

## ارزیابی پتانسیل‌های اقلیمی گردشگری در استان کرمان

بهلول علیجانی \*

استاد گروه جغرافیای دانشگاه خوارزمی تهران

سعیده زابلی

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی طبرستان، واحد چالوس

دریافت مقاله : ۱۳۹۰/۸/۲۰ تاییدیه نهایی : ۱۳۹۱/۴/۳۱

### چکیده

در این پژوهش با استفاده از داده‌های هواشناسی ساعتی نه ایستگاه سینوپتیک استان کرمان در دوره‌های آماری موجود و با استفاده از شاخص راحتی دمای معادل فیزیولوژیکی (PET) در نرم افزار RAY MAN وضعیت آسایش در ساعات و ماه‌های مختلف سال تعیین و به منظور تحلیل فضایی آسایش نقشه‌های آغاز، پایان و مدت آسایش تهیه شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد در جنوب و شرق استان ماه ژانویه آغاز گر دوره آسایش می‌باشد. شهرستان انار در شمال استان با یک ماه تأخیر از ماه فوریه و سایر نقاط از ماه مارس دوره‌ی آسایش خود را آغاز می‌کنند. اما در منطقه کوهستانی بافت از ماه آوریل این دوره شروع می‌شود. همچنین سیرجان، شهر بابک و بافت در ماه نوامبر و سایر نقاط در ماه دسامبر دوره‌ی آسایشی خود را به پایان می‌برند. مدت آسایش در جنوب استان هفت ماه، سیرجان و بافت ۸ ماه، انار، رفسنجان و شهر بابک، نه ماه و بم و کرمان، ده ماه محاسبه شد. زمان مناسب برای گردشگری در استان کرمان در ماه‌های اکتبر، نوامبر، دسامبر، ژانویه، فوریه، مارس، آوریل، می و سپتامبر می‌باشد.

واژگان کلیدی: گردشگری، شاخص آسایش گرمایی PET، نرم افزار RAYMAN، استان کرمان.

### مقدمه

گردشگری از عرصه‌های نو و زمینه‌های جدید پیشرفت انسان امروزی است. از یک سو به علت اهمیت اقتصادی و از سوی دیگر به دلیل آثار اجتماعی و فرهنگی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و نوعی ایجاد ارتباط و تبادل فرهنگی میان ملت‌ها به حساب می‌آید (آسایش و مشیری، ۱۳۸۷). امروزه توسعه‌ی آن در تمامی عرصه‌ها، چه در سطح ملی و منطقه‌ای و چه در سطح بین‌المللی مورد توجه برنامه ریزان دولتی و شرک‌های خصوصی قرار گرفته است (طیعی و همکاران، ۱۳۸۶). شرایط حاکم بر هوا، نوع اقلیم و تورسیم سه پارامتر مهمی هستند که به طرق متفاوت با یکدیگر در ارتباط بوده و در مقیاس‌های جهانی و محلی بر توسعه محیطی اثر می‌گذارند (شکیبا، ۱۳۸۲). یکی از اطلاعات مورد نیاز گردشگران برای سفر، شرایط اقلیمی مقصد می‌باشد و اکثر گردشگران برای انتخاب مقصد گردشگری ملاحظات اقلیمی را مورد توجه قرار می‌دهند و معمولاً در جستجوی اقلیم مطلوب یا اقلیم آسوده هستند (فرج زاده و احمدآبادی، ۱۳۸۹).

موقعیت جغرافیایی و شرایط توپوگرافی استان کرمان در جنوب شرقی ایران اقلیم متنوعی را ایجاد کرده است. شناخت ویژگی‌ها و پتانسیل‌های اقلیمی آن به منظور گردشگری در استان، جهت برنامه ریزی و بالا بردن کیفیت و کمیّت خدمات گردشگری توسط سازمان‌ها و نهادهای مسؤل و تنظیم برنامه‌های زمانی برای اجرای تورهای گردشگری در منطقه، می‌تواند به توسعه صنعت توریسم و در نتیجه توسعه امور اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی استان کرمان کمک نماید. استان کرمان دارای منابع گردشگری بسیار دیدنی و جذاب می‌باشد؛ از جمله این منابع می‌توان به شهرهای تاریخی و باستانی با برج‌ها، سبک‌های ساختمانی و معماری خشت و گلی منحصر به فرد، کوه‌های پوشیده از برف سیبرچ و هزاردر تمام طول سال (شکل ۱)، وجود باغ‌های میوه‌ای گرمسیری در جنوب استان و محصول‌های غیر فصلی، آثار و اماکن زرتشتی شهر کویری شهداد، کویر لوت و کله‌های آن (شکل ۲)، قلعه‌های باستانی ارگ بم و راین، وجود تمدن بزرگ جیرفت و بستر تاریخی حوزه هلیل در ۴۰۰ کیلومتر اشاره کرد (مرکز کرمان شناسی، ۱۳۸۷).



شکل ۱: تصویری از پیست اسکی سیبرچ

شکل ۲: تصویر کله‌های دشت لوت منطقه شهداد

شناخت شرایط اقلیمی استان می‌تواند راه مطلوب استفاده از این منابع را فراهم نماید. در این راستا همیشه این سوال مطرح است که آیا استان کرمان از نظر آسایش اقلیمی در تمام فصول سال توانایی جذب گردشگر را دارد؟ براساس پاسخ این سوال هدف اصلی پژوهش به صورت "تعیین مناسب‌ترین محدوده‌ی زمانی و مکانی استان کرمان از نظر آسایش اقلیمی برای فعالیت‌های گردشگری" تعریف شده است. برای رسیدن به این هدف مراحل زیر دنبال می‌شود:

۱. انتخاب پارامترهای اقلیمی مؤثر در گردشگری؛

۲. شناسایی ویژگی‌های اقلیمی بر اساس شاخص‌های آسایش گرمایی در منطقه؛

۳. تعیین مناسب‌ترین محدوده زمانی از نظر آسایش گرمایی در منطقه.

