

بررسی شاخص گرمایش (HI) و تأثیر آن بر فعالیت انسان (مطالعه موردی: بخش ساحلی استان بوشهر)

علی سعیدی^۱ و رضا ارجمند^۲

تاریخ وصول: ۱۳۹۲/۸/۲، تاریخ تایید: ۱۳۹۲/۱۱/۵

چکیده

مطالعه وضعیت حرارتی هر منطقه، می‌تواند دمای مناسب جهت فعالیتهای انسان را معرفی نماید. زیرا هر فرد با توجه به فیزیولوژی بدنی خود در دمای خاصی احساس راحتی کرده و در این حالت است که ضمن تعیین نوع البسه مناسب، با بیشترین بازدهی می‌تواند فعالیت کند. در این مقاله، شاخص گرمایش (گرمای ظاهری) در استان بوشهر با استفاده از پارامترهای دما و رطوبت نسبی ماهانه طی یک دوره سی ساله (۱۹۸۳ تا ۲۰۱۳) محاسبه و تأثیر آن بر فعالیت انسان‌ها به‌عنوان هدف تحقیق بررسی شده است. به‌منظور محاسبه آماری داده‌ها و تهیه جداول، از نرم‌افزار Arcgis و نرم‌افزار محاسبه شاخص گرمایش استفاده شده است. تحلیل داده‌های شاخص گرمایش نشان می‌دهد که چهار ماه از سال وضعیت سبز (احساس راحتی و آسایش)، دو ماه از سال وضعیت زرد (بعضی افراد احساس راحتی می‌کنند) و شش ماه دیگر وضعیت قرمز (وضعیت خطرناک و احتمال گرمزدگی) بر منطقه حاکم است.

کلیدواژگان: استان بوشهر، شاخص گرمایش، آسایش، گرمزدگی.

۱. استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه جامع امام حسین^(ع)، پست الکترونیک: asaidi40@gmail.com

۲. دانشجوی دکتری جغرافیای نظامی دانشگاه جامع امام حسین^(ع)

مقدمه

به‌طور کلی محیط زندگی و فعالیت‌های بشر همواره تحت تأثیر اقلیم بوده و خواهد بود. گاهی اوقات شرایط فعالیت‌های انسان به‌گونه‌ای است که مجبور است در محیطی باز و بدون داشتن سرپناه فعالیت نماید. در چنین شرایطی گاه خطر عناصر اقلیمی بیش از دیگر عوامل است. به‌طور مثال درجه حرارت زیاد باعث گرم‌زدگی، سوختگی و خشک شدن پوست بدن، کاهش میزان دید، گشادی رگها، کاهش فعالیت بدنی، ازدیاد عرق و کاهش اشتها و در نهایت، مرگ فرد می‌گردد. همچنین وزش باد شدید باعث کاهش قدرت شنوایی، خشکی پوست بدن، انتشار میکروبها و ویروس‌های بیماری‌زا و ایجاد گرد و غبار گشته و دید را محدود و کار را با مشکل مواجه می‌سازد. بنابراین، شناخت تأثیر عوامل و عناصر آب و هوایی بر فعالیت‌ها و برنامه‌ریزی‌های فعالیتی که موضوع علمی مانند زیست اقلیم است، اهمیت پیدا می‌کند (رستمی، ۱۳۸۴: ۲۶). بر این اساس، شاخص گرمایش در نوار ساحلی استان بوشهر محاسبه و مورد ارزیابی قرار گرفته است. این تأثیرگذاری را می‌توان بدین گونه عنوان نمود که هرگاه درجه حرارت هوا ثابت باشد اما میزان رطوبت هوا تغییر کند، فرد احساس متفاوتی نسبت به دما از خود نشان می‌دهد، در حالی که دماسنج دمای ثابتی را نشان می‌دهد. بنابراین تغییرات رطوبت هوا باعث می‌شود که فرد در یک درجه حرارت ثابت، احساس متفاوتی از دما را داشته باشد. به‌طور مثال هرگاه دماسنج خشک، دمای هوا را ۳۰ درجه سانتیگراد نشان دهد و رطوبت هوا نیز ۳۰ درصد باشد، شاخص گرمای ظاهری، مقدار ۲۹ درجه را که در محدوده آسایش قرار دارد، نشان می‌دهد. در حالی که اگر رطوبت هوا به ۸۰ درصد برسد، شاخص گرمای ظاهری مقدار ۳۸ درجه که بیرون از محدوده آسایش قرار دارد را نشان می‌دهد و فرد شروع به عرق کردن می‌کند و احساس گرما و ناراحتی می‌نماید. به علاوه این شاخص می‌تواند در بسیاری از موارد دیگر از جمله پزشکی، توریسم، فعالیت‌های ورزشی و ... کاربرد داشته باشد. بنابراین سوال اصلی این پژوهش این است که: عوامل رطوبت و دما چگونه می‌توانند با ایجاد آسایش یا عدم آسایش، فعالیت‌های انسان و کارکرد آن را متأثر سازند؟

