتبی انجام گرفت. نتایج نشان داد نقش ارتفاعات در افزایش نمرات شاخص TCI تنها در نیمه گرم سال مثبت است و در این بین اگرچه برای ماه فروردین در سطوح بالای ارتفاعی تنش سرما غالب است اما از اردیبهشت اثر تعدیلی ارتفاعات نمایان گشته به گونه‌ای که در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور، نمرات بالای شاخص در سطوح ارتفاعی بالاتر از ۵۰۰ مترکز شده است. نتایج حاصل از خوشه‌بندی ایستگاه‌ها نیز دو گروه شامل ایستگاه‌های نواحی کم ارتفاع- ساحلی و نواحی مرتفع را تفکیک نمود. بررسی مقادیر ماهانه شاخص در این دو ناحیه نشان داد بالاترین مقادیر نمرات شاخص در نواحی ساحلی و کم ارتفاع در فصل بهار و پاییز متمرکز شده و از آن می‌توان به‌عنوان نواحی

\* نویسنده مسئول: استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه مازندران (h.roradeh@umz.ac.ir)

\*\* استادیار گروه اقلیم شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری

\*\*\* دانشجوی کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه حکیم سبزواری

گردشگری بهاره و پاییزه یادکرد درحالی که برای ایستگاه‌های مرتفع تمرکز این نمرات در فصل تابستان بوده و نواحی گردشگری تابستانه را شکل داده است.

**واژگان کلیدی:** توپوگرافی، شاخص اقلیم گردشگری، گردشگری فصلی، استان مازندران.

#### مقدمه

از بین عوامل مؤثر بر گردشگری می‌توان به موقعیت جغرافیایی، توپوگرافی، چشم‌انداز، پوشش گیاهی و جانوری و آب و هوا اشاره کرد، ولی این آب و هوا است که جذابیت یک منطقه گردشگری را تعیین می‌کند (ماتزارکیس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). نتایج پرسشنامه‌هایی که دهه‌های اخیر جمع‌آوری شده‌اند، نشان داده است که شرایط آب و هوایی به‌عنوان عامل اول و دوم مقصد سفر را تعیین می‌کند (هامیلتون و لو<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵؛ لین<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۶). با توجه به مطالعات قبلی در اقلیم گردشگری (دی فریتز<sup>۴</sup>، ۲۰۰۳؛ ماتزارکیس و دی فریتز، ۲۰۰۴) ویژگی‌های منطقه‌ای از جمله عوامل بصری، محیط فیزیکی و آسایش حرارتی برای گردشگران مهم است. در دنیای امروز سیاست گردشگری و برنامه‌ریزی، از سطح جهانی به سطح محلی در حال حرکت است (شارپلی<sup>۵</sup>، ۲۰۰۹)، علاوه بر این، باوجود جهانی رو به وخامت با گرم‌تر شدن آب‌وهوا و شرایط بد اقتصادی، گردشگری بین‌المللی در چهار ماه اول سال ۲۰۰۸ در مقایسه با مدت مشابه در سال ۲۰۰۷ در حدود ۵ درصد رشد داشته است (آنوتو<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸). رشد مداوم گردشگری، فراتر از رشد اقتصادی کشورها بوده است (وتو<sup>۷</sup>، ۱۹۹۸)، از عوامل مهم رشد گردشگری می‌توان به آزادسازی حمل‌ونقل هوایی و ظهور خطوط هوایی کم هزینه، به‌ویژه در اروپا اشاره کرد. همچنین جنبش‌های اجتماعی از قبیل جنبش‌های کارگری به رشد جهانگردی درون منطقه‌ای کمکی شایانی کرده است (روزنتال<sup>۸</sup>، ۲۰۰۸). متناسب با رشد چشمگیر گردشگری در مقیاس جهانی نقش اقتصادی گردشگری نسبت به نیم‌قرن گذشته رشد قابل توجهی داشته است. در سال ۱۹۵۰، درآمد حاصل از گردشگری بین‌المللی ۲/۱ میلیون دلار گزارش شده است؛ همین عدد در سال ۲۰۰۰ به ۴۷۳ میلیون دلار و در سال ۲۰۰۷ به ۸۵۶ میلیون دلار رسیده است (آنوتو، ۲۰۰۸). یکی از اطلاعات موردنیاز گردشگران برای سفر شرایط اقلیمی شهر و یا مکان مقصد می‌باشد و اکثر گردشگران برای انتخاب مقصد گردشگری، ملاحظات اقلیمی را موردتوجه قرار می‌دهند (ماتزارکیس<sup>۹</sup>، ۲۰۰۴). آب‌وهوا گاه به‌عنوان جاذبه‌ای مستقل باعث جلب گردشگران یک منطقه می‌شود و گاه نقش عامل زمینه‌ای یا مکمل دارد. برخی از گردشگران