تقریباً از دهه‌ی ۱۹۶۰ شاخه‌ی اقلیم شناسی توریسم مورد توجه قرار گرفت و فعالیت‌های اولیه در این زمینه بیشتر بر مبنای پارامترهای منفرد اقلیمی و معمولاً طبقه بندی‌های متکی بر دما و بارش یا تلفیق هر دو صورت گرفته است. به تدریج و با گسترش مطالعات، برای تعیین وضعیت آسایش اقلیمی از شاخص‌های موجود در اقلیم شناسی کاربردی استفاده شد که این شاخص‌ها ترکیبی از چند پارامتر اقلیمی مانند دما، رطوبت و سرعت باد بودند. میزکوسکی (Mieczkowski, 1985) یکی از پرکاربردترین شاخص‌های ترکیبی به نام اقلیم گردشگری یا TCI (Tourism Climate index) را وارد مطالعات این شاخه‌ی علمی کرد و از پارامترهای درجه حرارت، ساعت‌های آفتابی، رطوبت نسبی، بارش و باد در این شاخص استفاده کرد. از این زمان به بعد با استناد به نقش فیزیولوژی انسان در ارتباط با ویژگی‌های آسایش اقلیمی شاخص‌های آسایش گرمایی ابداع شد که به مواردی از قبیل: فعالیت انسان، نوع پوشش و ... اشاره شده است. از مهمترین این شاخص‌ها می‌توان به دمای فیزیولوژی معادل (Physiological Equivalent)

(Temperature = PET) (Hoppe, 1999) و شاخص متوسط نظر سنجی پیش بینی شده (Predicted Mean Vote) = PMV (Fanger, 1970) اشاره کرد.

بعد از ابداع این شاخص ها نوع دیگری از پژوهش ها آغاز گردید و به معرفی مدل هایی پرداخته شد که پارامترهای بیشتری را بررسی می کنند، مانند مدل Rayman که قادر به محاسبه دمای متوسط تابشی محیط و شاخص های پیچیده PMV, PET, و SET و تأثیر جریان تابش امواج کوتاه و بلند بر بدن انسان می باشد (Matzarakis, 2001a&b). با ابداع طرح اطلاعات اقلیم گردشگری (Climate-Tourism-Information-Scheme = CTIS) پارامترهای زیادی مانند پوشش ابر، مه، باران، مدت باران، شدت باد، استرس های گرمایی و ... در تعیین شرایط اقلیمی برای توریسم لحاظ شد (Matzarakis, and Rutz, 2005; Matzarakis, et al, 2005). سرانجام شاخص اقلیم برای توریسم (CIT) به عنوان نسل دوم شاخص های اقلیم گردشگری معرفی گردید که ترکیبی از پارامترهای گرمایی، زیبا شناختی و فیزیکی هوا می باشد (De Freitas et al, 2008).

پژوهش هایی با موضوع اقلیم گردشگری در مناطقی همچون استرالیا، یونان، تیبلسی، تایوان، آلمان، فریبورگ و ... در خارج از کشور ما صورت گرفته است. بررسی اقلیم و اطلاعات بیوکلیمایی توریسم در یونان با استفاده از شاخص PET انجام شد و نقشه پراکندگی های PET برای ماه های جولای و اکتبر ترسیم گردید. علاوه بر آن نقشه میانگین بیشترین و کمترین درجه گرمایی هوا در ماه جولای ترسیم شد که این نقشه ها تفاوت های بین خشکی های داخلی سواحل و جزایر یونان را نشان می داد (Matzarakis, 2001a). اقلیم و گردشگری مناظر استرالیا (Skinner and De Dear, 2001) هم با استفاده از شاخص های آسایش اقلیمی (OUT-SET), (WBGT) (OUT\_MRT) انجام شده است. گونه ای از نظریه ها، مفاهیم و روش ها در پژوهش های دیگری بررسی شده است که در آن پتانسیل های متنوع و گوناگون اقلیم گردشگری آورده شده و کاربرد آن ها بسته به نیاز طراحان، اعضاء صنعت گردشگری و خود گردشگران معرفی شده است (De Freitas, 2001). در پژوهش دیگری، از مدل Rayman به همراه داده های اقلیمی استاندارد چون دمای هوا، رطوبت هوا و سرعت باد استفاده شده که به دلیل بدست آوردن شاخص های پیچیده گرمایی مانند PET مفید معرفی گردیده است. این پژوهش با مثال همراه بوده و نمودار میانگین، بیشینه و کمینه PET هم در تمام روزهای سال برای منطقه تسالونیک رسم شده است (Matzarakis, 2001b). ارزیابی اطلاعات محیطی برای انتخاب و برنامه ریزی شغلی هم در بخش گردشگری و تفریح از نظر اقلیم شناسی توریسم بررسی و وضعیت جاری دانش اقلیم گردشگری و نواحی و اولویت ها برای آینده کاری توضیح داده شده است (De Freitas, 2003).

ماتزاراکیس و روتز (Matzarakis and Rutz, 2005) با معرفی مدل Rayman و بر شمردن کاربردهایش برای اقلیم شناسی به پژوهش پرداختند و اهمیت استفاده از آن را برای مواردی از قبیل تعیین شاخص های آسایش گرمایی و دمای متوسط تابشی محیط و ... بیان کردند. یا در پژوهش دیگری ماتزاراکیس و همکارانش (Matzarakis et al, 2005) پتانسیل های اقلیم گردشگری را برای منطقه یونان بررسی کردند و در آن علاوه بر نقشه های پراکندگی PET نقشه های دمای هوا و تعداد روزهای بارش بیش از یک میلی متر آورده شده است. ماتزاراکیس (Matzarakis, 2007a) اقلیم، آسایش گرمایی و توریسم در شهر فریبورگ آلمان برای سال ۲۰۰۲ مورد بررسی قرار داده و ضمن توصیف شاخص های آسایش گرمایی نمودار فراوانی ساعتی PET را ارائه کرده و همچنین نموداری از بیشینه و کمینه دمای تابشی محیط، درجه حرارت هوا و PET روزانه ارائه کرده است. علاوه بر این یک نقشه بیوکلیمایی یونان برای ماه آگوست در تابستان ارائه گردیده که توزیع مکانی مقادیر ماهانه شاخص گرمایی PET را نشان می دهد. از دیگر پژوهش های، بررسی پتانسیل های اقلیم گردشگری در دریای شمال و ناحیه جنگلی سیاه است که با مقایسه بین REMO (مدل اقلیم ناحیه ای) و DWD (سرویس داده های هوای آلمان) صورت گرفته است (Endler and Matzarakis, 2008).

