

دکتر حسن ذوالفقاری

استادیار گروه جغرافیای دانشگاه رازی

فرشاد مرادی

دانش آموخته کارشناسی ارشد جغرافیه، دانشگاه رازی

بررسی آسایش حرارتی در استان کرمانشاه

چکیده

داده‌های حرارتی و رطوبتی برای یک دوره چهارده ساله (۸۰-۱۳۶۷) مربوط به ایستگاههای کرمانشاه، سرپل ذهاب و کنگاور، به عنوان نمایندگان سه نوع آب و هوای معتدل، گرمسیری و سردسیری در استان کرمانشاه از سازمان هواشناسی دریافت شد. برخی از داده‌های مورد نیاز هم از طریق نمودارهای سایکرومتری به دست آمد. بر اساس معیارهای آسایش ماهونی، همدمای مؤثر و شاخص دما-نم، وضعیت آسایش حرارتی در سه ایستگاه مذکور محاسبه گردید. فرض بر این است که با توجه به گرمسیری بودن اقلیم ایستگاه سرپل ذهاب، میزان آسایش حرارتی در این ایستگاه نسبت به دو ایستگاه دیگر کمتر است ولی نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که میزان آسایش حرارتی در ایستگاه سرپل ذهاب بیشتر از ایستگاههای کرمانشاه و کنگاور است.

درآمد:

یکی از مهمترین عوامل مؤثر در ساختار سیاره زمین، آب و هوای آن است و بدون شک انسان و دیگر مظاهر حیات در این سیاره به طور گسترده‌ای از شرایط اقلیمی متأثر می‌شوند. آب و هوا نه تنها امور انسانی از قبیل خوراک، پوشاک، مسکن و حتی فرهنگ انسانی را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد، بلکه از لحاظ تأمین آسایش و راحتی انسان نیز نقش بسیار مؤثری ایفا می‌کند. منظور از شرایط آسایش یا به اصطلاح منطقه آسایش، مجموعه‌ای از شرایط آب و هوایی شامل دما، رطوبت، تابش و جریان هواست که حداقل برای ۸۰ درصد

مردم مناسب است. آسایش حرارتی نیز به مجموعه‌ای از شرایط گفته می‌شود که دمای هوا در آن برای انسان حالت خنثی داشته باشد یعنی در این شرایط انسان احساس سردی یا گرمی نمی‌کند (جهانبخش، ۱۳۷۷).

پیشینه موضوع

با توجه به تأثیر گسترده اقلیم در آسایش انسان، بشر همیشه در جستجوی تأمین حداکثر بهره‌مندی از امکانات آب و هوای محلّی بوده است، به همین خاطر نیز از گذشته‌های دور تا به امروز، دانشمندان همواره به این موضوع توجه داشته‌اند. اگر از مطالعات توصیفی اولیه در این زمینه چشم‌پوشی کنیم جا دارد که اشاره‌ای به سیر مطالعات دانشمندان در این زمینه "هرچند کوتاه" داشته باشیم. "اولگی" در سال ۱۹۶۰ با ابداع نمودار زیست اقلیمی، با تعیین مشخصات منطقه آسایش اقلیمی بر اساس معیارهای دما، رطوبت نسبی، تأثیر باد و گرمای آفتاب، قدم مؤثری در شناسایی اصول تئوری و عملی این زمینه از اقلیم کاربردی برداشت. "گیوانی" در سال ۱۹۶۹ نمودار زیست اقلیمی ساختمان را ارائه نمود و طی آن پیشنهادهایی را برای اقلیم معماری مطرح کرد. "ماهونی" در سال ۱۹۷۱ با استفاده از جداول مخصوصی، معیار آسایش و معماری اقلیمی را مورد توجه قرار داد. "اوانز" در سال ۱۹۸۰ در کتاب خود به نام «خانه‌سازی اقلیمی و آسایش»، بر اساس چهار عنصر رطوبت نسبی، جریان هوا، فعالیت انسان و پوشاک، راهکارهایی را برای تعیین آسایش اقلیمی ارائه نمود. "تامپسون" و "پری" در سال ۱۹۹۸ در کتاب آب و هواشناسی کاربردی خویش با اختصاص یک فصل از کتاب به آسایش اقلیمی و فصلی دیگر به اقلیم معماری، اصول تئوریک و عملی این زمینه کاربردی را مورد توجه قرار دادند. "پاکن" در سال ۱۹۹۹ تغییرات هوا در خانه و آسایش و استراحت را مورد بررسی قرار داد. محققان ایرانی نیز کم و بیش به این موضوع علاقه نشان داده‌اند. "کاوایانی" (۱۳۷۲) زیست اقلیم انسانی ایران را بررسی نموده و نقشه مربوط به آن را ترسیم نموده است. "رازجویان" (۱۳۶۷) آسایش و معماری متناسب با اقلیم را در مناطق مختلف ایران بررسی نموده است. "عساکره" و "موحدی" (۱۳۶۶) کاربرد دمای مؤثر را در طراحی اقلیمی و آسایش مورد مطالعه قرار دادند. "علیجانی" (۱۳۷۲) نقش آب و هواشناسی را در طراحی مسکن و مدیریت منابع یادآوری نمودند. "جهانبخش" (۱۳۷۷) با استفاده از دمای مؤثر، زیست اقلیم انسانی تبریز را بررسی نموده است. "معاونی" (۱۳۸۰) آسایش اقلیمی را بر اساس معیار آسایش "استیدمن-تام" برای تعدادی از ایستگاههای ایران مورد بررسی قرار داده است.