<sup>1</sup> Matzarakis

<sup>2</sup> Hamilton and Lau

<sup>3</sup> Lin

<sup>4</sup> De Freitas

<sup>5</sup> Sharpley

<sup>6</sup> UNWTO

<sup>7</sup> WTO

<sup>8</sup> Rosenthal

<sup>9</sup> Matzarakis

اصولاً به خاطر آب‌وهوا به مسافرت می‌روند، عده‌ای گرم و تابش را دوست دارند و برخی سرما و بارش برف را ترجیح می‌دهند و گروهی آب‌وهوای گرم و مرطوب را می‌پسندند لذا، معمولاً شرایط طبیعی و اقلیمی ایجاب می‌کند که در هر منطقه و هر فصل نوع خاصی از فعالیت‌های گردشگری انجام گیرد (کاظمی، ۱۳۸۶). تاکنون شاخص‌های اقلیم گردشگری گوناگونی از سوی محققین ارائه شده است (راکلفی<sup>۱</sup>، ۱۹۶۵؛ دیویس<sup>۲</sup>، ۱۹۶۸؛ مورای<sup>۳</sup>، ۱۹۷۲؛ یاپ و مک دونالد<sup>۴</sup>، ۱۹۷۸؛ میزکوسکی<sup>۵</sup>، ۱۹۸۵). در مطالعات آب‌وهوا و گردشگری سه مسئله درخور بحث می‌باشد. مسئله اول اینکه از چه شاخصی باید استفاده کرد (ماتزاکیس، ۲۰۰۶) چراکه انتخاب فراسنج‌های اقلیمی بهنجار در فواصل زمانی مناسب از اهمیت شایان توجهی برخوردار می‌باشد. موضوع دوم در اقلیم گردشگری آستانه‌های اقلیمی می‌باشد؛ این امر در تنظیم شرایط فیزیولوژیک بدنی با شرایط محیطی در فضای بسته (دی دیر<sup>۶</sup> و همکاران، ۱۹۹۳؛ چان<sup>۷</sup> و همکاران، ۱۹۹۸؛ هوانگ<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۰۶) و همچنین برای فضاهای باز و نیمه‌باز (اسپنگولو و دی دیر<sup>۹</sup>، ۲۰۰۳؛ ناکانو و تانابه<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۴؛ لین<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۵) از اهمیت قابل توجهی برخوردار می‌باشد. سومین و آخرین نکته اینکه گردشگر ترجیح می‌دهد به بازدید چه نوع از مقصدهای گردشگری بپردازد. این موضوع شامل ارتباط بین گردشگران و شرایط آب‌وهوایی می‌شود. شفاف‌سازی این سه نکته در اقلیم گردشگری می‌تواند جریان‌های گردشگری یک منطقه را کاملاً دگرگون کند. با توجه به اهمیت گردشگری و جذب گردشگر، تحقیقات زیادی برای تعیین شرایط اقلیمی مناسب برای جذب گردشگران صورت گرفته است؛ که به برخی از این تحقیقات در ایران و جهان اشاره می‌کنیم. باینو و همکاران<sup>۱۲</sup> (۲۰۰۱) در مقاله‌ای با عنوان تغییرات آب و هوایی و آینده توریسم در کارائیب، زمان مناسب برای فعالیت‌های گردشگری در آمریکای شمالی، شرق و غرب اروپا و سواحل اقیانوس آرام را بین ماه‌های می و آگوست در شرق میانه، آسیا و آفریقا بین دسامبر و آوریل تعیین کردند. همچنین بهترین زمان برای فعالیت‌های توریستی در کارائیب را بین ماه‌های دسامبر و آوریل تعیین می‌کنند. این زمانی است که شرایط آب و هوایی خیلی خوب است و در بقیه ماه‌ها شرایط قابل قبول یا حد مرزی است. علت بدتر شدن شاخص آسایش حرارتی در ماه می و نوامبر بارندگی و درجه حرارت

<sup>1</sup> Rackliffe

<sup>2</sup> Davis

<sup>3</sup> Murray

<sup>4</sup> Yapp and McDonald

<sup>5</sup> Mieczkowski

<sup>6</sup> De Dear

<sup>7</sup> Chan

<sup>8</sup> Hwang

<sup>9</sup> Spagnolo and de Dear

<sup>10</sup> Nakano and Tanabe

<sup>11</sup> Lin

<sup>12</sup> Bynoe

است. املونگ و وینر<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) در پژوهشی آینده گردشگری منطقه مدیترانه را با استفاده از سناریوهای تغییر اقلیم بررسی کردند. نامبردگان در این پژوهش از شاخص TCI برای امکان‌سنجی مناطق مستعد گردشگر پذیر منطقه مدیترانه استفاده کردند. نتایج نشان داد که در آینده با گرم‌تر شدن دریای مدیترانه این منطقه به یک قسمت لذت‌بخش‌تر در بهار و پاییز برای گردشگری تبدیل خواهد شد. لین و ماتزاراکیس<sup>۲</sup>، (۲۰۰۸) به مطالعه آسایش حرارتی دریاچه سان مون تایوان پرداختند، در این مطالعه از داده‌های بلندمدت آماری با دوره مشترک در فواصل زمانی ۱۰ روزه استفاده شد و نتایج حاکی از شناسایی دو منطقه گردشگری تابستانه و زمستانه بوده است. از مطالعات دیگر می‌توان به تحقیقات، زنگین<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۹)، اندلر<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۰)، اندلر و ماتزاراکیس (۲۰۱۰)، کلیسکان<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۲) اشاره کرد. در ایران نیز مطالعاتی بر روی شاخص‌های آسایش اقلیم صورت پذیرفته است که به چند مورد اشاره خواهیم کرد: از اولین تحقیقات صورت گرفته در زمینه آسایش اقلیم می‌توان به تحقیق عدل در سال ۱۳۳۹ اشاره کرد، وی اولین نقشه زیست‌اقلیمی ایران را تهیه نمود که برای معماری همساز با اقلیم مفید می‌باشد. فرج زاده و احمدآبادی (۱۳۸۹) در تحقیقی با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI) به ارزیابی اقلیم گردشگری ایران پرداختند، در این تحقیق آمار ۱۵ ساله ۱۴۴ ایستگاه سینوپتیک کشور (۲۰۰۴-۱۹۹۰) جمع‌آوری شده و با استفاده از روش خوشه‌بندی شش منطقه گردشگری برای کشور تشخیص داده شد. آستانی و همکاران (۱۳۹۰) طی تحقیقی نسبت به محاسبه و پردازش شاخص اقلیم آسایش گردشگری شهر همدان اقدام کردند؛ نتایج بیانگر آن بود که شاخص اقلیم آسایش گردشگری شهر همدان در ماه‌های خرداد و شهریور ایده آل و رتبه‌ای بالا برای ورود گردشگران دارد. داداشی رودباری و باعقیده (۱۳۹۲) با استفاده از شاخص اقلیم توریستی میکزکوفسکی (TCI)، به ارزیابی اقلیم توریستی شهرستان نوشهر در استان مازندران پرداختند، نتایج نشان داد که اقلیم گردشگری شهرستان نوشهر دارای تنوع زیادی می‌باشد. به طوری که ماه‌های فروردین، اردیبهشت، تیر، مرداد، شهریور، مهر بهترین شرایط از نظر آسایش اقلیمی گردشگران را دارا می‌باشد و ماه‌های آذر، دی، بهمن، اسفند از این نظر چندان مناسب نیستند. رضایی (۱۳۹۲) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود به بررسی پتانسیل‌های اقلیمی جهت توسعه توریسم در استان خراسان رضوی پرداخت، نامبرده اکثر شاخص‌های مهم اقلیم گردشگری را مورد بررسی قرار داد و نهایتاً تقویم گردشگری استان خراسان رضوی را استخراج نمود.

<sup>1</sup> Amelung and Viner

<sup>2</sup> Lin And Matzarakis

<sup>3</sup> Zengin

<sup>4</sup> Endler

<sup>5</sup> Caliskan

در پژوهش حاضر سعی شده است اثر توپوگرافی استان مازندران در تغییر پتانسیل اقلیم گردشگری استان مازندران مورد ارزیابی قرار گرفته و نواحی مستعد گردشگری فصلی شناسایی گردد.