مواد و روش‌ها

الف. مواد: منطقه مورد مطالعه شامل بخش ساحلی استان بوشهر است که بین ۲۷ درجه و ۱۴ دقیقه شرقی در جنوب ایران و در حاشیه شمالی خلیج فارس قرار دارد و تا ارتفاع ۲۰۰ متر از سطح دریا را شامل می‌شود ([www. Bushehr.frw.org.ir](http://www.Bushehr.frw.org.ir)). مساحت آن ۹۶۱۴.۳ کیلومترمربع است که از شمال به استان خوزستان و با کمی فاصله به استان کهگیلویه و بویراحمد، از مشرق با کمی فاصله به استان فارس، از جنوب شرقی با استان هرمزگان و از جنوب و مغرب با طولی در حدود ۶۲۵ کیلومتر به خلیج فارس محدود می‌گردد (کرامتی و کنین، ۱۳۸۳: ۲).



شکل ۱: موقعیت ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه (مأخذ: نگارنده با استفاده از نرم‌افزار GIS)

بخش ساحلی استان از نظر توپوگرافی، در امتداد خلیج فارس قرار دارد و هر چه از شمال و شمال‌غرب در ناحیه دیلم به طرف جنوب و جنوب شرق به سوی برازجان پیش رویم، عرض جلگه بیشتر شده و در ناحیه دالکی به ۷۰ کیلومتر می‌رسد. پس از آن جلگه باریک و کم عرض شده و سپس در امتداد دره رودمند به فاصله بیش از ۱۴۰ کیلومتر، اراضی در ارتفاع کمتر از ۵۰۰

مترواقع می‌شوند و بار دیگر عرض جلگه باریک شده و کوهها مشرف به دریا قرار می‌گیرند. جلگه مذکور از رسوبات رودهای دالکی، شاپور، اهرم و مند شکل گرفته و در بین آنها شهرها و مراکز جمعیتی استان بوشهر قرار دارد (صفوی، ۱۳۸۰: ۱۵۷).

عوامل متعددی از جمله کمی ارتفاع، قرارگرفتن در محدوده عرض‌های جغرافیایی پایین، مجاورت با دریا، وزش بادهای گرم جنوب‌غربی و بادهای گرم و مرطوب دریایی و عبور پاییزی - زمستانی سیکلون‌های سودانی و مدیترانه‌ای از عوامل عمده تعیین‌کننده وضعیت اقلیمی منطقه هستند. متوسط دمای سالانه منطقه ۲۶.۶ درجه، بیشینه دمای مطلق منطقه ۵۱ و کمینه مطلق دما ۲.۶- درجه سانتیگراد، میانگین روزهای ابری کامل منطقه ۳۱.۹۵ روز، میانگین رطوبت نسبی ۶۰.۴۴ درصد، بیشینه رطوبت نسبی آن، ۸۳.۲۵ درصد، متوسط جهت باد غالب منطقه ۲۷۹.۵۶ درجه و میانگین بارش سالانه منطقه، ۲۲۰ میلیمتر است. بارندگی‌های منطقه کم و متغیر است یعنی اینکه میزان بارندگی در سالهای مختلف بسیار تغییر می‌کند و امکان دارد مقدار آن خیلی زیادتر از متوسط بارش سالانه (۲۲۰ میلیمتر) و یا خیلی کمتر از این مقدار باشد که بیشتر این بارش‌ها نیز از آبان تا اردیبهشت ماه اتفاق می‌افتد (خواجه، ۱۳۸۸: ۱۳).

ب. روش: در این مقاله از روش ترکیبی میدانی و کتابخانه‌ای استفاده شده است. با استفاده از منابع و پیشینه‌های موجود و همچنین با اخذ داده‌های اقلیمی از ایستگاههای سینوپتیک و کلیماتولوژی موردنیاز و پردازش آنها به وسیله معادلات محاسبه میانگین^۱ و همچنین محاسبه شاخص گرمایش^۲، در نهایت، چهار محدوده گرمایشی شامل وضعیت سبز، زرد، نارنجی و قرمز

$$1. \text{Average} : M = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$2. \text{Heat Index} = -42.379 + (2.04901523 \times T) + (10.14333127 \times rh) - (.22475541 \times T \times rh) - (6.83783 \times 10^{-3} \times T^2) - (5.481717 \times 10^{-2} \times rh^2) + (1.22874 \times 10^{-3} \times T^2 \times rh) + (805282 \times 10^{-4} \times T \times rh^2) - (1.99 \times 10^{-2} \times T^2 \times rh^2)$$

مطالعات مربوط به این شاخص در سال ۱۹۷۹ میلادی توسط استدمن انجام گرفت. بنا به تعریف، شاخص گرمایش یا دمای ظاهری شاخصی است که با ترکیب دو عنصر درجه حرارت و رطوبت نسبی، گرمای واقعی که فرد احساس می‌کند را تخمین می‌زند.