داده‌ها و روشها

۱- داده‌ها

داده‌های حرارتی و رطوبتی طی یک دوره چهارده ساله از سال ۱۳۶۷ تا ۱۳۸۰ برای سه ایستگاه هواشناسی کرمانشاه، سرپل ذهاب و کنگاور از سازمان هواشناسی کشور دریافت شد. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق اساساً به دو نوع داده‌های اولیه و ثانویه تقسیم می‌شوند. داده‌های اولیه شامل داده‌های متوسط حداکثر دمای ماهانه، متوسط حداقل دمای ماهانه، متوسط حداقل رطوبت نسبی ماهانه، بارش ماهانه، باد غالب اول و دوم هستند که مستقیماً از سازمان هواشناسی دریافت شده‌اند. داده‌های ثانویه شامل داده‌های متوسط حداکثر دمای ماهانه، متوسط حداقل نم نسبی ماهانه، دمای مرطوب حداکثر، دمای حداقل ماهانه، متوسط نم نسبی حداکثر و دمای مرطوب حداقل هستند که از طریق نمودارهای سایکرومتریک محاسبه شده‌اند.

۲- روشها

برای بررسی درجه آسایش حرارتی در ایستگاههای نماینده استان کرمانشاه یعنی سه ایستگاه کرمانشاه، سرپل ذهاب و کنگاور از سه معیار آسایش اقلیمی استفاده شده است. اولین معیار مورد استفاده، معیار آسایش "ماهونی" است که نامبرده در سال ۱۹۷۱ در قالب جداول مخصوصی ارائه نموده است (رازجویان ۱۳۶۷). دومین معیار مورد استفاده، معیار دمای مؤثر است که با استفاده از نمودار مخصوصی با محاسبه دمای مؤثر حداقل و حداکثر ساعتی و با ترسیم ترمو ایزوپلتهای مربوط انجام می‌گیرد (کسمایی ۱۳۶۸). سومین معیار مورد استفاده در این تحقیق معیار آسایش "استیدمن - تام" یا اصطلاحاً شاخص دما-نم است. این شاخص که برای ارزشیابی شرایط آسایش و راحتی در محیطهای زندگی انسان به کار می‌رود بر پایه مطالعات "استیدمن" و "تام" طراحی شده است. مقدار شاخص دما-نم از طریق فرمول زیر به دست می‌آید.

$$THI = td - (1/50 - 1/50 RH)(td - 58)$$

در فرمول بالا:

THI = شاخص دما-نم؛

td = دمای خشک بر حسب درجه فارنهایت؛

RH=نم نسبی بر حسب درصد.

بر اساس شاخص دما-نم، احساس مردم مطابق طبقات زیر طبقه بندی می شوند:

کمتر از ۵۰=احساس سرما ۶۰-۵۰=نسبتاً سرد

۶۰-۷۰=راحت ۷۵-۷۰=نسبتاً راحت

۷۵-۸۰=ناراحت بیش از ۸۰=بسیار ناراحت

تصور عمومی بر این است که با توجه به گرمسیری بودن سرپل ذهاب و دمای میانگینهای حداقل، حداکثر بالای این ایستگاه به ویژه در فصل گرم سال، میزان آسایش اقلیمی در آن کمتر از ایستگاههای کنگاور و کرمانشاه می باشد. در این تحقیق با استفاده از معیارهای مذکور این فرض مورد بررسی قرار می گیرد.

کلیات آب و هوایی استان با تأکید بر سه ایستگاه مورد مطالعه

استان کرمانشاه با وسعتی حدود ۲۴۴۰۰ کیلومتر مربع بین ۳۳ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۳ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. کرمانشاه با استانهای ایلام، لرستان، کردستان، همدان و همچنین کشور عراق هم مرز است. بر اساس طبقه بندی اقلیمی کوپن، استان کرمانشاه دارای چهار نوع آب و هواست:

۱- اقلیم زمستان ملایم و تابستان گرم و خشک، شامل شهرستانهای سرپل ذهاب و قصر شیرین؛

۲- اقلیم نیمه خشک و استپی خنک مثل شهرستان سنقر، کنگاور؛

۳- اقلیم زمستان سرد و تابستان خنک مثل شهرستانهای پاوه و جوانرود؛

۴- اقلیم نیمه خشک استپی گرم مثل شهرستانهای کرمانشاه، صحنه و هرسین (سازمان هواشناسی کشور، بررسیهای اقلیمی شهرهای استان، ۱۳۷۵).