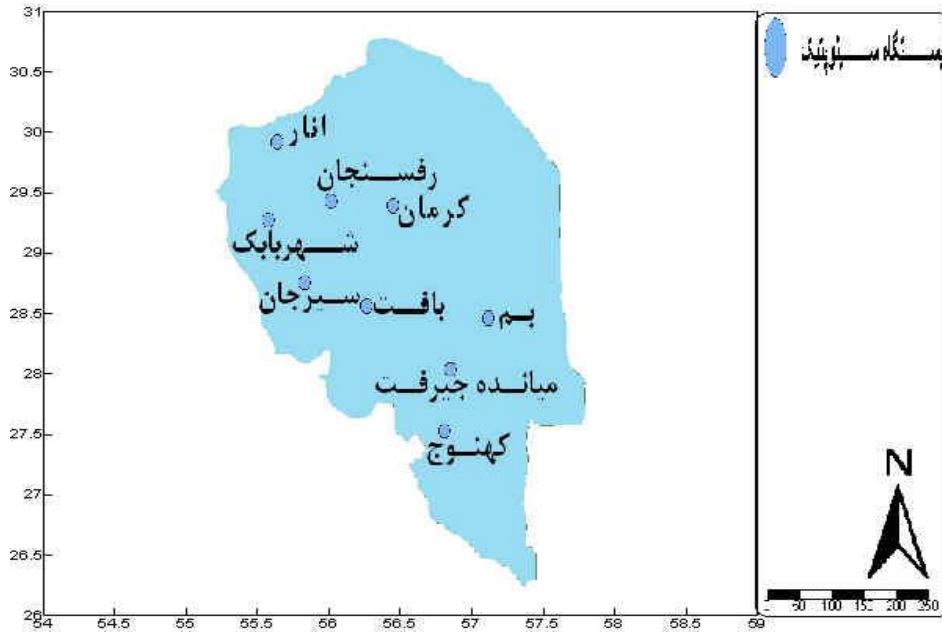
در ایران اقلیم گردشگری استان‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت و با استفاده از شاخص‌های دمای مؤثر و تنش جمعی، محدوده‌ی آسایش اقلیمی آن‌ها مشخص گردیده است. این شاخص‌ها در استان کرمان برای شهرستان بم و کرمان استفاده شده است (سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۸۰). گفتنی است با استفاده از آمار اقلیمی ۳۰ ساله شهرهای ایران شرایط اقلیمی بر روی کشورمان بررسی و با توجه به تنوع و پتانسیل‌های اقلیمی نواحی مختلف ایران جهت جذب گردشگر شناسایی شد (فدایی وطن و همکارانش، ۱۳۸۲). نتایج پژوهش نحوه‌ی تأثیر عناصر اقلیمی بر صنعت گردشگری در استان گیلان نشان می‌دهد که از ماه‌های گرم سال تنها دو ماه جولای و آگوست با شرایط عدم آسایش مواجه‌اند. همچنین در ماه‌های سرد سال شرایط عدم آسایش در اکثر اوقات برقرار بوده است و تنها دو ماه اکتبر و آوریل از وضعیت مساعدی برخوردارند (لایقی، ۱۳۸۲). از دیگر مناطقی که شاخص اقلیم گردشگری در آن مورد بررسی قرار گرفته است شهرستان سردشت می‌باشد و نتایج بهترین وضعیت اقلیمی برای توریسم در ماه‌های ژوئن و سپتامبر نشان می‌دهد (ابراهیمی، ۱۳۸۳). استفاده از الگوی سایکرومتریک به سبک اونزا هم برای شناخت پتانسیل‌های اکوتوریستی آسایش زیست اقلیمی در تالاب کیا کلایه لنگرود نشان داده است که روزها در طی ماه‌های خرداد و تیر گرم، اسفند، فروردین، اردیبهشت، مرداد، شهریور، مهر و آبان معتدل و در بقیه ماه‌ها سرد می‌باشد (رضانی، ۱۳۸۵). بنا به پژوهشی دیگر تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از دو شاخص دمای فیزیولوژی معادل و متوسط نظر سنجی پیش بینی شده به مدت ۴۵ روز از اوایل خرداد تا اواسط تیر ماه تعیین شده است (ذوالفقاری، ۱۳۸۶). کارهای متعددی از این دست در بیشتر نقاط کشور انجام شده است محمودی و دانه کار، ۱۳۸۶؛ بذر پاش و همکارانش، ۱۳۸۷؛ محمودی، ۱۳۸۷؛ رنجبر، ۱۳۸۸؛ ساری صراف و همکارانش، ۱۳۸۹؛ آوب؛ اسماعیلی و همکارانش، ۱۳۸۹؛ فرج زاده و احمد آبادی، ۱۳۸۹). با توجه به موارد مطرح شده و بنا بر اطلاعات موجود تا کنون در زمینه توان اقلیمی گردشگری استان کرمان مطالعه جامع و دقیقی انجام نشده است از این رو در پژوهش حاضر سعی بر آن است تا این موضوع مورد بررسی قرار گیرد.

## داده‌ها و روش کار

برای انجام این پژوهش از داده‌های ساعتی ۹ ایستگاه سینوپتیک در سطح استان (شکل ۳ و جدول ۱) که از نظر طول دوره آماری مناسب به نظر می‌رسید استفاده شد.

جدول ۱. مشخصات ایستگاه‌ها و دوره‌های آماری مورد استفاده

نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)	دوره آماری
انار	۵۵°۱۵'	۳۰°۵۳'	۱۴۰۸/۸	۱۹۸۶-۲۰۰۷
بافت	۵۶°۳۵'	۲۹°۱۴'	۲۲۸۰	۱۹۸۹-۲۰۰۶
بم	۵۸°۲۱'	۲۹°۰۶'	۱۰۶۶/۹	۱۹۵۷-۲۰۰۷
رفسنجان	۵۵°۵۴'	۳۰°۲۵'	۱۵۸۰/۹	۱۹۹۳-۲۰۰۵
سیرجان	۵۵°۴۱'	۲۹°۲۸'	۱۷۳۹/۴	۱۹۸۵-۲۰۰۶
شهر بابک	۵۵°۰۸'	۳۰°۰۶'	۱۸۳۴/۱	۱۹۸۷-۲۰۰۷
کرمان	۵۶°۵۸'	۳۰°۱۵'	۱۷۵۲/۸	۱۹۸۲-۲۰۰۷
کهنوج	۵۷°۴۲'	۲۷°۵۸'	۴۶۹/۷	۱۹۹۰-۲۰۰۵
میانده جیرفت	۵۷°۴۸'	۲۸°۳۵'	۶۰۱	۱۹۹۰-۲۰۰۷



شکل ۳. توزیع فضایی ایستگاه‌های سینوپتیک استان کرمان.

بر اساس این داده‌ها شرایط راحتی انسان با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژیکی معادل (physiological Equivalent Temperature = PET) (Hoppe, 1999) محاسبه شد. این شاخص در اقلیم‌های مختلف عملی است. واحد محاسباتی آن بر حسب سلسیوس است و در نتیجه برای اکثر افراد معمولی هم قابل فهم است (Matzarakis, et al. 1999). استفاده از آن برای ارزیابی مؤلفه‌های گرمایی میکروکلیمای بیرونی و همچنین اقلیم سرد و گرم مناسب می‌باشد (Chirag, et al, 2010).

مدل بیلان انرژی برای فرد (MEME = Munich energy balance model for individual) مبنای محاسبه‌ی شاخص PET می‌باشد.