مشخص شده است. همچنین رابطه و تأثیر شاخص گرمایش در هر محدوده گرمایی با فعالیتهای انسان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. از آنجا که مدل شاخص گرمایش (گرمای ظاهری) در این تحقیق به عنوان مبنا استفاده شده است، بنابراین به طور خلاصه بررسی می شود:

شاخص گرمایش یا دمای ظاهری^۱

دما حالتی از جو است که با رطوبت، سرعت باد و سایر عوامل جوی در تعامل می باشد. هرگاه دمای محیط در ارتباط با انسان و ویژگیهای فیزیولوژیک وی قرار گیرد، اثرات ویژه‌ای بر توانایی جسمانی انسان می گذارد. بدین منظور شاخصهای زیادی مانند شاخص داغی حرارت تابستانی (SSI)^۲، شاخص دما- رطوبت (THI)^۳، شاخص دمای مرطوب محفظه کروی (WBGT)^۴، شاخص دمای آشکار (ATI)^۵، شاخص دمای آسایش فنگر، شاخص دمای مؤثر (ETI)^۶ و شاخص گرمایش یا دمای ظاهری کار شده است (پاینده، ۱۳۸۳: ۴۱).

مطالعات مربوط به شاخص گرمایش یا دمای ظاهری در سال ۱۹۷۹ توسط استدمن^۷ انجام گرفت. بنابه تعریف، شاخص گرمایش یا دمای ظاهری شاخصی است که با ترکیب دو عنصر درجه حرارت و رطوبت نسبی، گرمای واقعی که فرد احساس می کند را تخمین می زند (www.en.wikipedia.org).

این شاخص کاربردهای فراوانی در ارتباط با فعالیتهای انسانی دارد که از جمله می توان به کاربرد آن در محصولات مهندسی و آزمایشهای فیزیولوژیستها برای اندازه گیری استرس دمایی، اشاره نمود. در آمریکا اداره ملی آب و هوا، استاندارد مشخصی را بر حسب شاخص مذکور برای راهنمایی و مشاوره عمومی مردم برای محافظت از ریسک گرمای هوا به کار می برد که بر اساس کار استدمن تدوین یافته و در سال ۱۹۷۹م تحت عنوان «شاخص شرحی» منتشر شده است.

-
- 1 . Heat Index (HI), or Apparent Temperature (AI)
 - 2 . Summer Simmer Index
 - 3 . Temperature - Humidity Index
 - 4 . Wet bulb Glob Temperature
 - 5 . Apparent Temperature Index
 - 6 . Effective Temperature Index
 - 7 . Steadman

استدمن در سال ۱۹۸۴ کار قبلی خود را با استفاده از آزمایش‌هایی در شرایط گوناگون، در محیط بسته (سایه) و همچنین محیط باز (در معرض تابش آفتاب) توسعه بخشید (پاینده، ۱۳۸۵: ۳۳) که به شرح زیر است.

بدن انسان بر اثر فعالیت، گرم شده و عکس‌العمل نشان می‌دهد که این خود باعث تعرق می‌شود. با تبخیر عرق از سطح پوست به فضای آزاد، گرمای زیادی از بدن جذب و صرف این تبخیر می‌شود و بدین طریق بدن خنک می‌گردد. رطوبت زیاد هوا، این روند طبیعی تبخیر را کند می‌کند و باعث می‌شود که حرارت برای مدت بیشتری در سطح پوست بماند و گرمای بیشتری را احساس کنیم. این وضعیت حتی برای افرادی که در هوای آزاد نیز ورزش یا فعالیت می‌کنند، وضعیت خطرناکی را بوجود می‌آورد. قاعده کلی برای محافظت بدن در برابر گرما، نوشیدن زیاد مایعات برای جلوگیری از کم شدن آب بدن و به تأخیر انداختن خستگی بدن، سردرد، تپش شدید قلب و تنفس شدید می‌باشد که همگی اینها انسان را با خطراتی از قبیل گرم‌زدگی مواجه می‌سازد (www.nsis.org).