به طور کلی آب و هوای استان را می توان به دو نوع گرمسیری شامل شهرستانهای قصر شیرین، سرپل ذهاب و نوار مرزی استان و آب و هوای معتدل کوهستانی شامل دیگر نقاط استان مثل پاوه، جوانرود، اسلام آباد غرب، کرمانشاه و غیره تقسیم نمود.

نزدیکی به جلگه بین النهرین و بیابانهای عراق و عربستان، ارتفاع کم و گذرگاهی بودن از نظر عبور سیستمهای سینوپتیک باعث شده است که بخشهای غربی استان، آب و هوای متفاوتی نسبت به دیگر نقاط آن

داشته باشد. ناچیز بودن روزهای یخبندان، درجه حرارتهای بالا، وزش بادهای گرم و خشک و اعتدال دما در فصل زمستان از ویژگیهای اقلیمی این بخش از استان می باشد. مثلاً متوسط دمای سرپل ذهاب که در قسمت غربی استان واقع شده است؛ $22/2$ درجه سانتی گراد است.

در دیگر قسمتهای استان که آب و هوای معتدلتری دارند، زمستانها طولانیتر، درجه حرارت فصل زمستان کمتر، روزهای یخبندان بیشتر و نسبت بارش برف بالاتر است. متوسط دمای سالانه ایستگاه کرمانشاه $14/6$ درجه، کنگاور $13/3$ درجه و اسلام آباد غرب $13/5$ درجه سانتی گراد است.

میزان بارش سالانه بر اساس میانگین دوره آماری $80-1367$ در ایستگاههای سرپل ذهاب $444/8$ میلی متر، کرمانشاه $437/2$ میلی متر و کنگاور $383/2$ میلی متر است. بر خلاف بسیاری از نقاط ایران که رابطه بین بارش و ارتفاع رابطه مستقیمی است، در بخشهای غربی استان این رابطه به هم می خورد. سرپل ذهاب با ارتفاع 545 متر بیش از کرمانشاه با 1322 متر، بارش دریافت می کند (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱: برخی ویژگیهای اقلیمی و جغرافیایی ایستگاههای مورد مطالعه

ایستگاه	ارتفاع (متر)	عرض جغرافیایی دقیقه-درجه	طول جغرافیایی دقیقه-درجه	میانگین دمای سالانه (سانتی گراد)	میانگین بارش سالانه (میلی متر)
کرمانشاه	۱۳۲۲	۱۷-۳۴	۰۷-۴۸	۱۴/۶	۴۳۷/۳
سرپل ذهاب	۵۴۵	۲۷-۳۴	۵۲-۴۵	۱۹/۳	۴۴۴/۸
کنگاور	۱۴۶۰	۳۰-۳۴	۰۰-۴۸	۱۳/۳	۳۸۳/۲

بحث و نتایج

ارزشیابی آسایش حرارتی در استان کرمانشاه با معیار ماهونی

ارزشیابی آسایش اقلیمی بر اساس معیار آسایش حرارتی ماهونی بر اساس بند "ج" جدول مربوط انجام می گیرد (رازجویان، ۱۳۶۷). در جدول شماره ۲ نتایج بررسی آسایش اقلیمی کرمانشاه ارائه شده است. بر اساس نتایج جدول مذکور در ایستگاه کرمانشاه طی ماههای آبان تا فروردین، شرایط سرما حاکم است. ماههای

جدول شماره ۳. ارزشیابی آسایش حرارتی در ایستگاه کنگاور براساس معیار ماهونی
(ارقام داخل جدول براساس درجه سانتی گراد می باشند)

آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	مهر	آبان	آذر	فروردین	اسفند	مهر	شهریور	معدل	
۱۱/۱	۱۸/۲	۲۶	۹/۳۲	۳۶/۴	۳۵/۱	۲۹/۵	۲۳	۱۷/۵	۱۰/۷	۵/۲	۶/۸	معدل	دمای حداکثر
۲۸	۲۸	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۲۸	۲۸	۲۸	۲۵	۲۵	حداکثر	منطقه راحت
۲۱	۲۱	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۱	۲۱	۲۱	۲۰	۲۰	حداقل	روز
-۱/۱	۲/۱	۵/۵	۹/۴	۱۴/۶	۱۳/۲	۹	۶	۲/۵	-۱/۳	-۵/۶	-۴/۵	معدل	دمای حداقل
۲۱	۲۱	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۱	۲۱	۲۱	۲۰	۲۰	حداکثر	منطقه راحت
۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	حداقل	شب
سرد	سرد	معتدل	گرم	گرم	گرم	معتدل	معتدل	سرد	سرد	سرد	سرد	روز	تعیین وضعیت
سرد	سرد	سرد	سرد	معتدل	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	شب	گرمایی

جدول شماره ۴ نتایج ارزشیابی آسایش حرارتی در سرپل ذهاب را بر اساس معیار ماهونی نشان می دهد. طی ماههای آذر تا فروردین، در سرپل ذهاب به طور شبانه روزی احساس سرما وجود دارد. در ماههای آبان و اردیبهشت شبها سرد ولی روزها در منطقه آسایش قرار دارد. گرمترین ماههای سال در سرپل ذهاب، خرداد تا شهریور است و در طول این ماهها روزها گرم و خارج از محدوده آسایش است، ولی شبها در منطقه آسایش قرار دارد. در مهر ماه با این که شبها سرد است ولی روزها گرم و خارج از محدوده آسایش قرار دارد.