جزئیات MEME بر معادله‌ی بیلان انرژی برای بدن انسان (معادله ۱) بنا شده است:

$$M+W+R+C+E_D+E_{RE}+E_{SW}+S=0 \quad (\text{معادله ۱})$$

در این معادله M میزان سوخت و ساز بدن (تولید انرژی درونی)، W خروجی کار فیزیکی، R تابش خالص بدن، C جریان گرمای همرفتی،  $E_D$  جریان گرمای نهان تبخیر آب در پوست،  $E_{RE}$  جمع جریان‌های گرمایی برای گرمایش و تبخیر و تعرق،  $E_{SW}$  جریان گرما به دلیل تبخیر تعرق و S حرارت ذخیره جهت سرمایش و گرمایش توده‌ی بدن می‌باشد. اصطلاح‌های اختصاصی این معادله اگر برای بدن انرژی بدست آورند؛ علامت مثبت و اگر کمبود انرژی داشته باشند علامت منفی دارند. M همیشه مثبت  $E_D$ ، W و  $E_{SW}$  همیشه منفی هستند. واحد همه جریان‌های گرمایی وات می‌باشد. جریان‌های گرمایی معادله ۱ توسط پارامترهای هواشناسی زیر تنظیم شده‌اند:

- دمای هوا:  $E_{RE}$ ، C

- رطوبت هوا:  $E_{RE}$ ،  $E_D$

- سرعت باد: C،  $E_{SW}$

- دمای متوسط تابشی: R

علاوه بر آن پارامترهای ترمو فیزیولوژیکی زیر مورد نیاز هستند:

- مقاومت گرمای لباس (بر حسب کیلو)؛

- فعالیت انسان (بر حسب وات)؛

محاسبه PET شامل مراحل زیر است:

- محاسبه شرایط حرارتی بدن با MEME برای بدست آوردن ترکیب پارامترهای هواشناسی؛
  - درج مقادیر محاسبه شده برای دمای متوسط پوست و دمای هسته در مدل MEME و بدست آوردن سیستم بیلان انرژی معادل برای دمای هوا؛
  - سرانجام دمای هوا برابر با PET می‌باشد (جزئیات بیشتر: Matzarakis, 2007a)؛
- انجام این محاسبات به صورت دستی سخت است. بدین جهت نرم افزارهای مناسب و کارایی برای محاسبه‌های شاخص PET ساخته شده است که معروف‌ترین آنها مدل Ray Man است. این مدل جریان‌های تابش و آثار ابرها و جامدها را بر جریان‌های تابش امواج کوتاه و بلند تخمین می‌زند. این مدل که ساختار پیچیده‌ای را در بر می‌گیرد؛ برای اهداف برنامه ریزی، کاربرد و بهره‌گیری بر روی سطوح ناحیه‌ای و محلی مناسب است. خروجی نهایی این مدل محاسبه دمای متوسط تابشی است که در مدل بیلان انرژی انسان‌ها مورد نیاز است. در نتیجه این مدل برای برآورد بیوکلیمای شهری و شاخص‌های گرمایی از قبیل PET مورد نیاز است (Matzarakis and Rutz, 2007). متغیرهایی که برای استفاده از آن استفاده شده عبارتند از:

- ۱- متغیرهای موقعیتی ایستگاه‌های مورد نظر شامل: طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا؛
  - ۲- متغیرهای هواشناسی شامل: دمای خشک ( $^{\circ}\text{C}$ )، رطوبت نسبی (%، سرعت باد (M/s)، میزان ابرناکی آسمان (بر حسب اکتاو)؛
  - ۳- متغیرهای فردی شامل: قد، وزن، سن و جنس می‌باشد که به طور کلی برای هر کدام از متغیرهای مذکور به ترتیب؛ ۱/۷۵ متر، ۷۵ کیلو گرم، ۳۵ سال و جنس مرد در نظر گرفته شد؛
  - ۴- متغیرهای نوع پوشش و فعالیت: به ترتیب ۰/۹ کیلو و ۸۰ وات در نظر گرفته شد؛
- پس از ورود داده‌ها به مدل Ray Man و محاسبه شاخص PET، با توجه به جدول ۲ وضعیت آسایش تعیین می‌شود و به منظور تحلیل فضایی آسایش نقشه‌های آغاز، پایان و مدت دوره آسایش استان در محیط ARC GIS پهنه بندی شده است و در آخر نتایج پژوهش با کار دیگران مقایسه شده است.

**جدول ۲.** مقادیر آستانه‌های شاخص‌های گرمایی دمای معادل فیزیولوژی (PET) برای درجه‌های متفاوت حساسیت گرمایی انسان و استرس فیزیولوژیکی بر بدن انسان را نشان می‌دهد؛ تولید حرارت درونی: ۸۰ وات، مقاومت انتقال گرمایی لباس: ۰/۹ کیلو (Matzarakis . et al. 1999) منظور شده است.