با افزایش گرمای محیط، بدن عرق بیشتری می‌کند تا ضمن تبخیر آن، گرمای بدن را کاهش دهد. این عرق تنها آب نیست بلکه، حاوی سدیم و املاح دیگر نیز هست. دفع بیش از حد سدیم، موجب انقباض شدید عضلات^۱ می‌شود. چنانچه دفع سدیم، همراه با دفع بیش از حد آب بدن باشد، فرد دچار تحریک‌پذیری شدید و ضعف و خستگی می‌گردد. همچنین دفع املاح دیگر از طریق عرق، موجب کم‌خونی و ضعف قدرت عضلات می‌شود (هوش ور، ۱۳۸۱: ۷۲). مسلماً همراه آبی که دفع می‌شود، مقداری پتاسیم نیز از بدن خارج می‌گردد. ذخیره پتاسیم بدن حدود ۸۰ میلی اکیوالان^۲ در مایع خارج سلولی، حدود ۳۵۰۰ میلی اکیوالان در بافت‌ها و در حدود ۸۰ درصد این مقدار یعنی ۲۸۰۰ میلی اکیوالان در عضلات قرار دارد. روزانه در حالت عادی حدود ۵۰ تا ۱۵۰ میلی اکیوالان پتاسیم وارد بدن و حدود ۶۰ میلی اکیوالان از طریق ادرار و حدود ۱۰ میلی اکیوالان از طریق مدفوع، دفع می‌شود. اما وقتی گرما افزایش یابد، تعریق

1. Muscle cramps

۲. وزن اکیوالان گرم هر ماده، عبارتست از وزن اتمی / ظرفیت همان ماده.

شدت یافته و دفع املاح از این قانون کلی تجاوز می‌نماید (هوش ور، ۱۳۸۱: ۷۲).

عوارض ناشی از گرمزدگی

فرد گرمزده بر حسب شدت گرما، ظرفیت تحمل و مدت زمان توقف در گرما، دچار آسیبهای جدی و یا خفیف می‌شود که عبارتند از: احساس ضعف و بی‌حالی و ناراحتی عمومی، کاهش ظرفیت کار، کاهش فعالیت‌های ارادی، احتقان پوستی (نرسیدن خون و اکسیژن به پوست)، تاکی کاردی (افزایش ضربان قلب)، درد شدید عضلات، تنگی نفس، سرگیجه، استفراغ، کرامپ، و تظاهر عکس‌العمل‌های روانی می‌گردد که در موارد شدید، فرد قدرت شناسایی را از دست می‌دهد و در ادامه منجر به مرگ خواهد شد. هنوز به‌طور قطع مشخص نشده که گرمزدگی چگونه و به چه علت، منجر به مرگ می‌شود ولی اثرات آن در اتوپسی‌ها، ورم مغزی و خون‌ریزی‌ها مشخص شده است (هوش ور، ۱۳۸۱: ۷۲). البته انسان قدرت زیادی در انطباق و عادت در برابر شرایط جدید آب و هوایی، مثل گرما دارد.

جدول شماره ۱ الگوی شاخص گرمایش و درجه آسایش در شرایط مختلف فرد را نشان می‌دهد.

جدول ۱: راهنمای شاخص گرمایش و درجه آسایش

شاخص گرمایش	درجه آسایش
۲۰ - ۲۹	احساس راحتی و آسایش
۳۰ - ۳۹	بعضی افراد احساس راحتی می‌کنند
۴۰ - ۴۵	بیشتر افراد احساس ناراحتی می‌کنند
۴۶ و بالاتر	وضعیت خطرناک و احتمال گرمزدگی

(مأخذ: www.crh.noaa.gov)

چنانچه جدول شماره ۱ نشان می‌دهد اگر مقدار شاخص گرمایش ۲۰-۲۹ باشد، وضعیت سبز حاکم است. در این وضعیت، شرایط آسایش و راحتی کامل مهیاست و تمام افراد احساس راحتی کرده و فعالیت و تحرک در بالاترین سطح و بدون محدودیت امکان‌پذیر می‌باشد. در فعالیت‌های با محیط باز، از آنجا که افراد در بیشتر مواقع ناچارند در شرایط اقلیمی طبیعی و بدون استفاده از وسایل کمکی سرمایشی و خنک‌کننده، اجرای فعالیت نمایند، بنابراین وضعیت سبز

بهترین شرایط را برای تحرک، فعالیت و اجرای برنامه مهیا می‌سازد. نیاز به امکانات پشتیبانی به کمینه ممکن کاهش می‌یابد، نیاز به وسایل سردکننده برای جلوگیری از فاسد شدن مواد غذایی به کمینه می‌رسد، بیماری‌ها کاهش یافته و افراد بومی و غیر بومی بیشترین کارایی را خواهند داشت.

اگر مقدار شاخص گرمایش ۳۹-۳۰ باشد، وضعیت زرد حاکم است. با گذر از وضعیت سبز و رسیدن به وضعیت زرد، کم‌کم از شرایط مساعد دمایی خارج شده، لزوم استفاده از وسایل سرمایشی و خنک‌کننده کم‌کم احساس می‌گردد، تحرک و فعالیت افراد بومی که به این شرایط عادت کرده‌اند یا افرادی که آموزشهای لازم در زمینه سازگاری با این شرایط را دیده‌اند، راحت ولی برای غیربومی که با این شرایط سازگاری ندارند، مشکل بوده و فعالیت آنان محدودتر می‌شود. در این شرایط نیاز به امکانات پشتیبانی بیشتری جهت اجرای برنامه می‌باشد، مواد غذایی فاسد شدنی و دارویی بیشتر از وضعیت سبز در معرض فاسد شدن قرار می‌گیرند و از کارایی انسانها تا حدودی کاسته می‌شود.