جدول شماره ۴: ارزیابی آسایش حرارتی در سرپل ذهاب طبق معیار ماهونی
(ارقام داخل جدول به درجه سانتی گراد می باشد)

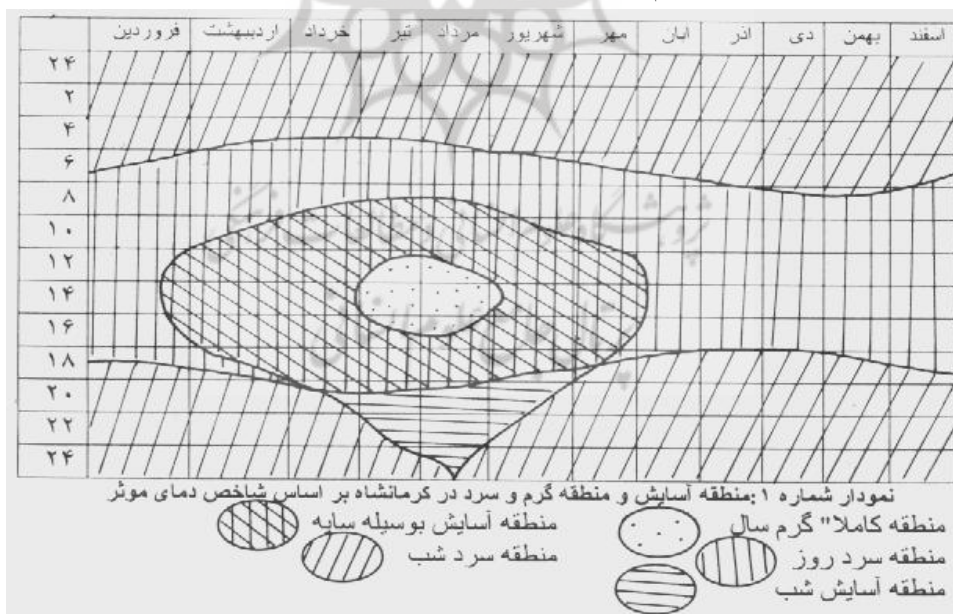
آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	مهر	مرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	مهر	مهر		
۱۷	۲۵/۲	۳۲/۷	۳۷/۶	۴۲/۱	۴۱/۵	۳۷/۳	۲۹/۸	۲۲/۸	۱۷/۷	۱۳/۷	۱۳/۹	معدل	دمای حداکثر
۲۹	۲۹	۳۱	۳۱	۳۴	۳۴	۳۱	۳۱	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	حداکثر	منطقه راحت
۲۳	۲۳	۲۵	۲۵	۲۶	۲۶	۲۵	۲۵	۲۳	۲۳	۲۳	۲۳	حداقل	روز
۵۳	۹/۸	۱۴/۵	۱۹/۶	۲۱/۶	۲۱	۱۷/۶	۱۲/۹	۸/۵	۴/۹	۲/۳	۳/۴	معدل	دمای حداقل
۲۳	۲۳	۲۴	۲۴	۲۵	۲۵	۲۴	۲۴	۲۳	۲۳	۲۳	۲۳	حداکثر	منطقه راحت
۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	حداقل	شب
سرد	مطلوب	گرم	گرم	گرم	گرم	گرم	مطلوب	سرد	سرد	سرد	سرد	روز	تعین وضعیت
سرد	سرد	سرد	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	شب	گرمایی