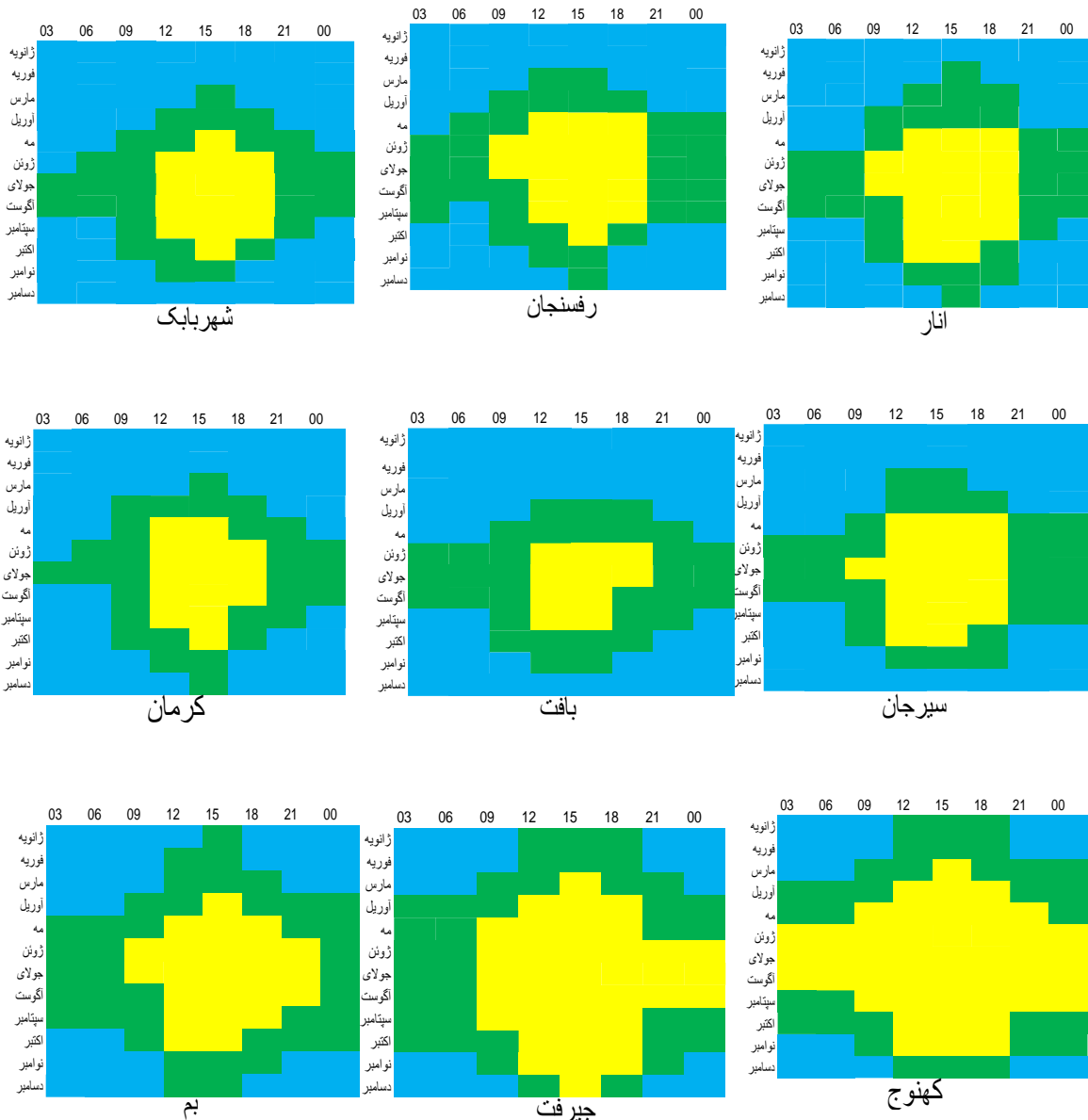
PET $^{\circ}\text{C}$	حساس حرارتی	درجه حرارت فیزیولوژیک
۴	خیلی سرد	استرس سرمای شدید
۸	سرد	استرس سرمای متوسط
۱۳	خنک	استرس سرمای کم
۱۸	خیلی خنک	دون استرس حرارتی
۲۳	آسایش	استرس گرمای اندک
۲۹	گرم	استرس گرمای متوسط
۳۵	داغ	استرس گرمای شدید
۴۱	خیلی داغ	استرس گرمای بسیار شدید

### شرح و تفسیر نتایج

نتایج محاسبه‌های شاخص PET برای ساعات مختلف روز به صورت میانگین ماهانه برای هر کدام از ایستگاه‌های مورد مطالعه در شکل ۴ نمایش داده شده است. شدت‌های مختلف شاخص با رنگ‌های مناسب مشخص شده‌اند (جدول ۳).

جدول ۳: راهنمای رنگ بندی شدت‌های شاخص PET.

رنگ مشخصه	مقدار PET	شدت شاخص
	کمتر از ۱۲	سرماي زمستان
	۱۲-۲۵	آسایش
	بیشتر از ۲۵	گرماي تابستان



شکل ۴. وضعیت آسایش گرمایی شهرستان‌های استان کرمان در ساعت‌های متفاوت با استفاده از شاخص PET. در این شکل‌ها اعداد محور افقی بالا ساعت‌های روز است که از ۳ بامداد شروع شده و به نیمه شب پایان می‌پذیرد. طبق جدول ۳ رنگ سبز شکل ۲ ساعت‌های آسایش و رنگ‌های آبی و زرد به ترتبی ساعت‌های نامطلوب سرد و گرم را نشان می‌دهند. در شکل ۲ ایستگاه‌های استان تقریباً بر اساس موقعیت جغرافیایی قرار گرفته‌اند یعنی جیرفت جنوبی-ترین شهر استان در جنوب شکل و انار شمالی‌ترین شهر استان در شمال شکل قرار گرفته‌اند. طبق شکل ۲، رنگ زرد

یعنی زمان گرم در شهرهای جنوبی بسیار گسترده‌تر است. در کهنوج تمام ماه‌های آوریل تا نوامبر هوا گرم است. برای این که در روزهای پاییزی هم فقط شب‌ها هوای مساعد دارد که وقت استراحت مسافری است. اما ساعت‌های روز هوا نامساعد می‌باشد. شهر جیرفت هم شرایطی مشابه دارد. در صورتی که در شهر مرتفع بافت و یا شهر شمالی انار دوره گرم سال نسبتاً محدود است. در بافت دوره گرم سال از ظهر تا ۶ بعد از ظهر نامطلوب است. این وضعیت تقریباً در همه شهرهای استان به غیر از دو شهر جنوبی مصداق دارد. یعنی همه روزها هوای بعد از ظهر نامطلوب است. در همه استان از ساعت ۸ تا ۱۲ صبح شرایط اقلیمی مطلوب است. فقط در دوره سرد سال صبح‌ها تا حدودی هوای سرد مزاحم است. مشکلات دوره سرما به غیر از بافت در شهرهای دیگر چندان محسوس نیست. برای این که در اکثر شهرها شرایط سرد در ساعت‌های شب غلبه دارد که اکثر گردشگران در محیط سر بسته استراحت می‌کنند.

### تحلیل فضایی آسایش

آسایش در روز برای گردشگران جهت بازدید از فضاهای بیرون و تفریح دارای اهمیت زیادی می‌باشد. به منظور تحلیل فضایی آسایش، نقشه‌های زمان آغاز، پایان و مدت دوره‌ی آسایش مطابق با تقویم میلادی و بر مبنای وجود مقادیر مطلوب شاخص PET (۱۲ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد) در ساعت‌هایی از روز تهیه شده است.

### آغاز دوره‌ی آسایش

طبق شکل ۵ آغاز دوره‌ی آسایش در استان کرمان، در قسمت‌های جنوب و شهرستان بم در شرق استان، ماه ژانویه می‌باشد. پس از آن با یک ماه تأخیر شهرستان انار در ماه فوریه و در منطقه مرتفع بافت از ماه آوریل آغاز می‌شود؛ سایر نقاط استان از ماه مارس این دوره را آغاز می‌کنند. بنابراین زمان آغاز دوره‌ی آسایش در استان کرمان از ماه ژانویه در قسمت‌های گرم تا آوریل در مناطق کوهستانی استان تغییر می‌کند.

### پایان دوره‌ی آسایش

پایان دوره‌ی آسایش با توجه به شکل ۶ نسبت به زمان آغاز دوره از یکنواختی بیشتری برخوردار می‌باشد. به طوری که در سیرجان، شهر بابک و بافت در غرب استان در ماه نوامبر و سایر نقاط استان در ماه دسامبر می‌باشد. بنابراین قسمت‌های سردتر استان یک ماه زودتر از سایر قسمت‌ها این دوره را به پایان می‌رسانند.