اگر مقدار شاخص گرمایش ۴۵-۴۰ باشد، وضعیت نارنجی حاکم است. دما و رطوبت به‌عنوان عوامل منفی عمل کرده، این وضعیت زنگ خطری برای تمام افراد است. یعنی بیشتر آنان حتی بومی و آموزش دیده نیز احساس ناراحتی کرده و قادر به فعالیت و تحرک سنگین نیستند و در صورت فعالیت زیاد و فشار ناشی از آن، وضعیت برای آنان قرمز شده و خطرات جانبی را در پی خواهد داشت، در صورت اجبار برای ادامه مأموریت و فعالیت، نیاز به وسایل آمادی زیادی خواهد بود، احتمال فاسد شدن مواد غذایی افزایش یافته، نگهداری تجهیزات حساس بسیار مشکل شده و کارایی افراد به شدت کاهش می‌یابد.

اگر مقدار شاخص گرمایش ۴۶ و بالاتر باشد، وضعیت قرمز حاکم می‌شود. این وضعیت بدترین حالت از نظر شرایط آسایش است و افراد بومی نیز حتی بدون تحرک و فعالیت، احساس ناراحتی کرده و در صورت فعالیت شدید دچار گرمزدگی می‌شوند که در بالا برای فرد گرمزده اشاره شد. استفاده از امکانات سرمایشی و خنک‌کننده به بیشترین حد خود رسیده، حوصله و توان انسانها را می‌گیرد و در واقع کارایی آنها را به پایین‌ترین حد می‌رساند (www.crh.noaa.gov).