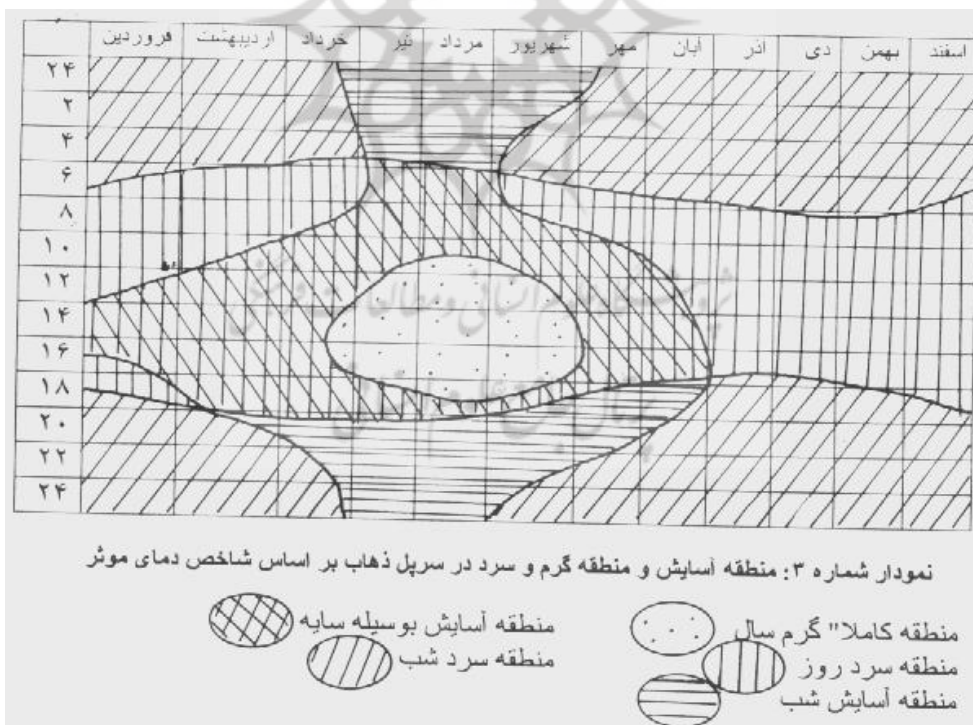
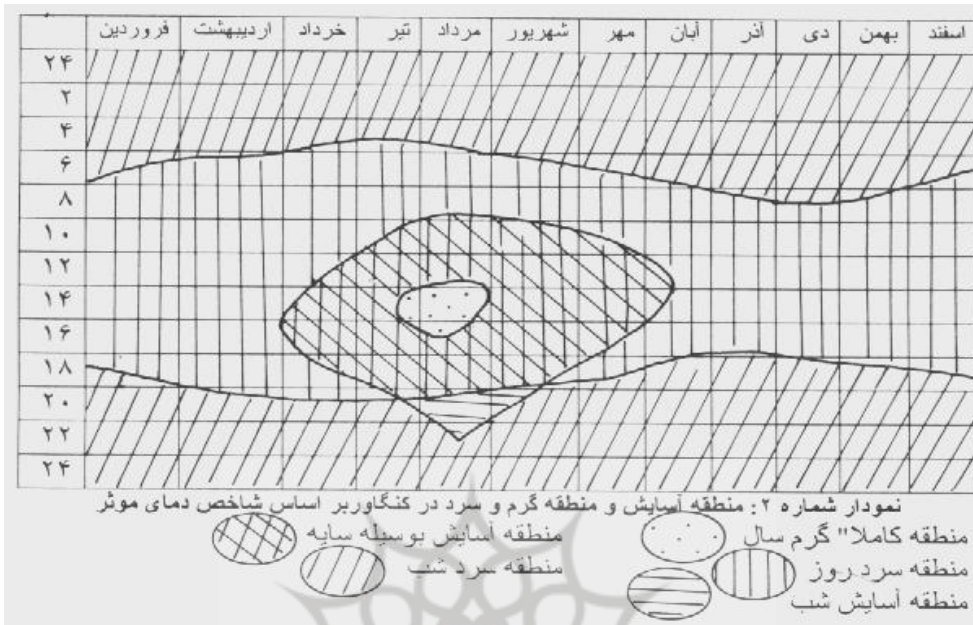
تقویم آسایش حرارتی در استان کرمانشاه با استفاده از دمای مؤثر

نمودارهای شماره ۱ تا ۳ مناطق آسایش حرارتی سه ایستگاه مورد مطالعه را بر اساس معیار دمای مؤثر نشان می‌دهند. ترموایزوپلت‌های این روش به صورت قراردادی مناطق آسایش حرارتی را در قالب ساعات شبانه روز از مناطق غیر آسایش جدا می‌کنند. در این نمودارها مناطق بین دمای مؤثر ۱۸ تا ۲۶ درجه سانتی گراد به عنوان منطقه آسایش و مناطق زیر ۱۸ درجه و بیشتر از ۲۶ درجه سانتی گراد به عنوان مناطق سرد و گرم در نظر گرفته می‌شوند. به طور کلی در کرمانشاه، طی ماههای آذر تا اسفند و قسمتی از ماههای فروردین و آبان در طول شبانه روز شرایط سرما حاکم است. در طول روزهای ماههای اردیبهشت، خرداد، شهریور، مهر و همچنین اواخر فروردین و اوایل آبان ماه در ساعتهای میانی روز یعنی ساعات بین ۱۰ تا ۱۸ در کرمانشاه آسایش حرارتی وجود دارد. (نمودار شماره ۱). به طور کلی ۱۹/۸۸ درصد کل ساعات روز در کرمانشاه در منطقه آسایش، ۲/۷۵ درصد در منطقه گرم و ۷۷/۳۷ درصد در منطقه سرد واقع شده است.