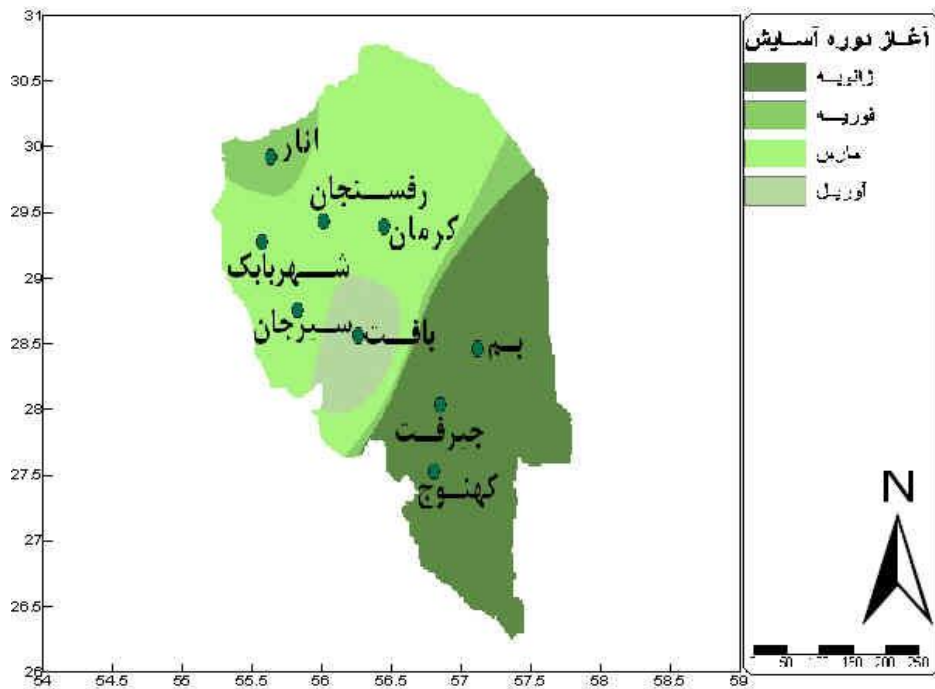
### مدت دوره‌ی آسایش

طبق شکل ۷ مدت آسایش در استان کرمان بسیار پراکنده می‌باشد. در جنوب استان ۷ ماه، بافت و سیرجان ۸ ماه، انار، رفسنجان و شهر بابک ۹ ماه و بم و کرمان ۱۰ ماه می‌باشد. بنابراین از ۷ تا ۱۰ ماه در استان کرمان در ساعت‌هایی از روز در فضای بیرون می‌توان احساس راحتی کرد. در مجموع دوره آسایش در کل استان قابل توجه است و در هیچ نقطه‌ای کمتر از ۷ ماه نیست و می‌توان سرمایه‌گذاری قابل توجهی برای امر توریسم اختصاص داد.

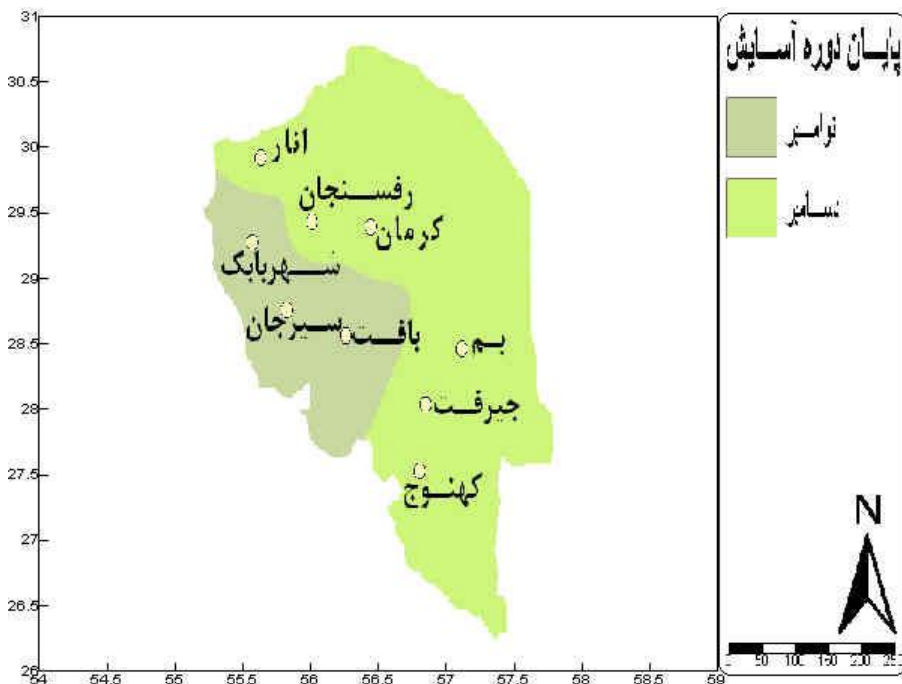
نتایج پژوهش از دو نظر قابل بحث است. اول این که دقت این پژوهش از مطالعات دیگر بیشتر است برای این که در این پژوهش از آمار ساعتی استفاده شده است که واند زمان دقیق آسایش شبانه و روزانه را تعیین کند و ثانیاً از نرم افزارهای آماری دقیق مانند RAYMAN استفاده شده است که بر اساس پژوهش‌های متعدد پیشین از دقت بالایی برخوردار است. این پژوهش با استفاده از متغیرهای بیشتر اقلیمی و نرم افزار دقیق توانست استان کرمان را از نظر پتانسیل اقلیمی گردشگری به نواحی متمایز تقسیم کند و در هر منطقه زمان آغاز و پایان فعالیت‌های گردشگری را مشخص کند. از این نظر می‌توان گفت سندی معتبر برای برنامه‌ریزی فعالیت‌های گردشگری استان می‌باشد.