جدول ۲: شاخص گرمایش (دمای ظاهری) برای دما و رطوبت نسبی مختلف

رطوبت نسبی (درصد)	درجه حرارت (C°)												
	۲۰	۲۴	۲۸	۳۰	۳۲	۳۴	۳۶	۳۸	۴۰	۴۲	۴۴	۴۶	۵۰
۲۰	۲۳	۲۴	۲۷	۲۸	۳۰	۳۲	۳۴	۳۷	۳۹	۴۲	۴۵	۴۹	۵۷
۲۲	۲۳	۲۵	۲۷	۲۸	۳۰	۳۲	۳۴	۳۷	۴۰	۴۳	۴۷	۵۰	۵۹
۲۴	۲۴	۲۵	۲۷	۲۸	۳۰	۳۲	۳۴	۳۷	۴۱	۴۴	۴۸	۵۲	۶۱
۲۶	۲۴	۲۵	۲۷	۲۸	۳۰	۳۲	۳۵	۳۸	۴۱	۴۵	۴۹	۵۳	۶۳
۲۸	۲۴	۲۵	۲۷	۲۸	۳۰	۳۳	۳۶	۳۹	۴۲	۴۶	۵۰	۵۵	۶۵
۳۰	۲۴	۲۵	۲۷	۲۹	۳۱	۳۳	۳۶	۳۹	۴۳	۴۷	۵۲	۵۷	۶۸
۳۲	۲۵	۲۵	۲۷	۲۹	۳۱	۳۴	۳۷	۴۰	۴۴	۴۸	۵۳	۵۸	۷۰
۳۴	۲۵	۲۵	۲۷	۲۹	۳۱	۳۴	۳۷	۴۱	۴۵	۵۰	۵۵	۶۰	۷۳
۳۶	۲۵	۲۵	۲۷	۲۹	۳۲	۳۴	۳۸	۴۲	۴۶	۵۱	۵۶	۶۲	۷۵
۳۸	۲۵	۲۵	۲۷	۲۹	۳۲	۳۵	۳۸	۴۲	۴۷	۵۲	۵۸	۶۴	۷۸
۴۰	۲۵	۲۵	۲۸	۲۹	۳۲	۳۵	۳۹	۴۳	۴۸	۵۴	۶۰	۶۶	۸۱
۴۲	۲۵	۲۵	۲۸	۳۰	۳۳	۳۶	۴۰	۴۴	۴۹	۵۵	۶۱	۶۸	۸۴
۴۴	۲۵	۲۵	۲۸	۳۰	۳۳	۳۶	۴۱	۴۵	۵۱	۵۷	۶۳	۷۰	۸۷
۴۶	۲۵	۲۵	۲۸	۳۰	۳۳	۳۷	۴۱	۴۶	۵۲	۵۸	۶۵	۷۳	۹۰
۴۸	۲۵	۲۵	۲۸	۳۱	۳۴	۳۸	۴۲	۴۷	۵۳	۶۰	۶۷	۷۵	۹۳
۵۰	۲۵	۲۵	۲۸	۳۱	۳۴	۳۸	۴۳	۴۹	۵۵	۶۱	۶۹	۷۸	۹۶
۵۲	۲۵	۲۵	۲۹	۳۱	۳۵	۳۹	۴۴	۵۰	۵۶	۶۳	۷۱	۸۰	۱۰۰
۵۴	۲۵	۲۵	۲۹	۳۲	۳۵	۴۰	۴۵	۵۱	۵۸	۶۵	۷۴	۸۳	۱۰۳
۵۶	۲۵	۲۵	۲۹	۳۲	۳۶	۴۱	۴۶	۵۲	۵۹	۶۷	۷۶	۸۵	۱۰۶
۵۸	۲۵	۲۵	۲۹	۳۲	۳۶	۴۱	۴۷	۵۳	۶۱	۶۹	۷۸	۸۸	۱۱۰
۶۰	۲۴	۲۵	۲۹	۳۲	۳۷	۴۲	۴۸	۵۵	۶۲	۷۱	۸۰	۹۱	۱۱۴
۶۲	۲۴	۲۵	۳۰	۳۳	۳۸	۴۳	۴۹	۵۶	۶۴	۷۳	۸۳	۹۴	۱۱۸
۶۴	۲۴	۲۵	۳۰	۳۴	۳۸	۴۴	۵۰	۵۸	۶۶	۷۵	۸۶	۹۷	۱۲۲
۶۶	۲۴	۲۵	۳۰	۳۴	۳۹	۴۵	۵۲	۵۹	۶۸	۷۸	۸۸	۱۰۰	۱۲۶
۶۸	۲۳	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۶	۵۳	۶۱	۷۰	۸۰	۹۱	۱۰۳	۱۳۰
۷۰	۲۳	۲۵	۳۱	۳۵	۴۰	۴۷	۵۴	۶۲	۷۲	۸۲	۹۴	۱۰۶	۱۳۴
۷۲	۲۳	۲۵	۳۱	۳۵	۴۱	۴۸	۵۵	۶۴	۷۴	۸۵	۹۶	۱۰۹	۱۳۸
۷۴	۲۳	۲۵	۳۱	۳۶	۴۲	۴۹	۵۷	۶۶	۷۶	۸۷	۹۹	۱۱۳	۱۴۲
۷۶	۲۳	۲۵	۳۱	۳۷	۴۳	۵۰	۵۸	۶۸	۷۸	۹۰	۱۰۲	۱۱۶	۱۴۷
۷۸	۲۳	۲۴	۳۲	۳۷	۴۳	۵۱	۶۰	۶۹	۸۰	۹۲	۱۰۵	۱۱۹	۱۵۱
۸۰	۲۱	۲۴	۳۲	۳۸	۴۴	۵۲	۶۱	۷۱	۸۲	۹۴	۱۰۸	۱۲۳	۱۵۶
۸۲	۲۱	۲۴	۳۲	۳۸	۴۵	۵۳	۶۳	۷۳	۸۵	۹۸	۱۱۱	۱۲۷	۱۶۰
۸۴	۲۰	۲۴	۳۳	۳۹	۴۶	۵۵	۶۴	۷۵	۸۷	۱۰۰	۱۱۵	۱۳۰	۱۶۵
۸۶	۲۰	۲۴	۳۳	۳۹	۴۷	۵۶	۶۶	۷۷	۸۹	۱۰۳	۱۱۸	۱۳۴	۱۷۰
۸۸	۱۹	۲۴	۳۳	۴۰	۴۸	۵۷	۶۷	۷۹	۹۲	۱۰۶	۱۲۱	۱۳۸	۱۷۴
۹۰	۱۸	۲۳	۳۵	۴۱	۴۹	۵۸	۶۹	۸۱	۹۴	۱۰۹	۱۲۵	۱۴۲	۱۸۰
۹۲	۱۸	۲۳	۳۴	۴۱	۵۰	۶۰	۷۱	۸۳	۹۷	۱۱۲	۱۲۸	۱۴۶	۱۸۵
۹۴	۱۷	۲۳	۳۴	۴۲	۵۱	۶۱	۷۳	۸۵	۱۰۰	۱۱۵	۱۳۲	۱۵۰	۱۹۰
۹۶	۱۶	۲۳	۳۵	۴۳	۵۲	۶۳	۷۴	۸۸	۱۰۲	۱۱۸	۱۳۵	۱۵۴	۱۹۵
۹۸	۱۶	۲۲	۳۵	۴۳	۵۳	۶۴	۷۶	۹۰	۱۰۵	۱۲۱	۱۳۹	۱۵۸	۲۰۱
۱۰۰	۱۵	۲۳	۳۶	۴۴	۵۴	۶۵	۷۸	۹۲	۱۰۸	۱۲۵	۱۴۳	۱۶۳	۲۰۶