### روش‌شناسی تحقیق

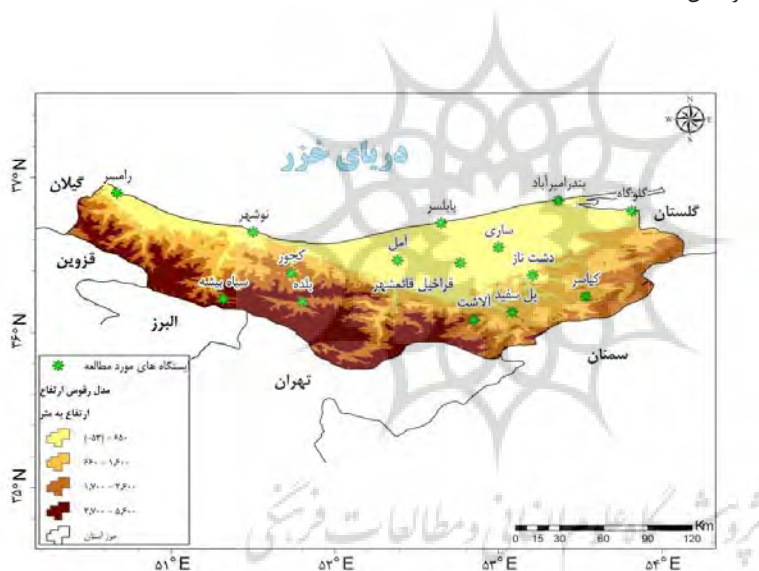
استان مازندران با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۷ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۵ دقیقه شمالی و با ۵۰ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۱۰ دقیقه شرقی قرار دارد. این استان با پذیرا بودن سالانه بیش از ۲۰ میلیون گردشگر یکی از مهم‌ترین قطب‌های گردشگری کشور بوده و از نظر موقعیت نسبی از شمال با دریای خزر از شرق با استان گلستان از غرب با استان گیلان و از جنوب با استان‌های سمنان، تهران، البرز و قزوین همسایه می‌باشد. حداکثر ارتفاع استان مازندران ۵۵۹۵ متر و حداقل ارتفاع استان ۵۳- از سطح دریاهای آزاد می‌باشد. صدها رود بزرگ و کوچک از سلسله جبال البرز واقع در جنوب استان سرچشمه گرفته و به دریای خزر زهکشی می‌گردند.

در این پژوهش به منظور بررسی تأثیرپذیری شرایط اقلیم گردشگری استان مازندران از شرایط توپوگرافی آن از داده‌های مربوط به عناصر اقلیمی شامل؛ حداکثر دمای روزانه (سانتی‌گراد)، میانگین دمای روزانه (سانتی‌گراد) (حداقل رطوبت نسبی روزانه (درصد)، میانگین رطوبت نسبی روزانه (درصد)، بارش (میلی‌متر)، سرعت باد (متر بر ثانیه) و کل ساعات آفتابی، مربوط به پانزده ایستگاه همدید استان مازندران در بازه زمانی (۲۰۱۰-۱۹۹۰) استفاده شده است. مشخصات ایستگاه‌های منتخب در جدول (۱) و موقعیت آن‌ها در شکل (۱) آمده است. ارزیابی اقلیم گردشگری هرماه پس از محاسبه مقادیر ماهانه پارامترهای اقلیمی با استفاده از شاخص میکوفسکی (TCI) انجام گرفت و با توجه به تنوع ارتفاعی ایستگاه‌ها برای هرماه ارتباط بین تغییرات شاخص اقلیم گردشگری و ارتفاع با استفاده از مدل همبستگی پیرسون در سطح معنی‌داری ( $P\text{-value} < 0.05$ ) محاسبه و معادلات رگرسیونی ارائه گردید (جدول ۲). در گام بعدی با مبنا قرار دادن این معادلات و با استفاده از مدل رقومی ارتفاعی استان مازندران، پهنه‌های مختلف نمرات TCI برای هرماه شناسایی گردید. در ادامه به منظور گروه‌بندی ایستگاه‌ها و معرفی نواحی مساعد در گردشگری فصلی از میانگین درازمدت نمرات TCI استفاده شد و با اعمال روش خوشه‌بندی سلسله مراتبی با روش ادغام وارد (ward) ایستگاه‌های نماینده برای گردشگری بهاره، پاییزه و تابستانه شناسایی شدند.

جدول ۱: مشخصات ایستگاه‌های منتخب

ردیف	نام ایستگاه	طول و عرض جغرافیایی		ارتفاع از سطح دریا
		درجه		متر
۱	رامسر	۵۰/۷	۳۶/۹	-۲۰
۲	نوشهر	۵۱/۵	۳۶/۷	-۲۰
۳	سیاه‌بیشه	۵۱/۳	۳۶/۳	۱۸۵۵/۴
۴	بابلسر	۵۲/۷	۳۶/۷	-۲۱
۵	قراخیل	۵۲/۸	۳۶/۵	۱۴/۷
۶	ساری	۵۳	۳۶/۶	۲۲/۷
۷	کیاسر	۵۳/۶	۳۶/۲	۱۲۹۴
۸	دشت ناز	۵۳/۲	۳۶/۶	۱۶
۹	گلوگاه	۵۳/۸	۳۶/۸	-۱۰
۱۰	امیرآباد	۵۳/۴	۳۶/۹	-۲۲
۱۱	آمل	۵۲/۵	۳۶/۵	۲۹
۱۲	کجور	۵۱/۴	۳۶/۲	۱۶۰۰
۱۳	بلده	۵۱/۵	۳۶/۱	۲۱۲۰
۱۴	پل سفید	۵۳/۱	۳۶/۱	۶۱۰
۱۵	آلاشت	۵۲/۹	۳۶/۱	۱۹۰۰

