

تعیین تقویم زمانی آسایش اقلیمی به منظور برنامه‌ریزی گردشگری

در شهرهای منتخب توریستی کشور

علی حنفی* - استادیار اقلیم‌شناسی گروه جغرافیای دانشگاه امام علی (ع)

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۸/۲۶

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۷/۰۸

چکیده

عناصر اقلیمی بر آسایش انسان تأثیر فراوان دارد. پژوهش حاضر به تحلیل تقویم زمانی آسایش اقلیمی در چند شهر بزرگ کشور پرداخته است. در انتخاب شهرها سعی شده است که از همه مناطق اقلیمی کشور نماینده‌ای انتخاب گردد. هدف از انجام این تحقیق شناسایی فصول مناسب از لحاظ شرایط اقلیمی برای انجام فعالیت‌های توریستی در ۱۵ شهر توریستی کشور می‌باشد که نتایج آن می‌تواند مورد استفاده گردشگران هم قرار گیرد. مهم‌ترین عناصر اقلیمی تأثیرگذار در آسایش انسان، عناصر دما، رطوبت، سرعت باد و بارش می‌باشد. در این پژوهش ابتدا اطلاعات مربوط به پارامترهای اقلیمی در دوره آماری ۳۰ سال (۲۰۱۰-۱۹۸۱) از سازمان هواشناسی دریافت گردید. بعد از دریافت اطلاعات مربوط به پارامترهای اقلیمی نسبت به استخراج آستانه‌های اقلیمی تأثیرگذار بر فعالیت‌های گردشگری اقدام و سپس درصد فراوانی روزانه عناصر تأثیرگذار نیز محاسبه گردید. در مرحله بعد بر مبنای مدل تحلیل سلسله مراتبی به صورت وزن دهی و بر اساس درجه اهمیت طی یک جدول ماتریسی به عدد مطلوبیت هر عنصر اقلیمی دست‌یافته‌ایم. در نهایت به شناسایی مناطق مناسب آسایش اقلیمی در شهرهای مورد مطالعه در فصول مختلف پرداخته‌ایم. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که طول دوره آسایش اقلیمی در شهرها و مناطق مختلف کشور متفاوت است و در همه فصول می‌توان منطقه‌ای را که دارای شرایط اقلیمی مطلوبی برای فعالیت‌های توریستی باشد را پیدا کرد. با توجه به شرایط اقلیم آسایشی، مناسب‌ترین شرایط آسایش اقلیمی در فصل بهار به ترتیب مربوط به شهرهای مشهد، رشت، تبریز، کرمانشاه و اصفهان، در فصل تابستان مربوط به شهرهای رشت، اردبیل، مشهد، همدان و تبریز، در فصل پاییز مربوط به شهرهای بوشهر، بندرعباس، اهواز، سمنان و تهران و در فصل زمستان مربوط به شهرهای بندرعباس، اهواز، بوشهر، سمنان و زاهدان می‌باشد

واژگان کلیدی: آسایش اقلیمی، مدل تحلیل سلسله مراتبی، گردشگری، برنامه‌ریزی، شهرهای توریستی

مقدمه

یکی از عوامل مؤثر بر زندگی، آسایش و سلامتی انسان، شرایط جوی و اقلیمی است. انسان از بدو تولد به طور مستقیم و غیرمستقیم متأثر از این شرایط بوده است. امروزه مطالعه تأثیر وضعیت جوی بر روی زندگی، سلامتی، آسایش و اعمال و رفتار انسان در قالب یکی از شاخه‌های علمی با عنوان زیست اقلیم انسانی مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد. توسعه زندگی شهری و صنعتی مشکلات فزاینده‌ای را در زمینه آسایش و راحتی انسان فراهم آورده است. به همین تناسب قطب‌بندی و شناخت آن در هر کشوری بر اساس میزان فعالیت انسان‌ها متناسب با مکان‌های جغرافیایی حائز اهمیت بوده، و مراکز حساس جمعیتی مثل پایتخت‌ها و ... از توجه بیشتری برخوردار هستند. امروزه مطالعه بیو کلیمای انسانی پایه و اساس بسیاری از برنامه‌ریزی‌های عمران ناحیه‌ای، به‌ویژه در زمینه مسائلی شهری و سکونتگاهی، معماری و جهانگردی است و نتایج حاصل از این‌گونه مطالعات در اسکان بشر در مناطق جدید و نیز توسعه سکونتگاه‌های موجود بهره‌برداری می‌شود (محمدی و همکاران، ۱۳۸۷). قرارگیری در محدوده آسایش اقلیمی از جنبه‌های مختلف برای انسان بسیار پراهمیت است. منظور از محدوده آسایش، مجموعه شرایطی است که از نظر حرارتی دست‌کم برای ۸۰ درصد از افراد مناسب باشد، به عبارت دیگر انسان در آن شرایط نه احساس سرما کند و نه گرما. در چنین شرایطی ارگانیسم بدن انسان می‌تواند بیلان حرارتی خود را در بهترین شکل موجود حفظ کند بدون اینکه دچار کمبود یا ازدیاد انرژی شود (قبادیان و فیض مهدوی، ۱۳۸۰). روابط علمی بین محیط جوی و آسایش انسان را می‌توان با استفاده از شاخص‌های زیست‌هواشناسی مورد تحلیل و بررسی قرارداد. این شاخص‌ها اثر عوامل و عناصر مختلف اقلیمی و تفسیر تأثیرات پیچیده بر همدیگر و بدن انسان را به صورتی ساده و در قالب طبقه‌بندی عددی بیان می‌کنند (دی فرتیا س^۱، ۲۰۰۱). امروزه مطالعات بیوکلیمای انسانی پایه و اساس بسیاری از برنامه‌ریزی‌های عمران ناحیه‌ای، به‌ویژه در زمینه مسائلی شهری و سکونتگاهی، معماری و جهانگردی است و نتایج حاصل از این‌گونه مطالعات در اسکان بشر در مناطق جدید و نیز سکونتگاه‌های موجود بهره‌برداری می‌شود (لورن^۲، ۲۰۰۳). بدن انسان همواره همانند یک ژنراتور انرژی حرارتی تولید می‌کند. این حرارت معمولاً در ۳۷ درجه سانتی‌گراد ثابت نگه‌داشته می‌شود. تنظیم این آستانه توسط غده هیپوتالاموس در مغز انسان صورت می‌گیرد. این روند در طول شبانه‌روز متغیر و نوسانی در حدود ۱/۴ درجه سلسیوس دارد. بدن انسان قادر است به دو صورت واکنش نشان دهد، لرزش در محیط سرد و عرق کردن در محیط گرم، عواملی که سبب می‌شود شخص احساس گرما یا سرما نماید به دو بخش عوامل محیطی و عوامل فردی تقسیم می‌شود. عوامل محیطی شامل دمای هوا، سرعت باد، تابش خورشید و رطوبت هوا است. عوامل فردی شامل میزان فعالیت فردی، مقدار لباس پوشیده شده و تفاوت‌های فردی (سن، جنس، بیماری و ...) است. برای یک انسان بهترین حالت آن است که فرد در تبادل با محیط آسایش بیشتری داشته باشد در این حالت

^۱ . De Freitas

^۲ . Lauren

می‌تواند فعالیت‌ها و کارایی خود را به حداکثر برساند این موضوع طی سال‌های اخیر تحت عنوان شاخص‌های دما مورد بررسی قرار گرفته است (احمدی، ۱۳۹۰). ساختمان‌ها نیز در آسایش انسان مؤثر است. ساختمان‌هایی که بر اساس طراحی اقلیمی بنا می‌شوند نه تنها در مقابل عوامل نامساعد جوی عملکرد خوبی دارند بلکه یک محیط زندگی انسان سالم و زیبا را فراهم می‌کند اگرچه انرژی نیز قادر است از راه‌های مختلف مانند دیوارها، سقف‌ها، پنجره‌ها، کف‌ها و سایر طرق تبادل حرارت به داخل یا خارج از ساختمان انتقال دهد (قبادیان و فیض مهدوی، ۱۳۸۰). نظری (۱۳۸۳، ۱۸) در کتاب خود با عنوان تاریخ علم جغرافیا، به این مطلب چنین اشاره نموده است: که ارسطو کره زمین را به چند منطقه آب و هوایی تقسیم نمود و این مناطق را برحسب عناصر آب و هوایی حاکم در آن به نواحی مسکون و غیر مسکون مجزا نمود. بررسی علمی و مدون شرایط و راحتی آب و هوایی انسان به دهه ۵۰ و ۶۰ قرن بیستم بازمی‌گردد. در این دهه سعی دانشمندان به این مسئله معطوف گشت که با استفاده از روابط ریاضی، آماری، نمودار و همچنین بهره‌گیری از پارامترهای اقلیمی نظیر دما، رطوبت، سرعت باد و به برآورد شرایط آسایش انسان پرداخته شود.