مأخذ: www.crh.noaa.gov

چنانچه جدول شماره ۲ نشان می‌دهد تأثیر رطوبت نسبی در درجه حرارت بالا بیشتر نمود پیدا می‌کند و زمانی که درجه حرارت از حد آسایش فراتر رفته، نقش منفی رطوبت نسبی هوا بیشتر می‌شود. در این شرایط با اندک افزایش رطوبت نسبی، مقدار شاخص گرمایش افزایش قابل ملاحظه‌ای پیدا می‌کند. به‌طور مثال در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد با رطوبت نسبی بین ۵۸-۳۲ درصد، مقدار شاخص گرمایش تغییری ندارد (۲۵)؛ در صورتیکه در دمای ۴۴ با همان رطوبت نسبی ۵۸-۳۲ درصد، مقدار شاخص گرمایش بین ۵۳ تا ۷۸ افزایش می‌یابد.

در درجه حرارت متوسط تا پایین، با افزایش رطوبت نسبی، مقدار شاخص گرمایش ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. به‌طور مثال در دمای ۲۰ درجه، از رطوبت نسبی ۲۰ درصد به سمت ۱۰۰ درصد، مقدار شاخص گرمایش از ۲۳ به ۲۵ افزایش و سپس به ۱۵ کاهش می‌یابد. در صورتیکه در دمای بالا (۴۴ درجه)، با افزایش رطوبت نسبی از ۲۰ درصد به ۱۰۰ درصد، مقدار شاخص گرمایش از ۴۵ به ۱۴۳ می‌رسد و همچنان روند افزایشی را طی می‌کند.

یافته‌ها و تجزیه و تحلیل

به‌منظور ارزیابی بهتر شاخص گرمایش در منطقه مورد مطالعه، از داده‌های اقلیمی سه ایستگاه بندر ماهشهر، بندر بوشهر و بندر لنگه استفاده شده است که به ترتیب بررسی می‌شوند.

الف. شاخص گرمایش ایستگاه بندر ماهشهر: شاخص گرمایش ماهانه این ایستگاه که ترکیبی از متوسط دما و رطوبت نسبی ماهانه است (جدول شماره ۳) نشان می‌دهد که شش ماه از سال (مهر تا اسفند)، وضعیت سبز و در ماه‌های اردیبهشت تا شهریور، وضعیت زرد حاکم است. پراکندگی وضعیت‌ها از نظر شاخص گرمایش بیشینه (ترکیبی از بیشینه دما و بیشینه رطوبت نسبی ماهانه)، کاملاً متفاوت بوده و بدین صورت است که فقط پنج ماه از سال (آبان تا اسفند) وضعیت سبز و آسایش برقرار است، ماه فروردین وضعیت زرد و شش ماه بعد آن (اردیبهشت تا مهر) وضعیت قرمز می‌شود.

شاخص گرمایش کمینه (ترکیبی از کمینه دما و کمینه رطوبت نسبی ماهانه) ایستگاه بندر ماهشهر نیز نشان می‌دهد که در اکثر ماه‌ها وضعیت سبز حاکم است. بنابراین در این ایستگاه، از لحاظ شاخص گرمایش کمینه ماهانه، وضعیت سبز و از نظر شاخص گرمایش بیشینه ماهانه،

وضعیت نارنجی حاکم است. شاخص گرمایش در پنج ماه آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند نیز پایین تر از وضعیت سبز است.