نمودار شماره ۲ نشان می‌دهد که سرما قسمت بزرگی از سال را در کنگاور پوشش داده است. در ماههای آبان تا فروردین در طول شبانه روز سرما به‌طور کامل حکمفرماست، فقط ماههای تیر و مرداد آسایش حرارتی دارند. در طول ماههای اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر ساعتی از روز در منطقه آسایش حرارتی قرار دارد. در ماههای تیر و مرداد شرایط گرما در کنگاور حاکم است، به‌طوری‌که حتی در سایه نیز احساس گرمی می‌شود. ۸۲/۸۱ درصد از کل ساعات سال در کنگاور در شرایط سرما، ۱۶/۲ درصد در آسایش حرارتی و فقط ۰/۹۹ درصد اوقات سال هوا گرم است.

نمودار شماره ۳ تقویم زمانی آسایش حرارتی را برای سرپل ذهاب بر اساس دمای مؤثر نشان می‌دهد. نمودار مذکور نشان می‌دهد که درصد بالایی از اوقات سال برای سرپل ذهاب در منطقه گرم قرار دارد. طی ماههای خرداد تا مهر حتی در سایه نیز احساس گرما وجود دارد. در ماههای فروردین، اردیبهشت تا اوایل خرداد و اواخر مهر و آبان، در ساعات ۹ الی ۱۸ آسایش حرارتی محسوس است. در طول ماههای تیر تا شهریور و اوایل مهر نیز شبها دارای آسایش حرارتی هستند و در بقیه شبهای سال سرما حاکم است. طی ماههای آذر تا اسفند نیز شرایط سرما حاکم است. به‌طور کلی ۶۱/۷۷ درصد ساعات سال در این ایستگاه در منطقه آسایش حرارتی، ۷/۳۱ درصد در منطقه گرم و ۳۰/۹۲ درصد در منطقه سرد قرار دارد.





میزان آسایش حرارتی در استان کرمانشاه بر اساس شاخص دما-نم

جداول شماره ۵ تا ۱۰ نتایج بررسی آسایش حرارتی ایستگاهها را بر اساس شاخص دما-نم-دما نشان می دهند. در طول ماههای تیر تا شهریور طی روز هوا در کرمانشاه بسیار گرم بوده و خارج از محدوده آسایش است، ولی شبها آسایش حرارتی وجود دارد (جداول شماره ۶ و ۵). به غیر از سه ماه تابستان بقیه ایام سال آسایش حرارتی وجود ندارد. طی ماههای خرداد تا مهر، روزها در کرمانشاه احساس گرما وجود دارد. طی ماههای آذر تا اسفند روزها سرد یا نسبتاً سرد هستند. در ایستگاه کرمانشاه، بهمن سردترین و مرداد گرمترین ماه از نظر شاخص دما-نم می باشد.

وضعیت نسبتاً متفاوتی در کنگاور وجود دارد، به طوری که در بیشتر شبهای سال، سرما در این ایستگاه محسوس بوده و فقط شبهای فصل تابستان به شرایط آسایش نزدیکتر است. در طول روزهای فصل تابستان هوا گرم بوده و آسایش را مختل می کند. ماههای خرداد و شهریور نیز نسبتاً گرم هستند، اما در طول ماههای فروردین، اردیبهشت و آبان روزها دارای آسایش حرارتی بوده ولی ماههای آذر تا اسفند شرایط سرد یا نسبتاً سرد حاکم است (جداول شماره ۷ و ۸). گرمترین ماه مرداد و سردترین ماه بهمن است که شاخص دما-نم کمترین میزان را داراست.

برعکس ایستگاه کنگاور، گرما بخش وسیعی از سال را در ایستگاه سرپل ذهاب فرا گرفته است (جداول شماره ۹ و ۱۰). در طول روز در ماههای اردیبهشت تا آبان ماه در جاتی از ناراحتی حرارتی در این ایستگاه وجود دارد. به طرف فصل سرد از مقدار شاخص دما-نم کاسته می شود. مثلاً طی ماههای آذر تا فروردین آسایش حرارتی وجود دارد و فقط در ماههای دی و بهمن در طول روز احساس نسبتاً سردی به انسان دست می دهد. در طول ماههای خرداد تا مهر طی شبها آسایش حرارتی وجود دارد، ولی در طول شبهای فروردین، اردیبهشت و آبان تا اسفند شرایط سرد یا نسبتاً سرد حاکم است. با توجه به شاخص دما-نم، گرمترین ماه سال در سرپل ذهاب مرداد و سردترین ماه بهمن است.