اولگی^۱ اولین کسی بود، که در سال ۱۹۶۳ یک نمودار زیست- اقلیمی ارائه نمود، این نمودار بر اساس داده‌های آب و هوایی جهت برآورد نیازهای آسایش حرارتی انسان و طراحی ساختمان تدوین گردید. فانگر^۲ در سال ۱۹۷۲ تحقیق جامع و کاملی را در مورد تأثیر عناصر آب و هوایی بر روی احساس راحتی گرمایی انجام داد. تحلیل وی بر این مبنا قرار گرفته، که آسایش و راحتی در انسان مشتق از معادله تراز حرارتی بدن انسان و محیط وی می‌باشد. میک ژوسکی^۳ (۱۹۸۵) به منظور بررسی وضعیت اقلیم توریسم در رابطه با سلامتی توریست‌ها، با تأکید بر اهمیت اقلیم برای توریسم، نقش هر یک از عناصر اقلیمی دما، رطوبت نسبی، تابش آفتاب، بارش و باد را برای توریسم تشریح نموده و سپس با ترکیب این عناصر به صورت یک شاخص واحد- شاخص اقلیم توریسم یا اصطلاحاً TCI- اقلیم توریسم را برای ۴۵۳ ایستگاه در سراسر جهان محاسبه کرده و نقشه وضعیت اقلیم توریسم در جهان را ترسیم نموده است. ماهانی (۱۹۷۱) تحقیقات وسیعی را آغاز و در فراهم شدن آسایش انسان عوامل دما، نم نسبی و سرعت باد را مؤثر و جدولی را ارائه کرد که منطقه آسایش شب و روز همراه را با توجه به معدل سالیانه دمای محل مورد مطالعه و معدل رطوبت نسبی همان ماه تعیین می‌نمود. از مطالعات دیگر می‌توان به تحقیقات پری^۴ (۲۰۰۱)، یادوشان بودهو^۵ (۲۰۰۳) مارتین گومز^۶ (۲۰۰۵) و مازاراکیس^۷ (۲۰۰۷) اشاره کرد.

در ایران اولین مطالعات بیوکلیمای ایران توسط احمد حسین عدل (۱۳۳۹) با توجه به شواهد گیاهی و تهیه نقشه بیوکلیماتیک ارائه شد. کاویانی (۱۳۷۱) با استفاده از معادله بیکر اقدام به تهیه دو نقشه بیوکلیمای تابستانه و زمستانه برای نواحی شمالی و جنوبی ایران کرد که در واقع آن را اساس تقسیم‌بندی تحریکات بیوکلیمایی می‌داند. جهانبخش (۱۳۷۷) در مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی زیست اقلیم انسانی تبریز و نیاز حرارتی ساختمان دامنه تحریکات بیوکلیمایی تبریز را مشخص کرده و بعد به ارزیابی شرایط حرارتی با توجه

1 . olgay

2 . Fanger

3 .Mieczkowski

4 . Perry

5 Yadoshan

6 . Martin ghomez

7 Matzarakis

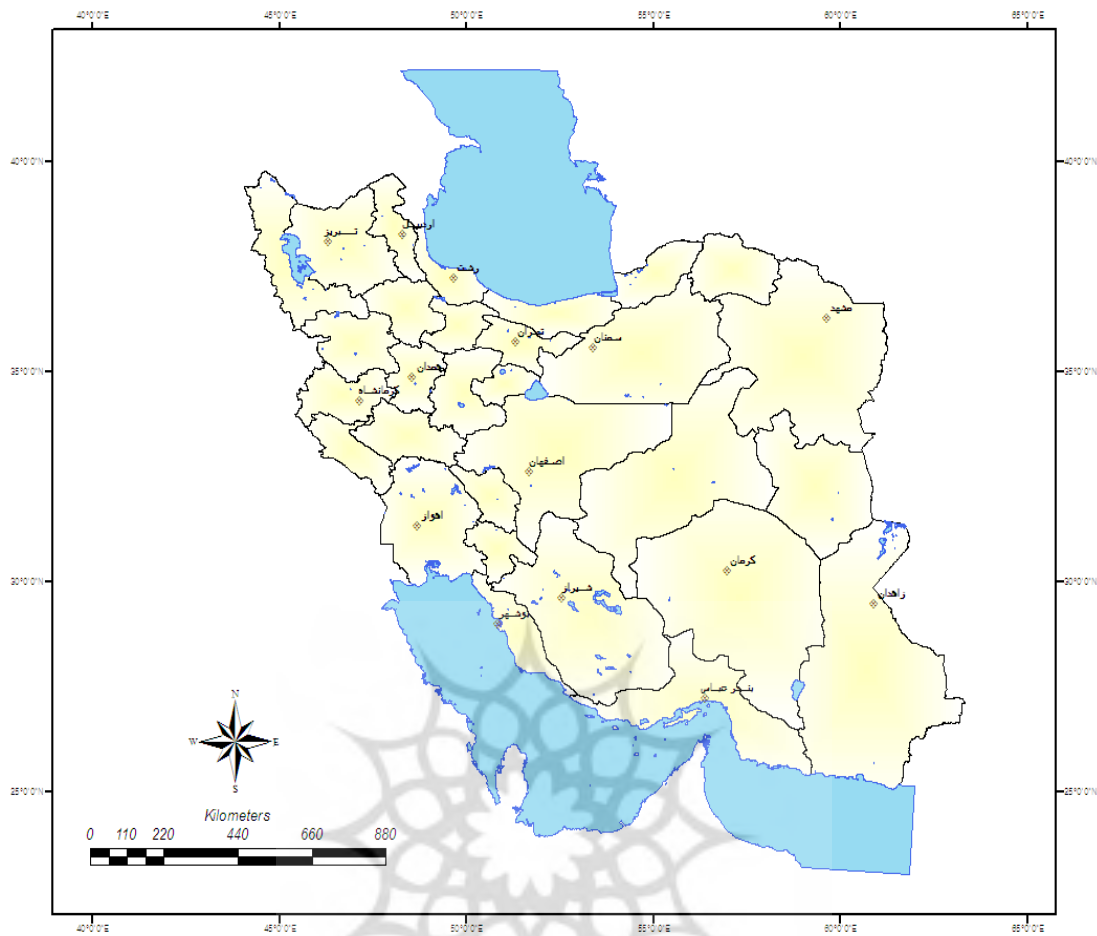
به دمای مؤثر پرداخته و تقویم نیاز حرارتی را برای این شهر تعیین و در نهایت محدوده آسایش رابین ۶ تا ۱۲ درجه سانتی‌گراد مشخص کرده است. محمدی و سعیدی (۱۳۸۷) به بررسی شاخص‌های زیست‌اقلیمی مؤثر بر ارزیابی آسایش انسان در شهر قم پرداخته‌اند. احمدی (۱۳۹۰) به تحلیل آسایش انسان از لحاظ عوامل اقلیمی در استان تهران پرداخته است و با استفاده از مدل AHP نقشه بیوکلیمایی استان تهران را در فصول مختلف به دست آورده است. اسماعیلی و همکاران (۱۳۹۰) به ارزیابی اقلیم آسایشی چند شهر اصلی گردشگری ایران (مشهد، اصفهان، رشت و کیش) با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک (PET) پرداخته است. ساری صراف و همکاران (۱۳۸۹) در تحقیقی به تعیین مناسب‌ترین شاخص Ray Man برای مطالعه اقلیم آسایش در شمال استان آذربایجان غربی پرداخته است. علیجانی (۱۳۷۳) به نقش آب و هوا در طراحی مسکن پرداخت. همچنین ایشان در خصوص نگرش نو و کاربرد آب و هواشناسی در مدیریت محیط، طراحی الگوی معماری مناسب با شرایط آب و هوایی در شهر تبریز پژوهشی ارائه نمودند.