منبع: نگارندگان



شکل ۱: موقعیت ارتفاعی منطقه و ایستگاه‌های هم‌دید مورد مطالعه

منبع: نگارندگان

شاخص (TCI)<sup>۱</sup>، در سال ۱۹۸۵ توسط میکزکوسکی<sup>۲</sup> برای ارزیابی نظام‌اند عناصر آب و هوایی و تعیین آسایش حرارتی، ارائه شد (اسکات و مک بویل<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱). شاخص آب‌وهوای توریسم میکزکوسکی امروزه مبنای بسیاری از مطالعات آب و هواشناسی توریسم قرار گرفته است. این شاخص، عناصر گوناگون اقلیمی را در قالب یک معادله بیوکلیمایی ترکیب می‌کند. متغیرهای اقلیمی موردنیاز در این شاخص عبارت‌اند از: ۱- میانگین حداکثر ماهانه دمای روزانه، ۲- میانگین دمای روزانه، ۳- حداقل رطوبت نسبی روزانه (درصد)، ۴- میانگین رطوبت نسبی روزانه (درصد)، ۵- بارش (mm)، ۶- کل ساعات آفتابی، ۷- میانگین سرعت باد (km/h یا m/s). این متغیرها، باهم ترکیب می‌شوند و پنج شاخص فرعی را تشکیل می‌دهند (ذوالفقاری، ۱۳۳:۱۳۹۲). متغیرهای موردنیاز در محاسبه زیر شاخص‌های مذکور و وزن هر یک در شاخص اصلی در جدول ۲، آمده است (جهت آشنایی با جزئیات روش محاسبه و ارزش‌گذاری زیر شاخص‌ها مراجعه شود به منبع شماره ۳).

جدول ۲: شاخص‌های فرعی مرتبط با شاخص آب و هوایی توریسم

وزن در TCI (درصد)	تأثیر بر TCI	متغیرهای ماهانه اصلی	شاخص فرعی
۴۰	نشانگر آسایش انسانی در زمان فعالیت گردشگران است (طی روز)	دمای حداکثر ماهانه و حداقل رطوبت نسبی روزانه	شاخص CID آسایش طول روز
۱۰	نشانگر آسایش حرارتی در طول ۲۴ ساعت شبانه‌روز از جمله ساعت خواب	دمای متوسط روزانه و متوسط رطوبت نسبی روزانه	شاخص CIA آسایش روزانه
۲۰	نشانگر اثر منفی این عنصر بر فعالیت‌های فضای آزاد و تعطیلات است	حجم بارندگی	R بارش
۲۰	برای توریسم مثبت است ولی می‌تواند باعث سوختگی هم گردد	جمع ساعات آفتابی	S تابش آفتاب
۱۰	نشانگر تأثیر این متغیر بر دماست. اثر سرمایش تبخیری در اقلیم گرم مثبت است ولی (سوز باد) در اقلیم سرد منفی است	متوسط سرعت باد	W باد

منبع: نگارندگان

<sup>۱</sup> Tourism Climate Index

<sup>۲</sup> Mizczkowski

<sup>۳</sup> Scott & McBoyle

برای محاسبه شاخص اقلیم گردشگری، متغیرهای فوق با توجه به ارزش نسبی در آسایش اقلیم گردشگری وزن دهی می‌شوند و در رابطه (۱) قرار می‌گیرند تا مقدار TCI به دست آید.

جدول ۳: رتبه‌های شاخص آب و هوایی توریسم و توصیف آن (میزکوسکی، ۱۹۸۵)

ضریب TCI	احساس آسایش
۱۰۰-۹۰	آرامانی/ایده آل
۷۹-۸۰	عالی
۷۰-۷۹	خیلی خوب
۶۰-۶۹	خوب
۵۰-۵۹	قابل قبول
۴۰-۴۹	مرز/ناچیز و حاشیه‌ای
۳۰-۳۹	تا حدی نامطلوب/نامناسب
۲۰-۲۹	نامطلوب/بسیار نامناسب
۱۰-۱۹	بی‌نهایت نامطلوب/ناخوشایند
۹ تا ۳۰	غیرممکن

رابطه نهایی شاخص TCI:

$$TCI = 8CID + 2CIA + 4R + 4S + 2W \quad (1)$$

### تجزیه و تحلیل

با استفاده از معادلات رگرسیونی حاصل از ارتباط معنی‌دار نمرات محاسبه شده TCI و ارتفاع ایستگاه‌های منتخب بر پایه مدل رقومی ارتفاع منطقه (DEM)، پهنه‌های مختلف نمرات شاخص TCI ترسیم گردید که در ادامه مورد تحلیل قرار می‌گیرند.

جدول ۴: معادلات رگرسیونی مورد استفاده در برآورد شاخص TCI (P-value < 0.05)

ماه	ضریب همبستگی	معادله رگرسیونی	R <sup>2</sup>
فروردین	-۰/۴۸۸	y = -0.0028x + 66/903	۰/۲۳
اردیبهشت	۰/۷۴۳	y = -0.005x + 83/389	۰/۶۹
خرداد	۰/۶۳۵	y = 0.0051x + 77/067	۰/۴۰
تیر	۰/۹۵۴	y = 0.0135x + 61/426	۰/۹۰
مرداد	۰/۹۵۳	y = 0.0169x + 55/061	۰/۹۰
شهریور	۰/۹۲۵	y = 0.0161x + 58/144	۰/۸۵

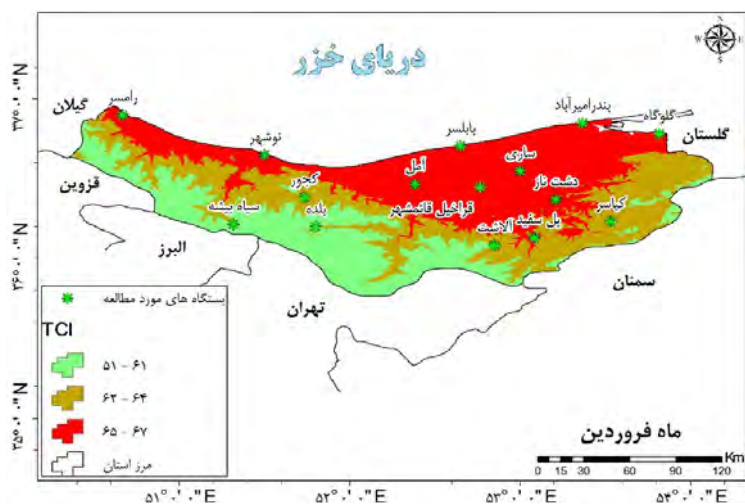
منبع: نگارندگان



در ماه فروردین توزیع شاخص TCI مبتنی بر توپوگرافی استان مازندران تنها در گروه خوب و قابل قبول قرار گرفته‌اند. که در این بین نواحی شمالی (ساحل) استان با داشتن کمترین سطوح ارتفاعی نمرات بهتری از TCI را ثبت کردند. با افزایش ارتفاع و غالب شدن تنش‌های سرماییه نمرات شاخص کاهش قابل توجهی را نشان می‌دهد؛ پتانسیل اقلیمی استان در این ماه در مناطق مرتفع جنوبی و پایکوه‌ها پایین بوده و از قابلیت مناسب برای جذب گردشگر برخوردار نیست (شکل ۲).