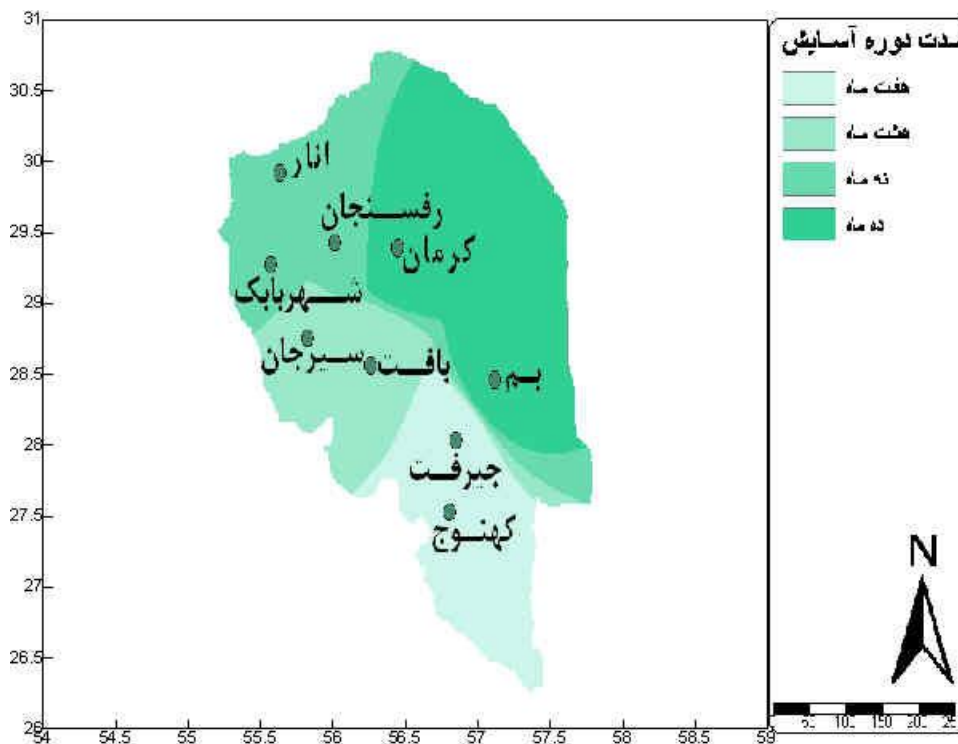
در مقایسه با پژوهش‌های دیگر (سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۸۰؛ فرج زاده، ۱۳۸۹) می‌توان گفت که با توجه به داده‌های در از مدت و استفاده از نرم افزارهای دقیق نتایج بدست آمده در این پژوهش به ماهیت منطقه نزدیک‌تر است. از طرف دیگر وجود هم‌خوانی قابل توجه بین نتایج این پژوهش و کارهای دیگران (ذوالفقاری، ۱۳۸۶؛ ساری صراف و همکارانش، ۱۳۸۹) در نقاط دیگر کشور نشان می‌دهد که مدل‌های بررسی شرایط راحتی انسان در نقاط مختلف کشور از حساسیت هماهنگی برخوردار هستند و می‌توان از این مدل‌ها در همه جای کشور برای شناخت توان‌های اکولوژیکی استفاده کرد.



شکل ۵: نقشه پراکندگی زمان آغاز دوره آسایش در استان کرمان با استفاده از شاخص PET.



شکل ۶: نقشه پراکندگی زمان پایان دوره آسایش در استان کرمان با استفاده از شاخص PET.



شکل ۷: نقشه پراکنندگی مدت آسایش در استان کرمان با استفاده از شاخص PET

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پتانسیل اقلیمی گردشگری استان کرمان بر اساس آمار ساعتی و ماهانه ایستگاه‌های هواشناسی انار، بافت، بام، رفسنجان، سیرجان، شهر بابک، کرمان، کهنوج و میانده جیرفت در محیط نرم افزار RAY MAN و با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژی معادل (PET) محاسبه شد. نتایج بدست آمده به شرح زیر است:

۱- آغاز دوره‌ی آسایش، در قسمت‌های جنوبی و شرق استان ماه ژانویه، شهرستان انار واقع در شمال استان ماه فوریه، منطقه کوهستانی بافت آوریل و در سایر قسمت‌های استان ماه مارس می‌باشد؛

۲- پایان دوره‌ی آسایش، در شهرستان‌های سیرجان، شهر بابک و بافت ماه نوامبر و سایر قسمت‌های استان ماه دسامبر می‌باشد؛

۳- مدت آسایش، در شهرستان‌های جیرفت و کهنوج ۷ ماه، بافت و سیرجان ۸ ماه، شهر بابک، انار و رفسنجان ۹ ماه و بام و کرمان ۱۰ ماه می‌باشد؛

۴- طبق شرایط آسایش گرمایی در ساعت‌های روز، زمان مناسب برای گردشگری در شهرستان انارویم ماه‌های مارس، آوریل، اکتبر و نوامبر؛ شهرستان بافت آوریل، مه، سپتامبر، اکتبر؛ شهر بابک، آوریل، مه و اکتبر؛ کرمان، آوریل، مه، اکتبر و نوامبر؛ رفسنجان و سیرجان، آوریل، اکتبر و نوامبر و در شهرستان کهنوج و جیرفت، ماه، ژانویه، فوریه، مارس و دسامبر می‌باشد.

با توجه به نتایج بدست آمده و به منظور افزایش راندمان صنعت توریسم استان پیشنهاد می‌شود دقت لازم در تعیین زمان برگزاری تورهای گردشگری، همایش‌ها و ... با توجه به زمان دقیق از نظر آسایش اقلیمی انجام شود تا تجربه آب و هوایی مناسبی برای گردشگران بوجود آید. به دلیل مساعد نبودن آب و هوا در بعضی از اوقات سال برای گردشگری پیشنهاد می‌شود مطالعات روزانه و ساعتی آسایش اقلیمی در این استان انجام شود و نتایج آن به صورت بروشورهایی در اختیار گردشگران قرار گیرد تا با مراجعه به آن بهترین زمان را برای دیدن و تفریح در فضای بیرون انتخاب نمایند.