در تحقیق حاضر با استفاده از مدل AHP و با استفاده از داده‌های میانگین روزانه دما، رطوبت نسبی، سرعت باد و بارش، شرایط اقلیم آسایشی چندین شهر بزرگ و توریستی کشور که از نواحی مختلف جغرافیایی و اقلیمی کشور برگزیده شده‌اند، در مقیاس زمانی روزانه مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. نتایج به دست آمده می‌تواند منجر به ارائه تقویم زمانی اقلیم آسایشی برای اهداف گردشگری شود و در عین حال ابزاری کمکی در انتخاب زمان و مکان مناسب برای بخش گردشگری و برگزارکنندگان تورهای ایران‌گردی، مسابقات ورزشی و همایش‌ها به شمار آید.

داده‌ها و روش‌ها

در این تحقیق ۱۵ شهر از سراسر کشور که از لحاظ توریستی، مذهبی، فرهنگی، سیاسی و اقلیمی حائز اهمیت بودند انتخاب گردیده است. در انتخاب شهرها سعی گردید که از تمام مناطق اقلیمی کشور نماینده‌ای انتخاب گردد. مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه در جدول (۱) و موقعیت جغرافیایی آن‌ها در شکل (۱) نشان داده شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل (۱): موقعیت جغرافیایی شهرهای مورد مطالعه در تحقیق

جدول (۱): مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه

ردیف	نام شهر	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا
۱	تبریز	۴۶ ۱۷	۳۸ ۰۵	۱۳۶۱
۲	مشهد	۵۹ ۳۸	۳۶ ۱۶	۹۹۹
۳	تهران	۵۱ ۱۹	۳۵ ۴۱	۱۱۹۰
۴	اصفهان	۵۱ ۴۰	۳۲ ۳۷	۱۵۵۰
۵	رشت	۴۹ ۳۹	۳۷ ۱۲	۳۷
۶	زاهدان	۶۰ ۵۳	۲۹ ۲۸	۱۳۷۰
۷	شیراز	۵۲ ۳۶	۲۹ ۳۲	۱۴۸۴
۸	کرمانشاه	۴۷ ۰۹	۳۴ ۲۱	۱۳۱۸
۹	بوشهر	۵۰ ۵۰	۲۸ ۵۹	۱۹
۱۰	کرمان	۵۶ ۵۸	۳۰ ۱۵	۱۷۵۴
۱۱	اهواز	۴۸ ۴۰	۳۱ ۲۰	۲۳
۱۲	اردبیل	۴۸ ۱۷	۳۸ ۱۵	۱۳۳۲
۱۳	سمنان	۵۳ ۳۳	۳۵ ۳۵	۱۱۳۰
۱۴	همدان	۴۸ ۳۲	۳۴ ۵۲	۱۷۴۱
۱۵	بندرعباس	۵۶ ۲۲	۲۷ ۱۳	۱۰

برای تعیین شرایط آسایش انسان در شهرهای مورد مطالعه مراحل ذیل در این پژوهش انجام شده است. الف) متغیرهای مؤثر در راحتی انسان مطابق با جدول (۲) تعیین گردید. با توجه به این جدول حد مجاز راحتی دما برای انسان بین ۱۶ تا ۲۷ درجه سلسیوس، برای نم نسبی ۴۰ تا ۷۰ درصد، برای باد ۱/۵ متر در ثانیه و بارش بین صفر تا حداکثر ۱۰ میلی‌متر در روز مطلوبیت آسایش در نظر گرفته شده است.

جدول (۲): آستانه‌های مجاز آسایش انسان

عنوان	دما به سلسیوس	رطوبت نسبی به درصد	سرعت باد به نات	بارش روزانه به میلی‌متر
آسایش انسان	۱۶-۲۷	۴۰-۷۰	۰-۳	۰-۱۰

ب) ضریب کمی اهمیت متغیرهای انتخاب شده در جدول (۲) بر اساس روش A.H.P محاسبه و به شرح جدول (۳) انتخاب گردید. این مدل عناصر اقلیمی مؤثر را به ترتیب طی یک جدول ماتریسی و بر اساس نوع اهمیت ضرایب نشان می‌دهد. بیشترین ضریب به عنصر دما (۱) و کمترین آن به بارش روزانه (۷) داده شد. رطوبت نسبی نسبت به دما دارای ۰/۷۵ درصد، نسبت به سرعت باد ۰/۵ درصد و نسبت به بارش روزانه ۰/۲۵ درصد درجه اهمیت برخوردار هستند. این جدول به شکل ماتریسی ۵×۵ منظور شده است. در این مرحله بر اساس رابطه شماره (۱) هر عنصر مشخص و تعیین گردید.
رابطه (۱):

$$RI = \sqrt[n]{a \times b \times d \dots n}$$

جدول (۳): محاسبه NRI مطلوبیت آسایش انسان

عناصر اقلیمی	دما	رطوبت نسبی	سرعت باد	بارش روزانه	RI	NRI
دما	۱	۳	۵	۷	۳/۲	۰/۴۸
رطوبت نسبی	۰/۷۵	۱	۳	۵	۱/۸۳	۰/۲۷
سرعت باد	۰/۵	۰/۷۵	۱	۳	۱/۰۳	۰/۱۶
بارش روزانه	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱	۰/۵۵	۰/۰۹

ج) فراوانی روزهای مطلوب هر ایستگاه برای هر متغیر در طول دوره آماری بر اساس میانگین روزانه هر متغیر با استفاده از نرم‌افزار Excel و SPSS استخراج و به صورت درصد برای سال و فصول محاسبه گردید. د) در انتها برای هر فصل و کل سال شرایط مطلوبیت هر ایستگاه بر اساس رابطه شماره (۲) به دست آمد.
رابطه (۲):

$$C = \sum NRI \times F_i$$

که در این فرمول:

C: ضریب آسایش نهایی هر ایستگاه

NRI: وزن هر متغیر بر اساس جدول شماره (۳)

F_i : فراوانی روزهای مطلوب هر متغیر در هر ایستگاه در طول سال یا فصول مربوطه

د) در نهایت تحلیل‌های کمی با کمک نرم‌افزار Excel صورت گرفته و نقشه‌های مربوطه در محیط GIS ترسیم گردید.