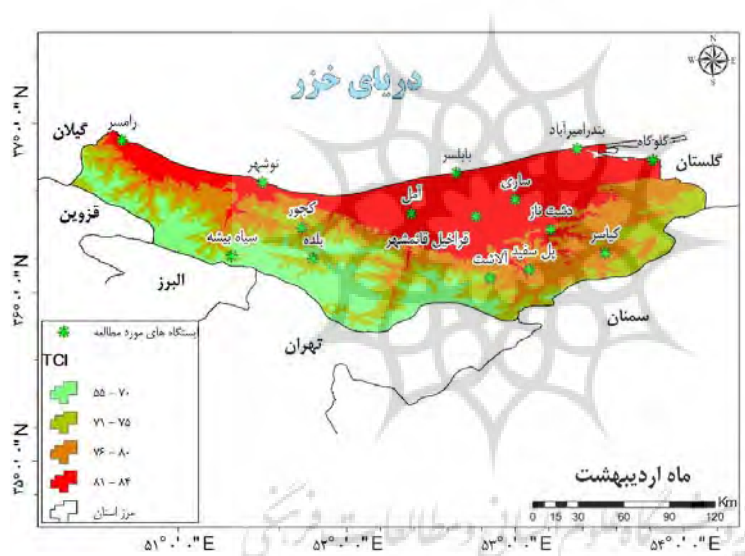
در ماه اردیبهشت با افزایش نسبی دما و ساعات آفتابی و کاهش بارندگی‌ها در استان شرایط اقلیم آسایش دستخوش تحول شده؛ به طوری که هرچه از جنوب استان به سمت شمال پیش برویم با کاهش ارتفاع از تنش‌های سرماییه کاسته شده و بر اساس جدول نهایی TCI وضعیت (بسیار مطلوب) غالب می‌گردد. در بین ایستگاه‌های مورد مطالعه آلاشت با توجه به شرایط بارشی و ابری منطقه دارای درجه خوب بوده و بعد از آن مناطق نیمه کوهپایه‌ای با نمره ۷۰ تا ۸۰ در درجه خیلی خوب هستند و مناطق ساحلی با نمره ۸۰ تا ۹۰ در درجه عالی قرار دارند (شکل ۳).

ماه خرداد که مصادف با پایان فصل بهار است و نشانه‌هایی از گرمایش تابستانی را به همراه دارد، شرایط خیلی خوب تا آرمانی در کل استان غالب می‌گردد. در این ماه سیستم بارشی به حداقل فعالیت خود رسیده و با افزایش دما و ساعات آفتابی شرایط مساعدی را برای گردشگری در استان فراهم می‌نماید. دقت نظر در نقشه مربوطه (شکل ۴)، حکایت از یک جابه جایی کامل در جهت تغییرات نمرات TCI دارد به گونه‌ای که برخلاف ماه‌های قبل ارتفاعات نه تنها عامل محدودکننده نبوده بلکه بالاترین مقادیر شاخص (عالی تا آرمانی) را در سطوح ارتفاعی بالاتر می‌توان جستجو کرد به گونه‌ای که در این ماه ایستگاه‌های نماینده در مناطق کوهستانی (بلده، سیاه بیشه و کجور) دارای نمره ۹۰ تا ۱۰۰ و در گروه بندی شاخص TCI دارای درجه آرمانی بوده و مناطق شرقی استان با توجه به دمای بالاتر نسبت به مناطق غربی (ارتفاعات استان از غرب به شرق کاسته می‌شود) دارای رتبه شرایط خیلی خوب با نمره ۷۰ تا ۸۰ و مناطق غربی استان با نمره ۸۰ تا ۹۰ دارای درجه عالی می‌باشند.



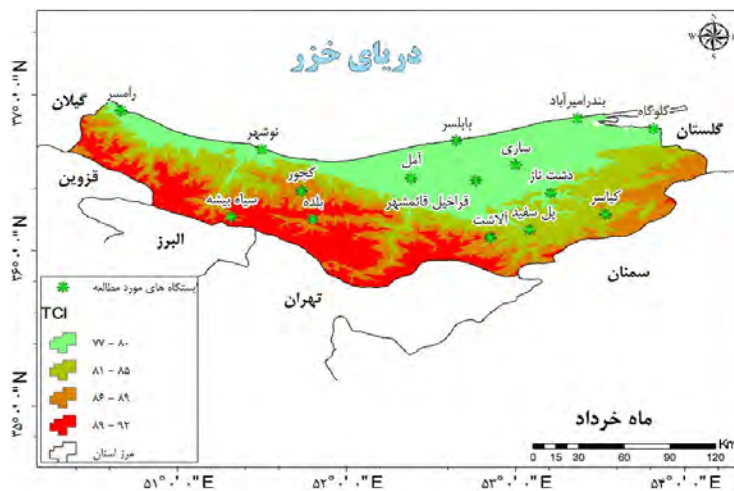
شکل ۲: TCI برآورد شده بر اساس ارتفاع، ماه فروردین