جدول شماره ۵: میزان آسایش در روزهای کرمانشاه بر اساس شاخص دما-نم

ردیف	ماه‌های سال	مقدار شاخص دما-نم	احساس مردم
۱	فروردین	۶۳/۳۱	آسایش
۲	اردیبهشت	۶۹/۶۹	آسایش
۳	خرداد	۷۶/۳۱	ناراحت
۴	تیر	۷۹/۷	ناراحت
۵	مرداد	۸۱/۶۴	بسیار ناراحت
۶	شهریور	۸۷/۸۲	ناراحت
۷	مهر	۷۱/۹۳	نسبتاً ناراحت
۸	آبان	۶۴/۲۸	آسایش
۹	آذر	۵۶/۳۰	نسبتاً سرما
۱۰	دی	۵۰/۳۱	نسبتاً سرما
۱۱	بهمن	۴۹/۴	سرما
۱۲	اسفند	۵۶/۵۶	نسبتاً سرما

جدول شماره ۶: میزان آسایش در شب‌های کرمانشاه بر اساس شاخص دما-نم

ردیف	ماه‌های سال	مقدار شاخص دما-نم	احساس مردم
۱	فروردین	۴۱/۴۷	سرما
۲	اردیبهشت	۴۸/۲	سرما
۳	خرداد	۵۴/۳۸	نسبتاً سرما
۴	تیر	۶۰/۱۶	راحت
۵	مرداد	۶۲/۹۲	راحت
۶	شهریور	۶۱/۸۰	راحت
۷	مهر	۵۰/۶۱	نسبتاً سرما
۸	آبان	۴۳/۰۲	سرما
۹	آذر	۳۶/۱۴	سرما
۱۰	دی	۳۰/۵۶	سرما
۱۱	بهمن	۲۸/۳۱	سرما
۱۲	اسفند	۳۳/۸۴	سرما

جدول شماره ۷: میزان آسایش در روزهای کنگاور بر اساس شاخص دما-نم

ردیف	ماههای سال	مقدار شاخص دما-نم	احساس مردم
۱	فروردین	۶۱/۶۸	آسایش
۲	اردیبهشت	۶۷/۸۴	آسایش
۳	خرداد	۷۴	نسبتاً ناراحت
۴	تیر	۷۸/۵۳	ناراحت
۵	مرداد	۷۹/۵۲	ناراحت
۶	شهریور	۷۶/۰۴	ناراحت
۷	مهر	۷۲/۱۷	نسبتاً ناراحت
۸	آبان	۶۲/۶۶	آسایش
۹	آذر	۵۳/۴۸	نسبتاً سرما
۱۰	دی	۴۷/۱	سرما
۱۱	بهمن	۴۵/۰۶	سرما
۱۲	اسفند	۵۳/۱۲	نسبتاً سرما

جدول شماره ۸: میزان آسایش در شبهای کنگاور بر اساس شاخص دما-نم

ردیف	ماههای سال	مقدار شاخص دما-نم	احساس مردم
۱	فروردین	۳۸/۶۶	سرما
۲	اردیبهشت	۴۴/۵۲	سرما
۳	خرداد	۴۹/۸۲	سرما
۴	تیر	۵۶/۳۰	نسبتاً سرما
۵	مرداد	۵۸/۲۰	نسبتاً سرما
۶	شهریور	۵۱/۳۴	نسبتاً سرما
۷	مهر	۴۵/۴۴	سرما
۸	آبان	۳۸/۵۵	سرما
۹	آذر	۳۲/۶۲	سرما
۱۰	دی	۲۶/۶۲	سرما
۱۱	بهمن	۲۴/۷۶	سرما

۱۲	اسفند	۳۲/۲۴	سرما
----	-------	-------	------

جدول شماره ۹: میزان آسایش در روزهای سرپل ذهاب بر اساس شاخص دما-نم

ردیف	ماه‌های سال	مقدار شاخص دما-نم	احساس مردم
۱	فروردین	۶۶/۶۳	آسایش
۲	اردیبهشت	۷۴/۶۷	نسبتاً ناراحت
۳	خرداد	۸۰/۱۸	بسیار ناراحت
۴	تیر	۸۴	بسیار ناراحت
۵	مرداد	۸۴/۶۹	بسیار ناراحت
۶	شهریور	۸۱/۱	بسیار ناراحت
۷	مهر	۷۶/۶۹	ناراحت
۸	آبان	۷۰/۶۷	نسبتاً ناراحت
۹	آذر	۶۱/۳۳	راحت
۱۰	دی	۵۷/۳۶	نسبتاً سرما
۱۱	بهمن	۵۷/۱۲	نسبتاً سرما
۱۲	اسفند	۶۲/۲۴	راحت

جدول شماره ۱۰: میزان آسایش در شب‌های سرپل ذهاب بر اساس شاخص دما-نم

ردیف	ماه‌های سال	مقدار شاخص دما-نم	احساس مردم
۱	فروردین	۴۸/۵۸	سرما
۲	اردیبهشت	۵۵/۷۳	نسبتاً سرما
۳	خرداد	۶۲	آسایش
۴	تیر	۶۵/۸۷	آسایش
۵	مرداد	۶۶/۷۷	آسایش
۶	شهریور	۶۴/۵۵	آسایش
۷	مهر	۵۸	آسایش
۸	آبان	۵۰/۹۳	نسبتاً سرما
۹	آذر	۴۳/۲۵	سرما
۱۰	دی	۴۰/۱۵	سرما