یافته‌ها و بحث

شرایط آسایش اقلیمی در فصل بهار و تابستان

شرایط مطلوبیت زیستی در فصل بهار در جدول (۴) و شکل‌های (۲) و (۴) نشان داده شده است. حداکثر آسایش اقلیمی در این فصل در بین شهرهای مورد مطالعه با حدود ۶۵ درصد مربوط به شهر مشهد می‌باشد. همان‌طوری که در شکل (۴) دیده می‌شود حداکثر مطلوبیت اقلیمی در فصل بهار به ترتیب مربوط به شهرهای مشهد، رشت، تبریز، کرمانشاه و اصفهان می‌باشد که مطلوبیت آسایش اقلیمی در این شهرها بین ۵۴ تا ۶۵ درصد می‌باشد. در فصل بهار درصد فراوانی آستانه‌های اقلیمی در این شهرها نیز در محدوده قابل قبولی قرار دارد، به طوری که درصد فراوانی دما و سرعت باد در رشت و مشهد و درصد فراوانی رطوبت در تبریز از شرایط بسیار خوبی برخوردار است. مطلوبیت آسایش اقلیمی در شهرهای همدان، بوشهر، سمنان، شیراز و تهران نیز در فصل بهار در وضعیت نسبتاً مناسبی قرار دارند که بین ۵۲ تا ۵۴ درصد می‌باشد. کمترین مطلوبیت آسایش اقلیمی در این فصل مربوط به شهرهای اهواز، بندرعباس، اردبیل، زاهدان و کرمان می‌باشد که میزان مطلوبیت بین ۳۴ تا ۴۹ درصد می‌باشد که در وضعیت نامناسب از لحاظ اقلیمی قرار دارند. قرار گرفتن اردبیل در این گروه بیشتر به علت وجود دماهای پایین در این فصل می‌باشد.

جدول (۴): محاسبه ضریب آسایش فصل بهار در ایستگاه‌های منتخب

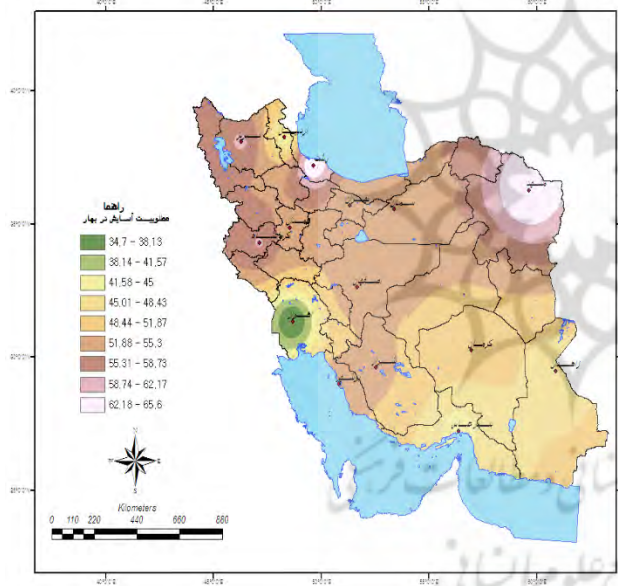
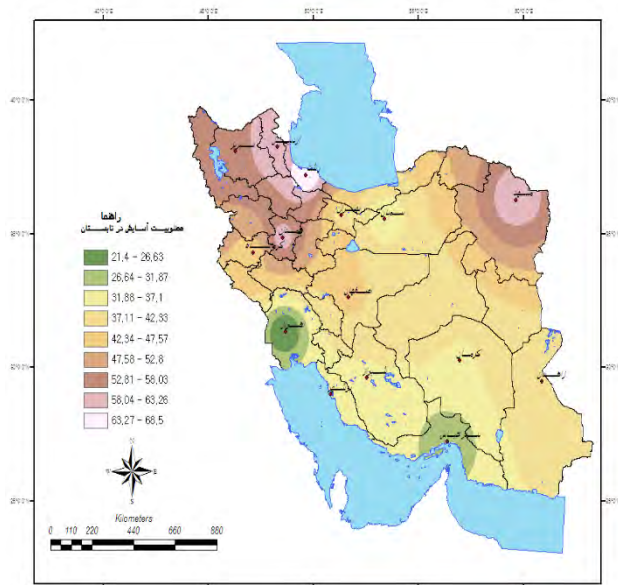
ردیف	نام شهر	دما	درصد دما	رطوبت	درصد رطوبت	سرعت باد	سرعت باد (درصد)	بارش	بارش (درصد)	میزان آسایش
۱	تبریز	۰/۴۸	۵۳/۸	۰/۲۷	۶۱	۰/۱۶	۵۱	۰/۰۹	۹۶/۸	۵۹/۱
۲	مشهد	۰/۴۸	۶۶/۷	۰/۲۷	۵۰	۰/۱۶	۷۱	۰/۰۹	۹۷/۶	۶۵/۶
۳	تهران	۰/۴۸	۶۰	۰/۲۷	۲۲	۰/۱۶	۵۵	۰/۰۹	۹۸/۸	۵۲/۴
۴	اصفهان	۰/۴۸	۶۳	۰/۲۷	۱۵	۰/۱۶	۷۱	۰/۰۹	۹۹/۲	۵۴/۵
۵	رشت	۰/۴۸	۷۰	۰/۲۷	۲۸	۰/۱۶	۹۵	۰/۰۹	۹۴	۶۴/۸
۶	زاهدان	۰/۴۸	۵۷	۰/۲۷	۸	۰/۱۶	۵۳	۰/۰۹	۹۹	۴۶/۹
۷	شیراز	۰/۴۸	۶۰	۰/۲۷	۱۸	۰/۱۶	۶۳	۰/۰۹	۹۸	۵۲/۵
۸	کرمانشاه	۰/۴۸	۵۹	۰/۲۷	۴۳	۰/۱۶	۶۴	۰/۰۹	۹۷	۵۸/۹
۹	بوشهر	۰/۴۸	۳۶	۰/۲۷	۷۵	۰/۱۶	۴۹	۰/۰۹	۹۹	۵۴/۲
۱۰	کرمان	۰/۴۸	۶۴	۰/۲۷	۹	۰/۱۶	۴۸	۰/۰۹	۹۹	۴۹
۱۱	اهواز	۰/۴۸	۲۴	۰/۲۷	۱۸	۰/۱۶	۵۹	۰/۰۹	۹۹	۳۴/۷
۱۲	اردبیل	۰/۴۸	۲۹	۰/۲۷	۴۸	۰/۱۶	۵۳	۰/۰۹	۹۷	۴۴
۱۳	سمنان	۰/۴۸	۵۷	۰/۲۷	۱۸	۰/۱۶	۷۹	۰/۰۹	۹۹	۵۳/۷
۱۴	همدان	۰/۴۸	۴۹	۰/۲۷	۵۰	۰/۱۶	۵۴	۰/۰۹	۹۷	۵۴/۴
۱۵	بندرعباس	۰/۴۸	۱۸	۰/۲۷	۶۴	۰/۱۶	۵۷	۰/۰۹	۹۹	۴۳/۹

محاسبات مربوط به آسایش اقلیمی در فصل تابستان در جدول (۵) نشان داده شده است. حداکثر آسایش اقلیمی این فصل نزدیک ۶۸ درصد متعلق به شهر رشت می‌باشد. در فصل تابستان به ترتیب شهرهای رشت،

اردبیل، مشهد، همدان و تبریز در حداکثر مطلوبیت از لحاظ شرایط آسایش اقلیمی قرار دارند که مطلوبیت آسایش بین ۵۷ تا ۶۸ درصد می‌باشد (شکل ۵). در ارزیابی عناصر برحسب درصد می‌توان گفت که عمده فراوانی آستانه‌های اقلیمی در این شهرها در حد قابل قبولی مشاهده می‌گردد به طوری که درصد فراوانی دما در همدان، رشت و تبریز و درصد فراوانی رطوبت در اردبیل از شرایط بسیار خوبی برخوردار است. شهرهای کرمانشاه، اصفهان، تهران، زاهدان و شیراز در وضعیت نسبتاً مناسب از لحاظ اقلیم آسایشی قرار دارند که مطلوبیت آسایش بین ۳۶ تا ۴۵ درصد می‌باشد. کمترین مطلوبیت آسایش در این فصل مربوط به شهرهای اهواز، بندرعباس، سمنان، بوشهر و کرمان می‌باشد که میزان مطلوبیت بین ۲۱ تا ۳۶ درصد می‌باشد که در وضعیت نامناسب از لحاظ اقلیمی قرار دارند. در فصل تابستان در شهرهای جنوبی کشور مثل اهواز، بندرعباس و بوشهر به علت دماهای بسیار بالا، درصد فراوانی دماهای مساعد حدود صفر می‌گردد که در نتیجه آن مطلوبیت آسایش بسیار کاهش می‌یابد (شکل ۳).