## منابع

- ۱- ابراهیمی، ناصر. (۱۳۸۳): ارزیابی اقلیم برای توریسم در شهرستان سردشت. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران. دانشکده جغرافیا.
- ۲- آسایش، حسین و سید رحیم مشیری. (۱۳۸۷): روش شناسی و تکنیک‌های تحقیق علمی در علوم انسانی با تأکید بر جغرافیا. نشر قومس، تهران.
- ۳- اسماعیلی، رضا، اکرم صابر حقیقت و شراره ملبوسی. (۱۳۸۹): ارزیابی شرایط اقلیم آسایشی بندر چابهار در جهت توسعه گردشگری. مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام، زاهدان، فروردین ۱۳۸۹.
- ۴- بذر پاش، رحیم، حمید رضا ملکی و سید علی اکبر حسینی. (۱۳۸۷): بررسی آسایش گرمایی در فضای آزاد جهت اکوتوریسم در شهرستان بابلسر. مجله پژوهش‌های جغرافیایی، ۲۳: ۱۰۸-۹۳.
- ۵- ذوالفقاری، حسن. (۱۳۸): تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژی (PET) و متوسط نظرسنجی پیش بینی شده (PMV). مجله پژوهش‌های جغرافیایی، ۶۲: ۱۴۱-۱۲۹.
- ۶- رضانی، بهمن. (۱۳۸۵): شناخت پتانسیل‌های اکوتوریستی آسایش زیست اقلیمی (بیوکلیماتیک) تالاب کیا کلایه لنگرود با روش اونزا. مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، ۷: ۸۷-۷۳.
- ۷- رنجبر، فیروز. (۱۳۸۸): ارزیابی شرایط اقلیمی برای توسعه گردشگری به روش TCI (مطالعه موردی: استان فارس). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا.
- ۸- ساری صراف، بهروز، غلام حسن محمدی و عاطفه حسینی صدر. (۱۳۸۹): تعیین مناسب‌ترین شاخص RAYMAN برای مطالعه اقلیم آسایش در شمال استان آذربایجان غربی. چهاردهمین کنفرانس ژئوفیزیک ایران، تهران، موسسه ژئوفیزیک، مقالات شفاهی، فیزیک فضا، ۱۰۵-۱۰۰.
- ۹- ساری صراف، بهروز، طاهره جلالی و آذین کمالی. (۱۳۸۹): ب. پهنه بندی کلیماتوریسم منطقه ارسباران با استفاده از شاخص TCI. مجله فضای جغرافیایی، ۳۰: ۸۸-۶۳.
- ۱۰- شکیبیا، علیرضا. (۱۳۸۲): نگرشی بر نقش داده‌های مختلف اقلیمی در صنعت توریسم. همایش علمی و پژوهشی منطقه‌ای جغرافیا و توریسم. دانشگاه آزاد اسلامی واحد نوشهر-چالوس، آذر ماه ۸۲، ۴۶-۳۴.
- ۱۱- سازمان هواشناسی کشور. اقلیم و گردشگری در استان کرمان. (۱۳۸۰).
- ۱۲- طیبی، سید کمیل، روح ... بابکی و امیر جباری. (۱۳۸۶): بررسی رابطه‌ی توسعه‌ی گردشگری و رشد اقتصادی در ایران (۱۳۳۸-۱۳۸۳): پژوهشنامه‌ی علوم انسانی و اجتماعی (ویژه اقتصاد)، ۲۸: ۱۱۰-۸۳.
- ۱۳- فدایی وطن، فاطمه، جواد بداق جمالی، رضا شیر محمدی و سارا خجسته. (۱۳۸۲): نقش تنوع اقلیمی در جذب گردشگری ملل اسلامی (مطالعه موردی: کشور ایران). مقالات دومین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام، تهران، شهریور ۱۳۸۲.
- ۱۴- فرج زاده، منوچهر و علی احمد آبادی. (۱۳۸۹): ارزیابی و پهنه بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI). مجله پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، ۷: ۴۲-۳۱.
- ۱۵- لایقی، بهزاد. (۱۳۸۲): بررسی نحوه‌ی تأثیر عناصر اقلیمی بر صنعت گردشگری در استان گیلان. دومین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام، تهران، شهریور ۱۳۸۲.
- ۱۶- محمودی، بیت ... و افشین دانه کار. (۱۳۸۶): آسایش اقلیمی و گردشگری طبیعی در شهرستان لردگان. اولین کنفرانس مهندسی برنامه ریزی و مدیریت سیستم‌های محیط زیست. تهران، دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست.
- ۱۷- مرکز کرمان شناسی. ۱۳۸۷. کرمان در یک نگاه. انتشارات مرکز کرمان شناسی، کرمان.
- ۱۸- محمودی، پیمان. ۱۳۸۷. گردشگری و تعیین محدوده‌ی آسایش اقلیمی آن در شهرستان مریوان با استفاده از شاخص‌های دمای مؤثر و تنش جمعی. مجله رشد آموزش جغرافیا، دوره بیست و دوم، ۳: ۴۹-۴۴.

- 20- De Freitas, C.R. (2001): Theory, Concepts and Methods in Climate Tourism Research. Proceedings of The First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation. (Ed.) A. Matzarakis and C. R. de Freitas. International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation. 3-20.
- 21- 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: 45-54.
- 22- De Freitas .C. R, D Scott and G, McBoyle. (2008): A second Generation Climate Index for Tourism (CIT): Specification and Verification. Int J Biometeorology, 52:399-407.
- 23- Endler C, Matzarakis A, (2008): Climatic Tourism Potential in The North Sea and Black Forest Region - A Comparison Between REMO and DWD Data. Ber. Meteor. Inst. Univ. Freiburg :17, 179-189.
- 24- Fanger, p. o. (1970): Thermal Comfort. Copenhagen. Danish Technical Press.
- 25- Hoppe, p. (1999): The Physiological Equivalent Temperature – a Universal Index for The Bio Meteorological Assessment of The Thermal Environment. Into J Biometeorology, 43:71-75.
- 26- Matzarakis, A, H, Mayer and M. G. Iziomon. (1999): Applications of a Universal Thermal index: Physiological Equivalent Temperature. Into J Biometeorology, 43:76-84.
- 27- Matzarakis, A., 1999: Required meteorological and climatological information for tourism. Proceedings of the 15th International Congress of Biometeorology & International Conference on Urban Climatology. (Ed.) R.J. de Dear and J. C. Potter. ICBP08.01, 1-6.
- 28- Matzarakis, A. (2001a): Climate and Bioclimatic Information for Tourism in Greece. Proceedings of The First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, ed. by A. Matzarakis and C.R. de Freitas. International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation. December 2001:171-183.
- 29- Matzarakis A. (2001b): Assessing Climate for Tourism Purposes: Existing Methods and Tools for The Thermal Complex. Proceedings of The First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation. Ed. A. Matzarakis and C. R. de Freitas. International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation. December 2001. WP12, 1-11.
- 30- Matzarakis, A, and F Rutz. (2005): Application of Rayman for Ttourism and Climate Investigations. Annalen der Meteorologie 41, 2: 631-636.
- 31- Matzarakis, A, N, Karatarakis, A, Sarantopoulos. (2005): Tourism Climatology and Tourism Potential for CRETE, GREECE. Annalen der Meteorologie, 2:616-619
- 32- Matzarakis. A. and F, Rutz. (2007): Ray man: Tools for Tourism and Applied Climatology. A Decade of The ISB's Commission on Climate, Tourism and Recreation. In: A. Matzarakis, C. R. de Freitas, D. Scott (Eds.), Developments in Tourism Climatology:129-138.
- 33- Matzarakis A. (2007a), Climate, Thermal Comfort and Tourism, In: Climate Change and Tourism- Assesment and Coping Strategies, Amelung, B., Blazejczyk, K., Matzarakis, A. (Eds.), Maastricht-Warsaw-Frieburg, 139-154.
- 34- Mieczkowski, Z. (1985): The Tourism Climate index: A Method for Evaluating World Climates for Tourism. The Canadian Geographer. 29: 220-233.
- 35- Skinner, C. J. and De Dear, R. J. (2001): Climate and Tourism – an Australian Perspective. First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, Khalkidhiki, Greece..