۱۱	بهمن	۳۸/۳۲	سرما
۱۲	اسفند	۴۲/۷۴	سرما

نتیجه گیری

بر اساس معیارهای آسایش حرارتی ماهونی، دمای موثر و دما-نم، ویژگیهای آسایش حرارتی در سه ایستگاه نماینده استان کرمانشاه مورد ارزشیابی قرار گرفت. در این قسمت از مقاله با توجه به نتایج به دست آمده نگاهی مجلد به فرض تحقیق خواهیم انداخت. بر اساس فرض تحقیق آسایش حرارتی در کنگاور بیشتر از ایستگاه سرپل ذهاب است. بر اساس نتایج حاصله از روش ماهونی در ایستگاه کنگاور ۹۲ روز از سال طی ماههای اردیبهشت، خرداد و مهر و ۳۱ شب از سال طی ماه مرداد، آسایش حرارتی وجود دارد، در حالی که در ایستگاه سرپل ذهاب ۶۱ روز از سال در ماههای اردیبهشت و آبان و ۱۲۴ شب از سال طی دوره خرداد تا شهریور، آسایش حرارتی وجود دارد.

بر اساس معیار همدمای مؤثر نیز در ایستگاه کنگاور ۱۶/۲ درصد و در سرپل ذهاب ۳۰/۹۲ ایام سال آسایش حرارتی وجود دارد. بر اساس شاخص دما-نم نیز در کنگاور ۹۲ روز از سال طی ماههای اردیبهشت و آبان شرایط آسایش حرارتی وجود دارد. در حالی که این رقم برای سرپل ذهاب ۹۰ روز از سال طی ماههای فروردین، آذر و اسفند و ۱۵۴ شب از سال طی ماههای خرداد تا مهر دارای آسایش حرارتی است. بنابراین بر اساس هر سه معیار مورد استفاده میزان آسایش حرارتی در شهر سرپل ذهاب بیشتر از شهر کنگاور و کرمانشاه بوده و بدین ترتیب فرضیه تحقیق رد می شود.

فهرست منابع و مآخذ

۱. اداره هواشناسی کرمانشاه، بررسی اقلیم کرمانشاه، ۱۳۷۵.
۲. بررسی اقلیم کنگاور، ۱۳۷۵.
۳. بررسی اقلیم سرپل ذهاب، ۱۳۷۵.
۴. جهانبخش، سعید (۱۳۷۷) ارزیابی زیست اقلیم انسانی تبریز و نیازهای حرارتی ساختمان. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی شماره ۴۸، صص ۶۷-۷۹.
۵. خالدی، شهریار، آب و هواشناسی کاربردی. انتشارات قومس. تهران، ۱۳۷۴.
۶. خلیلی، علی، تحقیق سه بعدی روزهای گرمایش و سرمایش ایران. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۵۴ و ۵۵، ۱۳۷۸، ۱۹-۷.
۷. رازجویان، محمود، آسایش بوسیله معماری همساز با اقلیم. انتشارات دانشگاه شهید بهشتی. تهران، ۱۳۶۷.
۸. عساکره، حسین و موحدی، سعید، کاربرد دمای مؤثر در طراحی اقلیمی خوزستان. مجله سپهر شماره ۲۳، ۱۳۶۷، صص ۶-۱۰.
۹. علیجانی، بهلول، نگوشی نو در کاربرد آب و هواشناسی... فصلنامه تحقیقات جغرافیایی شماره ۱۳۷۲، صص ۴۵-۶۱.
۱۰. کسمایی، مرتضی، راهنمای طراحی اقلیمی (ترجمه) مرکز تحقیقات ملی ساختمان و مسکن، تهران، ۱۳۶۷.
۱۱. کاویانی، محمد رضا، بررسی و تهیه نقشه زیست اقلیم انسانی ایران. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی ۲۸، ۱۳۷۲.
۱۲. کسمایی، مرتضی، اقلیم و معماری. انتشارات بازتاب. تهران، ۱۳۷۸.
۱۳. معاونی، آرزو، تعیین و بررسی شاخص آسایش آب و هوایی در ۱۱ ایستگاه غرب کشور. پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا، دانشگاه رازی، ۱۳۸۰.
۱۴. موحدی، سعید، مسیبی، محمد، مقدمه‌ای بر اقلیم و معماری چهار محال و بختیاری، سپهر شماره ۱۸، صص ۴-۱۸، ۱۳۶۵.
۱۵. Pauken, n (۱۹۹۹). Sleeping soundly on summer nights: A history of air conditioning in home. Washington university. USA.
۱۶. Thompson, R and Perry A. (۱۹۹۸). Applied climatology, Routledge. USA.