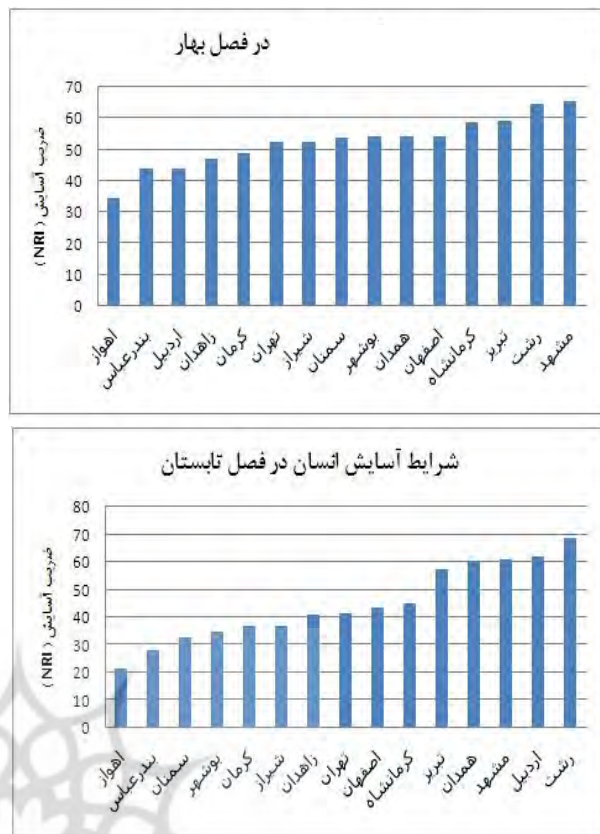
جدول (۵): محاسبه ضریب آسایش اقلیمی فصل تابستان در ایستگاه‌های منتخب

ردیف	نام شهر	دما	درصد دما	رطوبت	رطوبت درصد	سرعت باد	سرعت باد	بارش	بارش	میزان آسایش
			(درصد)		(درصد)	(درصد)	(درصد)	(درصد)	(درصد)	
۱	تبریز	۰/۴۸	۷۲	۰/۲۷	۲۷	۰/۱۶	۴۲	۰/۰۹	۹۹	۵۷/۵
۲	مشهد	۰/۴۸	۶۹	۰/۲۷	۲۸	۰/۱۶	۷۲	۰/۰۹	۹۹/۹	۶۱
۳	تهران	۰/۴۸	۳۹	۰/۳۷	۷	۰/۱۶	۷۵	۰/۰۹	۹۹/۹	۴۱/۶
۴	اصفهان	۰/۴۸	۴۳	۰/۲۷	۱	۰/۱۶	۸۶	۰/۰۹	۱۰۰	۴۳/۶
۵	رشت	۰/۴۸	۷۹	۰/۲۷	۲۶	۰/۱۶	۹۶	۰/۰۹	۹۲	۶۸/۵
۶	زاهدان	۰/۴۸	۴۶	۰/۳۷	۲	۰/۱۶	۵۹	۰/۰۹	۱۰۰	۴۱
۷	شیراز	۰/۴۸	۳۱	۰/۲۷	۱/۴	۰/۱۶	۷۹	۰/۰۹	۹۹/۹	۳۶/۸
۸	کرمانشاه	۰/۴۸	۵۲	۰/۲۷	۰/۷	۰/۱۶	۷۰	۰/۰۹	۹۹/۹	۴۵/۳
۹	بوشهر	۰/۴۸	۰/۳	۰/۲۷	۵۶	۰/۱۶	۶۶	۰/۰۹	۱۰۰	۳۴/۸
۱۰	کرمان	۰/۴۸	۴۰	۰/۳۷	۰/۷	۰/۱۶	۵۲	۰/۰۹	۱۰۰	۳۶/۷
۱۱	اهواز	۰/۴۸	۰	۰/۲۷	۸	۰/۱۶	۶۴	۰/۰۹	۱۰۰	۲۱/۴
۱۲	اردبیل	۰/۴۸	۷۰	۰/۲۷	۴۵	۰/۱۶	۴۸	۰/۰۹	۹۹	۶۲/۳
۱۳	سمنان	۰/۴۸	۲۰	۰/۳۷	۶	۰/۱۶	۸۰	۰/۰۹	۹۹/۸	۳۳
۱۴	همدان	۰/۴۸	۸۱	۰/۲۷	۱۳	۰/۱۶	۵۶	۰/۰۹	۹۹	۶۰/۳
۱۵	بندرعباس	۰/۴۸	۰	۰/۲۷	۴۱	۰/۱۶	۵۰	۰/۰۹	۱۰۰	۲۸



شکل (۳): پهنه‌بندی میزان آسایش اقلیمی در فصل تابستان

شکل (۲): پهنه‌بندی میزان آسایش اقلیمی در فصل بهار



شکل (۴): نمودار ضریب آسایش اقلیمی فصل بهار

شکل (۵): نمودار ضریب آسایش اقلیمی فصل تابستان

شرایط آسایش اقلیمی در فصل پاییز و زمستان

همان‌طوری که در جدول (۶) مشاهده می‌گردد، حداکثر آسایش اقلیمی در فصل پاییز نزدیک ۶۵ درصد متعلق به شهر بوشهر می‌باشد. در فصل پاییز به ترتیب شهرهای بوشهر، بندرعباس، اهواز، سمنان و تهران در حداکثر مطلوبیت از لحاظ شرایط آسایش اقلیمی قرار دارند که مطلوبیت آسایش بین ۵۰ تا ۶۵ درصد می‌باشد. در ارزیابی عناصر برحسب درصد می‌توان گفت که درصد فراوانی دما در بوشهر و بندرعباس و درصد فراوانی رطوبت در سمنان از شرایط بسیار خوبی برخوردار است. شهرهای شیراز، اصفهان، زاهدان، مشهد و کرمانشاه در وضعیت نسبتاً مناسب از لحاظ اقلیم آسایشی قرار دارند که مطلوبیت آسایش بین ۴۱ تا ۴۹ درصد می‌باشد. کمترین مطلوبیت آسایش در این فصل مربوط به شهرهای اردبیل، همدان، کرمان، رشت و تبریز می‌باشد که میزان مطلوبیت بین ۳۰ تا ۴۰ درصد می‌باشد که در وضعیت نامناسب از لحاظ اقلیمی قرار دارند (شکل‌های ۶ و ۸). شهرهایی مثل اردبیل، همدان و تبریز به علت پایین بودن فراوانی دماهای مساعد و شهرهای کرمان و رشت به علت پایین بودن فراوانی رطوبت مساعد در شرایط عدم آسایش اقلیمی قرار دارند.