منبع: نگارندگان



شکل ۳: TCI برآورد شده بر اساس ارتفاع، ماه اردیبهشت

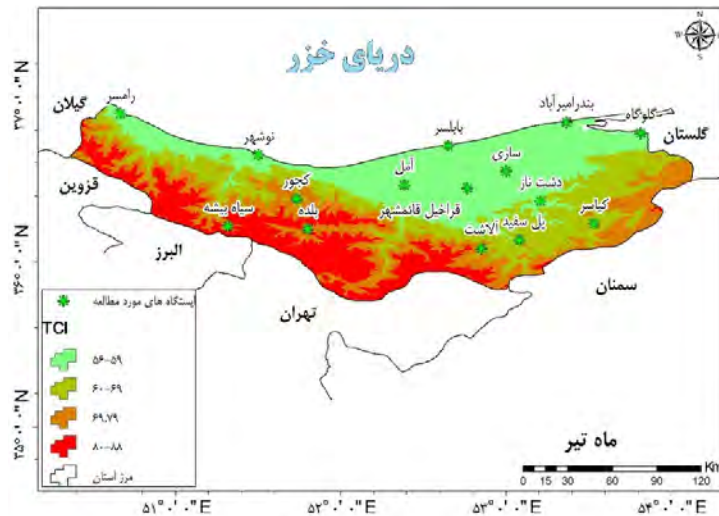
منبع: نگارندگان



شکل ۴: TCI بر آورد شده بر اساس ارتفاع، ماه خرداد،

منبع: نگارندگان

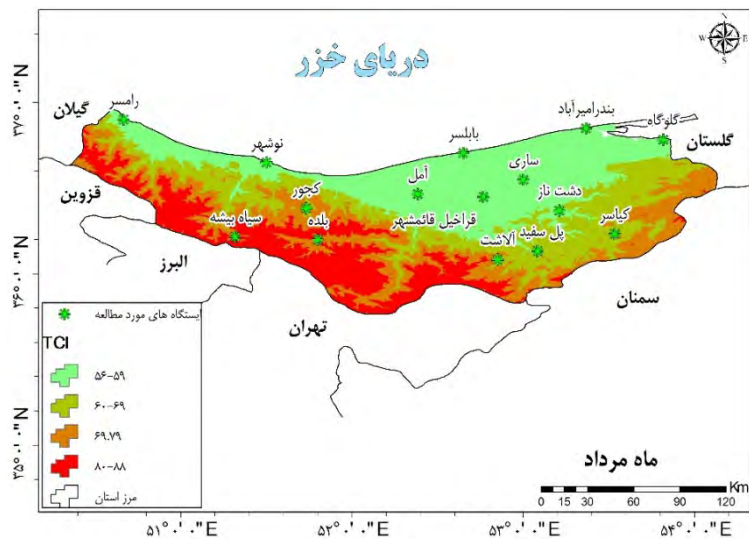
تیرماه و با شروع فصل تابستان و استیلای پرفشار جنب حاره بر ایران شرایط گرمایی بر کشور غالب می‌گردد؛ در این ماه از سال در نوار ساحلی استان به دلیل دمای بالای هوا و رطوبت نسبی بالا (غالباً بالای ۷۵ درصد) شرایط شرجی بر منطقه حاکم می‌گردد، در این حالت مناطق شمال غرب و شمال شرق استان با نمره بین ۵۰ تا ۶۰ در رتبه قابل قبول گرفته و مناطق ساحلی شرایط خوب را تجربه می‌کنند. در چنین شرایطی ارتفاع نقش تعدیل کننده خود را ایفا نموده و با افزایش ارتفاع به طور محسوسی بر مقادیر شاخص افزوده می‌شود. به طوری که مناطق کوهپایه‌ای استان با نمره بین ۷۰ تا ۸۰ دارای وضعیت خیلی خوب و مناطق کوهستانی از قبیل کیاسر، بلده، سیاه‌بیشه، آلاشت و کجور با نمره بین ۸۰ تا ۹۰ شرایط عالی را تجربه می‌کنند (شکل ۵).



شکل ۵: TCI بر آورد شده بر اساس ارتفاع، ماه تیر

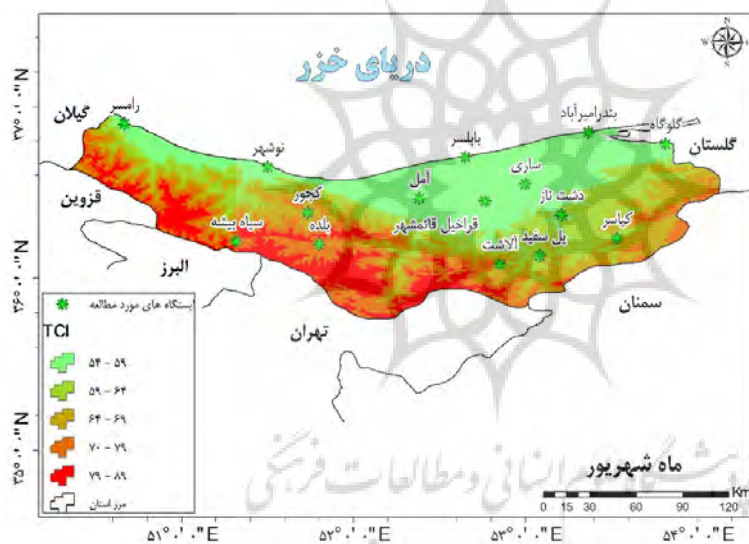
منبع: نگارندگان

مردادماه نیز شرایطی تقریباً مشابه با تیر دارد با این تفاوت که با افزایش دما و رطوبت نسبی بالا کل نوار ساحلی استان تا خط هم‌ارتفاع ۲۰۰ متر از سطح دریاهای آزاد با نمره بین ۵۰ تا ۶۰ و در درجه قابل قبول قرار دارند و بعد از نوار ساحلی تا خط هم‌ارتفاع ۱۰۰۰ متر شرایط خوب، مناطق بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر دارای نمره ۷۰ تا ۸۰ و شرایط خیلی خوب و مناطق بالای ۱۵۰۰ متر با نمره ۸۰ تا ۹۰ در درجه عالی جای گرفتند. این شرایط برای شهریورماه نیز تا حد زیادی حفظ می‌شود و میانگین نمرات TCI در سطوح ارتفاعی تغییر چندانی را تجربه نمی‌کند.



شکل ۶: TCI برآورد شده بر اساس ارتفاع، ماه مرداد

منبع: نگارندگان



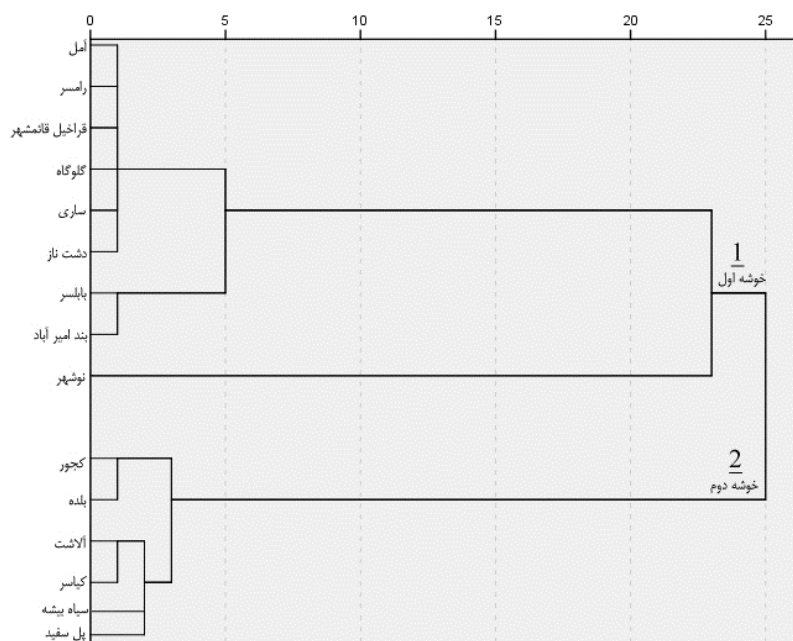
شکل ۷: TCI برآورد شده بر اساس ارتفاع، ماه شهریور

منبع: نگارندگان

نتایج حاصل از تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی بر روی نمرات TCI مربوط پانزده ایستگاه موردبررسی، دو خوشه اصلی را تفکیک می‌کند (شکل ۸).