جدول (۶): محاسبه ضریب آسایش اقلیمی فصل پاییز در ایستگاه‌های منتخب

ردیف	نام شهر	دما	درصد دما	رطوبت	رطوبت درصد	سرعت باد (درصد)	سرعت باد	بارش (درصد)	بارش	فاینال
۱	تبریز	۰/۴۸	۱۰	۰/۲۷	۵۵	۰/۱۶	۷۴	۰/۰۹	۹۷	۴۰/۲
۲	مشهد	۰/۴۸	۱۲	۰/۲۷	۵۱	۰/۱۶	۸۶	۰/۰۹	۹۸	۴۲
۳	تهران	۰/۴۸	۳۰	۰/۲۷	۵۰	۰/۱۶	۸۳	۰/۰۹	۹۹	۵۰
۴	اصفهان	۰/۴۸	۲۴	۰/۲۷	۴۸	۰/۱۶	۹۳	۰/۰۹	۱۰۰	۴۸/۳

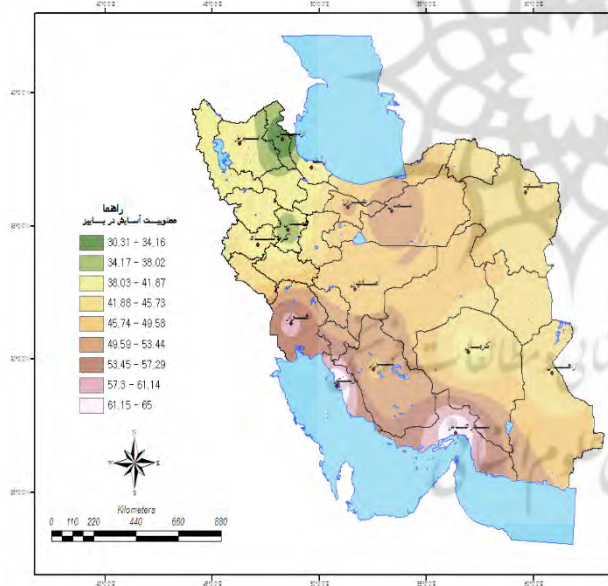
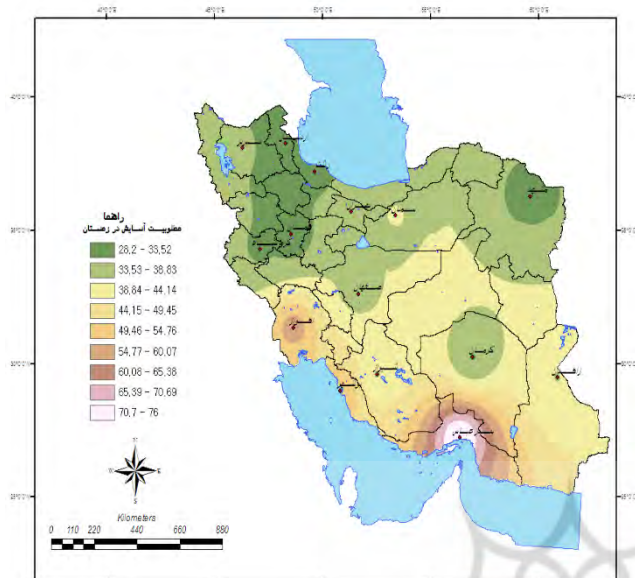
۳۹	۸۳	۰/۰۹	۹۱	۰/۱۶	۸	۰/۲۷	۳۱	۰/۴۸	رشت	۵
۴۳/۶	۹۸	۰/۰۹	۷۴	۰/۱۶	۳۰	۰/۲۷	۳۱	۰/۴۸	زاهدان	۶
۴۹	۹۷	۰/۰۹	۸۸	۰/۱۶	۴۰	۰/۲۷	۳۲	۰/۴۸	شیراز	۷
۴۱/۶	۹۴	۰/۰۹	۷۸	۰/۱۶	۴۳	۰/۲۷	۱۹	۰/۴۸	کرمانشاه	۸
۶۵	۹۶	۰/۰۹	۶۹	۰/۱۶	۵۱	۰/۲۷	۶۶	۰/۴۸	بوشهر	۹
۳۹	۹۸	۰/۰۹	۷۷	۰/۱۶	۲۴	۰/۲۷	۲۴	۰/۴۸	کرمان	۱۰
۵۸/۴	۹۶	۰/۰۹	۸۰	۰/۱۶	۴۸	۰/۲۷	۵۰	۰/۴۸	اهواز	۱۱
۳۰/۳	۹۷	۰/۰۹	۶۲	۰/۱۶	۳۶	۰/۲۷	۴	۰/۴۸	اردبیل	۱۲
۵۳	۹۸	۰/۰۹	۸۸	۰/۱۶	۵۳	۰/۲۷	۳۳	۰/۴۸	سمنان	۱۳
۳۶	۹۷	۰/۰۹	۷۵	۰/۱۶	۵۰	۰/۲۷	۴	۰/۴۸	همدان	۱۴
۶۴	۹۸	۰/۰۹	۷۲	۰/۱۶	۵۰	۰/۲۷	۶۳	۰/۴۸	بندرعباس	۱۵

میزان مطلوبیت آسایش اقلیمی شهرهای منتخب در فصل زمستان در جدول (۷) برآورد گردیده است. حداکثر آسایش اقلیمی در فصل زمستان نزدیک ۷۶ درصد متعلق به شهر بندرعباس می‌باشد. در فصل زمستان به ترتیب شهرهای بندرعباس، اهواز، بوشهر در حداکثر مطلوبیت از لحاظ شرایط آسایش اقلیمی قرار دارند که مطلوبیت آسایش بین ۵۴ تا ۷۶ درصد می‌باشد. ارزیابی عناصر برحسب درصد نیز نشان‌دهنده بالا بودن درصد فراوانی دماهای مساعد در شهرهای بوشهر، بندرعباس و اهواز می‌باشد. شهرهای سمنان، زاهدان، شیراز، تهران و اصفهان در وضعیت نسبتاً مناسب از لحاظ اقلیم آسایشی قرار دارند که مطلوبیت آسایش بین ۳۷ تا ۳۹ درصد می‌باشد (شکل ۹).

جدول (۷): محاسبه ضریب آسایش اقلیمی فصل زمستان در ایستگاه‌های منتخب

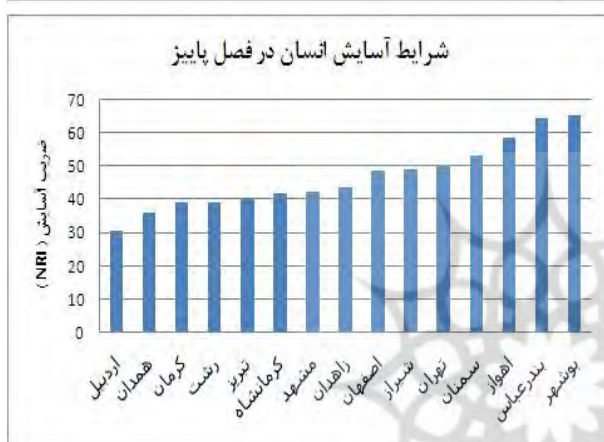
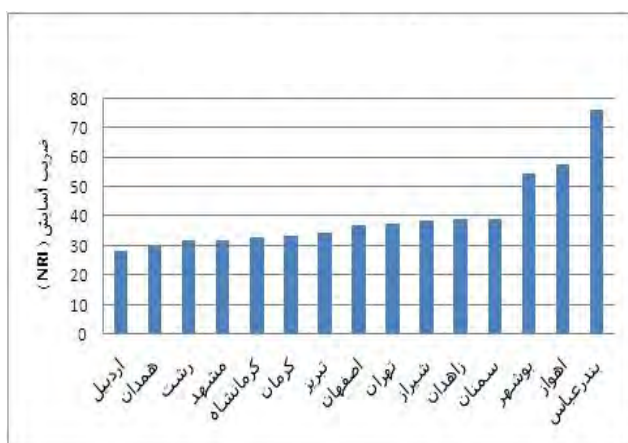
ردیف	نام شهر	دما	درصد دما	رطوبت	رطوبت درصد	سرعت باد	سرعت باد (درصد)	بارش	بارش (درصد)	فاینال
۱	تبریز	۰/۴۸	۰/۰۷	۰/۲۷	۵۵	۰/۱۶	۶۷	۰/۰۹	۹۸/۳	۳۴/۴
۲	مشهد	۰/۴۸	۱/۷	۰/۲۷	۳۷	۰/۱۶	۷۹	۰/۰۹	۹۶	۳۲
۳	تهران	۰/۴۸	۳	۰/۲۷	۵۹	۰/۱۶	۷۲	۰/۰۹	۹۷	۳۷/۶
۴	اصفهان	۰/۴۸	۲	۰/۲۷	۵۵	۰/۱۶	۷۸	۰/۰۹	۹۸	۳۷/۱
۵	رشت	۰/۴۸	۳/۵	۰/۲۷	۳۰	۰/۱۶	۸۸	۰/۰۹	۸۶	۳۱/۶
۶	زاهدان	۰/۴۸	۱۷	۰/۲۷	۵۰	۰/۱۶	۵۲	۰/۰۹	۹۸	۳۸/۸
۷	شیراز	۰/۴۸	۴	۰/۲۷	۶۱	۰/۱۶	۷۶	۰/۰۹	۹۲	۳۸/۷
۸	کرمانشاه	۰/۴۸	۰/۵	۰/۲۷	۵۱	۰/۱۶	۶۷	۰/۰۹	۹۲	۳۳
۹	بوشهر	۰/۴۸	۵۴	۰/۲۷	۴۱	۰/۱۶	۵۶	۰/۰۹	۹۶	۵۴/۶
۱۰	کرمان	۰/۴۸	۶	۰/۲۷	۴۵	۰/۱۶	۶۰	۰/۰۹	۹۷	۳۳/۴
۱۱	اهواز	۰/۴۸	۴۳	۰/۲۷	۶۲	۰/۱۶	۷۰	۰/۰۹	۹۸	۵۷/۴
۱۲	اردبیل	۰/۴۸	۰/۰۱	۰/۲۷	۳۸	۰/۱۶	۵۷	۰/۰۹	۹۸	۲۸/۲
۱۳	سمنان	۰/۴۸	۵	۰/۲۷	۵۲	۰/۱۶	۸۷	۰/۰۹	۹۸	۳۹
۱۴	همدان	۰/۴۸	۰/۰۷	۰/۲۷	۳۹	۰/۱۶	۶۵	۰/۰۹	۹۶	۲۹/۶
۱۵	بندرعباس	۰/۴۸	۹۰	۰/۲۷	۴۹	۰/۱۶	۶۹	۰/۰۹	۹۶	۷۶

کمترین مطلوبیت آسایش در این فصل مربوط به شهرهای اردبیل، همدان، رشت، مشهد، کرمانشاه، کرمان و تبریز می‌باشد که میزان مطلوبیت بین ۲۸ تا ۳۴ درصد می‌باشد که در وضعیت نامناسب از لحاظ اقلیمی قرار دارند (شکل ۷)، در اکثر این شهرها فراوانی دماهای مطلوب اقلیمی کمتر از ۵ درصد می‌باشد.



شکل (۷): پهنه‌بندی میزان آسایش اقلیمی در فصل زمستان

شکل (۶): پهنه‌بندی میزان آسایش اقلیمی در فصل پاییز

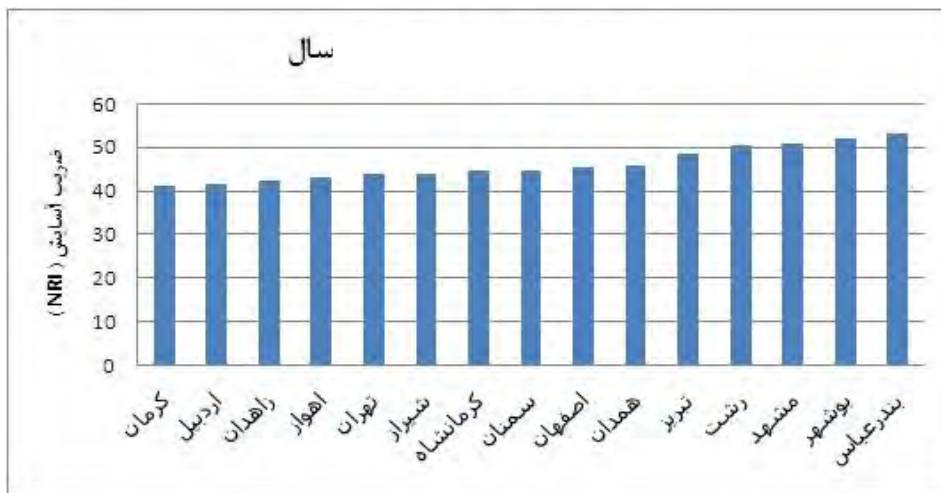


شکل (۹): نمودار ضریب آسایش اقلیمی فصل زمستان

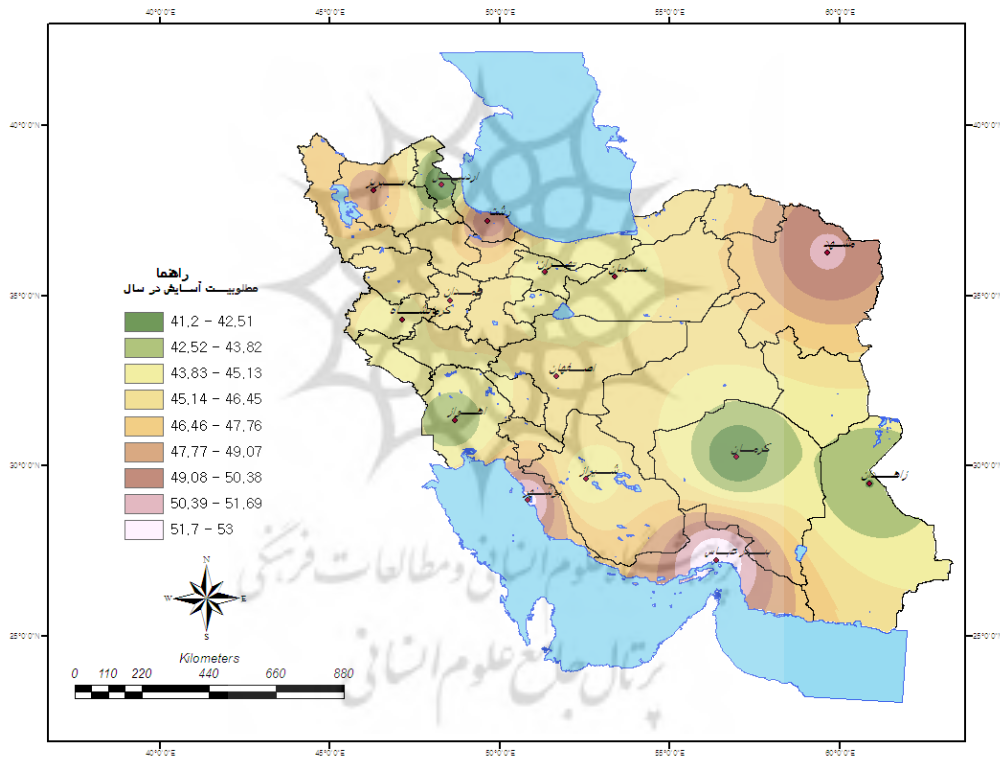
شکل (۸): نمودار ضریب آسایش اقلیمی فصل پاییز

شرایط آسایش اقلیمی سالانه

تغییرات مطلوبیت آسایش اقلیمی شهرهای منتخب کشور در طول سال در شکل (۱۰) و پهنه‌بندی آن در شکل (۱۱) نشان داده شده است. دامنه تغییرات آسایش اقلیمی سالانه در این مناطق بین ۴۱ تا ۵۳ درصد متغیر می‌باشد. حداکثر آسایش اقلیمی سالانه در حدود ۵۳ درصد متعلق به شهر بندرعباس می‌باشد. ضرایب آسایش اقلیمی در مقیاس سالانه تغییرات زیادی را در شهرهای مختلف نشان نمی‌دهد و مانند ضرایب فصلی گویای تفاوت‌های آسایش اقلیمی نیستند. در مقیاس سالانه به ترتیب شهرهای بندرعباس، بوشهر، مشهد، رشت، تبریز دارای مطلوبیت بالا از لحاظ شرایط آسایش اقلیمی، شهرهای همدان، اصفهان، سمنان، کرمانشاه و شیراز در مطلوبیت متوسط از لحاظ اقلیم آسایشی و شهرهای کرمان، اردبیل، زاهدان، اهواز و تهران در مطلوبیت پایین از لحاظ اقلیم آسایشی قرار دارند.