گروه اول در نمودار شاخه درختی دربرگیرنده ایستگاه‌های آمل، رامسر، قراخیل قائمشهر، گلوگاه، ساری، دشت ناز، بابلسر، بندر امیرآباد و نوشهر می‌باشد که غالباً مناطق ساحلی و کم ارتفاع استان مازندران را شامل می‌گردند. در این گروه در روند سالانه نمرات TCI دو اوج قابل‌مشاهده است. اوج اول هم زمان با ماه فروردین و اردیبهشت و اوج دوم متعلق به اوایل پاییز است، البته باید به این نکته اشاره کرد که در اوج بهاره میانگین مقادیر شاخص رتبه‌های بالاتری را نسبت به اوج پاییزه نشان می‌دهد و علت آن را باید بارش‌های پاییزه استان مازندران دانست که به‌عنوان عامل محدود کننده اصلی ایفای نقش می‌کند.

دسته دوم شش ایستگاه هم دید مرتفع به‌غیراز پل سفید با (۶۱۰ متر) بقیه ایستگاه با بیش از ۱۰۰۰ متر ارتفاع، شامل ایستگاه‌های کجور، بلده، آلاشت، کیاسر، سیاه‌بیشه و پل سفید می‌گردد. در واقع، این دسته مناطق جنوبی استان مازندران را در برمی‌گیرد و در آن‌ها حداکثر تمرکز رتبه‌های TCI در دوره گرم سال از خرداد تا شهریور وجود دارد؛ و غالباً با میانگین شاخص عدی ۸۵ در درجه عالی قرار دارند. هرچند در برخی از ماه‌ها (خرداد و تیر) شرایط آرمانی را نیز تجربه کرده‌اند. این وضعیت فقط در فصل گرم مشاهده می‌شود و در بقیه ایام سال بخصوص در فصل زمستان به‌دلیل برف‌گیر بودن مناطق نامبرده شرایط تنش سرما حاکمیت دارد که البته می‌توان از دیگر پتانسیل‌های گردشگری زمستانه استفاده کرد که بحث آن در مطالعه حاضر نمی‌گنجد.



شکل ۸: دار نمای خوشه‌بندی ایستگاه‌های منتخب بر اساس نمرات شاخص TCI

منبع: نگارندگان

### نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش در راستای نیل به بخشی از اهداف صنعت گردشگری استان مازندران در سطوح، منطقه‌ای، ملی و حتی بین‌المللی می‌تواند مفید باشد و در جهت توسعه گردشگری فصلی بخصوص در حوزه اکوتوریسم و گردشگری کشاورزی مورد استفاده قرار گیرند. با توجه به نقش پررنگ ارتفاعات در پیکره طبیعی این استان بررسی شرایط تأثیرپذیری پتانسیل اقلیم گردشگری از ویژگی‌های توپوگرافی، به کمک شاخص اقلیم گردشگری (TCI) انجام گرفت و نتایج حاکی از نقش مثبت ارتفاعات در افزایش نمرات TCI در دوره گرم سال بود. در این بین اگرچه برای ماه فروردین در سطوح بالای ارتفاعی تنش سرما غالب است اما محدوده این تنش‌ها در اردیبهشت ماه کاهش قابل توجه یافته و در خردادماه اثرات تعدیلی ارتفاعات کاملاً نمود یافته و موجب افزایش میانگین نمرات شاخص گشته است. این اثر تعدیلی در ماه تیر، مرداد و شهریور نیز ادامه یافته و میانگین بالایی از نمرات شاخص TCI را برای ایستگاه‌های پایکوهی و سطوح ارتفاعی بالاتر فراهم می‌آورد. خوشه‌بندی ایستگاه‌ها بر پایه میانگین سالانه نمرات TCI دو گروه اصلی از ایستگاه‌ها را تفکیک نموده است. گروه اول ۹ ایستگاه مستقر در نواحی ساحلی و کم ارتفاع استان را شامل می‌شود که همگی پایین‌تر از خط هم‌ارتفاع ۵۰۰ متر

قرار دارند. در این محدوده بالاترین مقادیر نمرات TCI در بهار و پاییز به ثبت رسیده است که از این مناطق می‌توان به‌عنوان نواحی گردشگری پاییزه و بهاره یاد کرد. گروه دوم که مشتمل بر ۶ ایستگاه مرتفع کوهپایه‌ای است بالاترین نمرات TCI را در فصل گرم (تابستان) ارائه می‌دهد که این مناطق را به‌عنوان محدوده‌های گردشگری تابستانه معرفی می‌کند. کاهش نمرات TCI در دوره سرد سال متأثر از کاهش دما و افزایش بارندگی در سطوح ارتفاعی بالا می‌باشد. به‌طور کلی، نتایج این بررسی تأییدی بر نقش مثبت ارتفاعات البرز در افزایش پتانسیل‌های اقلیمی جذب گردشگر به خصوص در دوره گرم سال دارد؛ اما شرایط مناطق ساحلی با تصور کلی، مبنی بر پتانسیل بالا در طول سال که نسبت به این مناطق وجود دارد، کمی متفاوت نشان می‌دهد و عوامل محدودکننده چون ابرناکی، بارندگی زیاد و شاخص شدت شرجی بالا در نیمه گرم سال نقش غیرقابل‌انکاری در کاهش پتانسیل اقلیم گردشگری این نواحی دارد.