شکل (۱۰): نمودار آسایش اقلیمی سالانه در ایستگاه‌های منتخب در طول سال



شکل (۱۱): پهنه‌بندی آسایش اقلیمی سالانه در ایستگاه‌های منتخب

نتیجه‌گیری

شرایط اقلیمی کشور دارای تنوع زیادی است که در اثر تغییرات عرض جغرافیایی و ارتفاعی کشور می‌باشد. نتایج حاصل از مدل تحلیل سلسله مراتبی در ارزیابی آسایش اقلیمی در شهرهای منتخب توریستی کشور، نشان‌دهنده این است که این شاخص در مناطق مختلف کشور، دارای تنوع زیادی می‌باشد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که طول دوره آسایش اقلیمی در شهرها و مناطق مختلف کشور متفاوت است و در همه فصول می‌توان منطقه‌ای را که دارای شرایط آسایش اقلیمی مطلوبی باشد را پیدا کرد. این تنوع اقلیمی می‌تواند هم برای صنعت گردشگری و هم برای کشاورزی بسیار مفید باشد. طبق محاسبات روزانه و فصلی صورت گرفته و

با توجه به شرایط اقلیم آسایشی، مناسب‌ترین شرایط آسایش اقلیمی در فصل بهار به ترتیب مربوط به شهرهای مشهد، رشت، تبریز، کرمانشاه، اصفهان و همدان می‌باشد و از لحاظ گردشگری هم این شهرها می‌توانند در اولویت گردشگران باشند. در فصل تابستان با توجه به گرمای هوا در بیشتر نقاط به خصوص نیمه جنوبی کشور، بیشترین مطلوبیت آسایش اقلیمی به ترتیب مربوط به شهرهای رشت، اردبیل، مشهد، همدان، تبریز و کرمانشاه می‌باشد. مناسب‌ترین شرایط آسایش اقلیمی در فصل پاییز نیز به ترتیب مربوط به شهرهای بوشهر، بندرعباس، اهواز، سمنان، تهران و شیراز می‌باشد. در فصل زمستان با توجه به سرما و برودت هوا در بیشتر نقاط کشور مناسب‌ترین شرایط آسایش اقلیمی مربوط به شهرهای جنوبی کشور می‌باشد که به ترتیب شهرهای بندرعباس، اهواز، بوشهر، سمنان و زاهدان از بیشترین مطلوبیت آسایش اقلیمی برخوردار می‌باشند. با توجه به اینکه شناسایی پتانسیل‌های اقلیمی و ارائه تقویم زمانی مناسب گامی مناسب در جهت بالا بردن کیفیت و توسعه گردشگری می‌باشد لذا پیشنهاد می‌شود با در نظر گرفتن دوره‌های آسایش اقلیمی در شهرهای توریستی کشور سعی شود زمان برگزاری تورها، همایش‌ها و مسابقه‌های ورزشی در طی این دوره باشد تا بر کیفیت و رضایت‌مندی از سفر افزوده شود. همچنین با توجه به اینکه تنش‌های سرمای و گرمایی باعث کاهش رضایت‌مندی از بازدید جاذبه‌های توریستی کشور در فصول گرم و سرد سال می‌باشد، پیشنهاد می‌شود که سازمان ایران‌گردی و جهانگردی و دیگر نهادها و ارگان‌های زیربط به‌ویژه مجریان تورهای گردشگری، دقت و حساسیت بیشتری روی زمان برگزاری تورها و جذب گردشگر کرده و در تبلیغات خود به‌عنوان یک مؤلفه بسیار مهم جایگاه ویژه‌ای به این امر اختصاص دهند تا گردشگران در یک محیط همراه با آسایش اقلیمی از جاذبه‌های تاریخی، طبیعی و فرهنگی شهرهای توریستی کشور دیدن نمایند.

منابع

- محمدی، حسین و سعیدی، علی (۱۳۸۷)، شاخص‌های زیست‌اقلیمی مؤثر بر ارزیابی آسایش انسان مطالعه موردی: شهر قم، مجله محیط‌شناسی، سال سی و چهارم، شماره ۴۷ پاییز ۸۷، صفحه ۷۳-۸۶.
- 3 قبادیان، وحید، محمد، فیض مهدوی (۱۳۸۰) طراحی اقلیمی - اصول نظری و اجرای کاربرد انرژی در ساختمان، انتشارات دانشگاه تهران.
- احمدی، محمود (۱۳۹۰) تحلیل آسایش انسان از نظر عوامل اقلیمی در استان تهران، فصلنامه جغرافیا انجمن جغرافیایی ایران، سال نهم، شماره ۲۹، تابستان ۱۳۹۰.
- نظری، علی‌اصغر (۱۳۸۳) تاریخ علم جغرافیا، انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ هفتم، صفحه ۱۵۹.
- محمدی، حسین (۱۳۸۶)، آب و هواشناسی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران
- جهانبخش، سعید (۱۳۷۷). ارزیابی زیست اقلیم انسانی تبریز و نیازهای حرارتی ساختمان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴۸: ۸۰-۶۷.
- کاویانی، محمدرضا (۱۳۷۱). ارزیابی اقلیم حیاتی و آستانه‌های تحریک آن در سواحل جنوبی خزر و دامنه‌های شمالی البرز میانی، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۲۹، ص ۴۹.
- اسماعیلی، رضا. گندم‌کار، امیر. حبیبی نوخندان، مجید (۱۳۹۰) ارزیابی اقلیم آسایشی چند شهر اصلی گردشگری ایران با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۵، بهار ۱۳۹۰.

- ساری صراف، بهروز. محمدی، غلام حسن و حسینی صدر، عاطفه (۱۳۸۹) تعیین مناسب‌ترین شاخص Ray Man برای مطالعه اقلیم آسایش در شمال استان آذربایجان غربی، چهاردهمین کنفرانس ژئوفیزیک ایران، تهران اردیبهشت ۸۹، صفحه ۱۰۵-۱۰۰.
- علیجانی، بهلول (۱۳۷۳). نگرشی نو در کاربرد آب و هواشناسی در مدیریت منابع و توسعه کشور (نقش آب و هوا در طراحی مسکن). فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۳۵، صفحه ۶۱-۴۵.
- De Freitas, C. R. (2001) Theory, concepts and methods in climate tourism research. Proceedings of the first international workshop on climate, tourism and recreation.
 - A. Matzarakis and C.R. de Freitas. (2003) International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation. 3-20
 - Lauren, T. (2003) Climate and Architecture. Http: // www. Search, man, climate and architecture Londonmet .ac. uk.
 - Fanger, P. O: Thermal Comfort, (1972) Analysis and Applications in Environmental Engineering, McGraw-Hill, pp 86- 102.
 - Mieczkowski Z., (1985) the tourism climatic index: a method of avaluating world climats for tourism, The Canadian Geografer, 29: 220-233.
 - olgay, v. (1973) design with climate ,Princeton university press., p.185
 - Perry, A., (2001) more heat and drought: can Mediterranean tourism survive and prosper? In proceedings of the first international workshop on climate, tourism and recreation,
 - Matzarakis, A. (2007) Climate Thermal Comfort and Tourism. Proceedings of the 2st International workshop on Climate Change and Tourism Assessment and Coping Strategies Ed.