### منابع

۱. آستانی، سبحان و سبحان اردکانی، سهیل (۱۳۹۱). ارزیابی اقلیم آسایش گردشگری شهر همدان در راستای گردشگری شهری با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و مدل TCI، فصلنامه پژوهش‌های شهری هفت حصار، سال ۱، شماره ۲: ۶۶-۵۷.
۲. داداشی رودباری، عباسعلی و باعقیده، محمد (۱۳۹۲). ارزیابی و پهنه‌بندی اقلیم گردشگری شهرستان نوشهر با استفاده از شاخص TCI، اولین همایش علوم جغرافیایی ایران (جغرافیا بستر توسعه)، تهران.
۳. ذوالفقاری، حسن (۱۳۹۲). آب و هواشناسی توریسم، انتشارات سمت، چاپ سوم، تهران.
۴. رضایی، حسن (۱۳۹۲). بررسی پتانسیل‌های اقلیمی جهت توسعه توریسم در خراسان رضوی، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه حکیم سبزواری، به راهنمایی دکتر غلام عباس فلاح قالیچری.
۵. فرج زاده، منوچهر و احمدآبادی، علی (۱۳۸۹). ارزیابی و پهنه‌بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI)، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۱: ۴۲-۳۱.
۶. کاظمی، مهدی (۱۳۸۶). مدیریت گردشگری، انتشارات سمت، چاپ دوم، تهران.
7. Amelung, B. and Viner, D. (2006). Mediterranean tourism: exploring the future with the tourism climatic index. **Journal of Sustainable Tourism**, 14(4): 349-366.
8. Bynoe, D., Howard, S. and Mppre, W. (2001). Climate Change and Tourism Features in the Caribban, **Munich Personal Repec Archive (MPRA)**, C43:Q5:L83.
9. Çalıřkan, O., Çiçek, İ. and Matzarakis, A. (2012). The climate and bioclimate of Bursa (Turkey) from the perspective of tourism. **Theoretical and Applied Climatology**, 107(3-4): 417-425.
10. Chan, D. W., Burnett, J., de Dear, R. J. and Ng, S.C. (1998). **Large-scale survey of thermal comfort in office premises in Hong Kong**, ASHRAE Transactions.
11. Davis, N.E. (1968). An optimum summer weather index. **Weather**, 23(8): 305-317.
12. De Dear, R.J., Fountain, M.E., Popovic, S., Watkins, S., Brager, G., Arens, E. and Benton, C. (1993). **A field study of occupant comfort and office thermal environments in a hot-humid climate: Final report on ASHRAE RP-702**,



American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Inc, Atlanta.

13. De Freitas, C.R. (2003). Tourism climatology: evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector. **International Journal of Biometeorology**, 48(1): 45-54.

14. Endler, C. and Matzarakis, A. (2010). Assessment of climate for tourism purposes in Germany. *Berichte des Meteorologischen Instituts der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg*, 380.

15. Endler, C., Oehler, K. and Matzarakis, A. (2010). Vertical gradient of climate change and climate tourism conditions in the Black Forest. **International Journal of Biometeorology**, 54(1): 45-61.

16. Hamilton, J.M. and Lau, M.A. (2005). **13 The role of climate information in tourist destination choice decision making**. **Tourism and Global Environmental Change: Ecological, Economic, Social and Political Interrelationships**, 229.

17. Hwang, R.L., Lin, T.P. and Kuo, N.J. (2006). Field experiments on thermal comfort in campus classrooms in Taiwan. **Energy and Buildings**, 38(1): 53-62.

18. Lin, T.P. and Matzarakis, A. (2008). Tourism climate and thermal comfort in Sun Moon Lake, Taiwan. **International Journal of Biometeorology**, 52(4): 281-290.

19. Lin, T.P., Hwang, C.C. and Cheng, H.Y. (2006). The influence of climate information on travel arrangements. **In Proceedings of the 8th leisure, recreation and tourism research symposium**, Taipei (Vol. 7, pp. 120-126).

20. Lin, T. P., Hwang, R.L. and Cheng, M.J. (2005). Thermal comfort in semioutdoor environment of educational and cultural facilities in subtropical Taiwan. **In Proceedings of the 17th International Congress of Biometeorology (ICB 2005)**, Garmisch-Partenkirchen, Germany (pp. 9-5).

21. Matzarakis, A. (2006). Weather-and climate-related information for tourism, **Tourism and Hospitality Planning & Development**, 3(2): 99-115.

22. Matzarakis, A. and De Freitas, C.R. (2004). **Advances in tourism climatology**, Meteorologisches Institut der Universität Freiburg.

23. Matzarakis, A. (2004). Assessing climate for tourism purposes: Existing methods and climate, tourism and recreation tools for the thermal complex, **In Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation**, freiburg.

24. Mizczkowski, Z. (1985). the tourism climatic index: A method of relocating world climates for tourism, **Canadian Geographer**, 29(3): 220-33.

25. Murray, R. (1972). A simple summer index with an illustration for summer 1971. **Weather**, 27(4): 161-169.

26. Nakano, J. and Tanabe, S.I. (2004). Thermal comfort and adaptation in semi-outdoor environments, **Transactions-American Society Of Heating Refrigerating And Air Conditiong Engineers**, 110(2): 543-553.

27. Rackliffe, P.G. (1965). summer and winter indices at Armagh. **Weather**, 20:38-44.

28. Rosenthal, E. (2008). **Environmental cost of shipping groceries around the world**, The New York Times, 26.

29. Scott, D. and McBoyle, G. (2001). Using a 'tourism climate index'to examine the implications of climate change for climate as a tourism resource, **In Proceedings of the first international workshop on climate**, tourism and recreation: 69-88.

30. Sharpley, R. (2009). **Tourism development and the environment: Beyond sustainability?** Earthscan.
31. Spagnolo, J. and De Dear, R. (2003). A field study of thermal comfort in outdoor and semi-outdoor environments in subtropical Sydney Australia. **Building and environment**, 38(5): 721-738.
32. UNWTO. (2008). **Historical perspective of world tourism**, international tourist.
33. UNWTO. (2008). Home page: World Tourism Organization: [www.unwto.org/index.php](http://www.unwto.org/index.php) (accessed 22.08.08).
34. WTO. (1998). **Tourism – 2020 Vision: Influences, Directional Flows and Key Influences**, World Tourism Organization, Madrid.
35. Yapp, G.A. and McDonald, N.S. (1978). A recreation climate model, **J Environ Manage**, 7:235–252.
36. Zengin, M., Kopar, I. and Karhan, F. (2009). Determination of bioclimatic comfort in Erzurum-Rize expressway corridor using GIS, **Building and Environment**, 45: 158-164.