جدول ۳: شاخص گرمایش در ایستگاه بندر ماهشهر

ماه	متوسط دمای ماهانه	متوسط رطوبت نسبی	شاخص گرمایش ماهانه	بیشینه دمای ماهانه	بیشینه رطوبت نسبی	شاخص گرمایش بیشینه	کمینه دمای ماهانه	کمینه رطوبت نسبی	شاخص گرمایش کمینه
دی	۱۲.۵	۷۳.۱۵	۱۲.۵	۱۷.۰۴	۸۹.۵	۱۸.۰۷	۷.۸	۵۴.۳	۷.۸
بهمن	۱۴.۹۱	۵۹.۸۵	۲۸.۵۷	۲۰.۰۴	۸۱	۲۰.۹۴	۳۸.۳	۹.۱۴	۹.۱۴
اسفند	۱۹.۲	۵۲.۷۵	۲۵.۳۸	۲۴.۵۲	۷۶.۵	۲۵.۲۴	۱۲.۹۱	۳۲.۲	۱۲.۹۱
فروردین	۲۵.۷۶	۴۲.۷	۲۶.۱۶	۳۱.۹۶	۶۶.۵	۲۹.۰۶	۱۸.۷۴	۲۳.۹	۲۳.۷۷
اردیبهشت	۳۲.۳۷	۲۹.۵	۳۱.۱۸	۳۹.۱۳	۵۱.۵	۵۲.۹۹	۲۳.۴۴	۱۵.۶	۲۳.۸۹
خرداد	۳۶.۰۸	۲۷.۰۵	۳۵.۵۹	۴۳.۶۱	۴۷.۱	۶۴.۸۵	۲۵.۹۷	۱۴.۱	۲۵.۲۷
تیر	۳۷.۵۵	۲۹.۸۵	۳۸.۶۲	۴۵.۱۴	۴۹.۳۵	۷۳.۱۷	۲۸.۲	۱۵.۹	۲۶.۸
مرداد	۳۷.۰۴	۳۴.۲	۳۹.۱۴	۴۴.۵۶	۵۴.۶۵	۷۶.۸۱	۲۷.۶۹	۱۹	۲۶.۵۱
شهریور	۳۳.۳۲	۳۴.۱	۳۳.۰۸	۴۱.۳۶	۵۶.۴۵	۶۵	۲۳.۴۵	۱۷.۵	۲۴.۰۶
مهر	۲۸.۰۲	۴۱.۲۵	۲۷.۷۷	۳۵.۱۷	۶۲.۸۵	۴۷.۰۱	۱۹.۳۹	۲۳.۰۵	۲۳.۶۳
آبان	۲۰.۱	۵۲.۷	۲۵.۰۵	۲۶.۴۴	۷۲.۲	۲۸.۰۸	۱۳.۲۵	۳۴.۶	۱۳.۲۵
آذر	۱۴.۵۶	۷۰.۷	۲۷.۰۴	۱۹.۸۲	۸۶.۱۵	۱۹.۵۱	۹.۶۶	۵۲.۲	۹.۶۶
سالانه	۲۵.۹۵	۴۵.۷	۲۹.۱۷	۳۲.۳۸	۶۶.۱	۴۴.۲۳	۱۸.۳	۲۸.۳	۱۹

مأخذ: نگارنده

ب. شاخص گرمایش ایستگاه بندر بوشهر: شاخص گرمایش متوسط ماهانه این ایستگاه (جدول شماره ۴) نشان می‌دهد که هفت ماه از سال (مهر تا فروردین)، وضعیت سبز و سه ماه اردیبهشت، خرداد و شهریور وضعیت زرد و دو ماه تیر و مرداد، وضعیت نارنجی حاکم است. پراکندگی وضعیت‌ها از نظر شاخص گرمایش بیشینه، کاملاً متفاوت بوده، بدین صورت که فقط پنج ماه از سال (آبان تا اسفند) وضعیت سبز و آسایش برقرار است، ماه فروردین وضعیت زرد و شش ماه دیگر (اردیبهشت تا مهر) وضعیت قرمز است. شاخص گرمایش کمینه نیز نشان می‌دهد که در اکثر ماهها (فروردین تا آبان) وضعیت سبز، ماه اسفند، وضعیت زرد و سه ماه آذر، دی و بهمن نیز شاخص گرمایش، زیر وضعیت سبز است و

نیاز به وسایل گرمایشی می باشد.

جدول ۴: شاخص گرمایش ایستگاه بندر بوشهر

ماه	متوسط دمای ماهانه	متوسط رطوبت نسبی	شاخص گرمایش ماهانه	بیشینه دمای ماهانه	بیشینه رطوبت نسبی	شاخص گرمایش بیشینه	کمینه دمای ماهانه	کمینه رطوبت نسبی	شاخص گرمایش کمینه
دی	۱۴.۲۱	۷۶.۴	۲۵.۸۶	۱۸.۳۷	۹۱.۳۵	۱۷.۳۳	۱۰.۲۲	۵۸.۲	۱۰.۲۲
بهمن	۱۵.۷۱	۷۱.۶۵	۲۵.۳۴	۲۰.۰۷	۸۸.۴	۱۸.۹۹	۱۱.۴۳	۵۲.۶۵	۱۱.۴۳
اسفند	۱۸.۹۲	۶۷.۱۵	۲۳.۹۱	۲۳.۷۸	۸۵.۵۵	۲۳.۶۱	۱۴.۳۴	۴۶.۸۵	۲۹.۶۶
فروردین	۲۴.۱۱	۵۹.۸	۲۵.۳۴	۲۹.۷۵	۸۰.۷	۳۷.۰۹	۱۹.۲۴	۳۸.۳۵	۲۵.۳۶
اردیبهشت	۲۹.۱۶	۵۲.۶	۳۰.۲۱	۳۴.۷۴	۷۲.۶۵	۵۰.۸۹	۲۴.۰۱	۳۳.۰۵	۲۵.۱۲
خرداد	۳۱.۶۳	۵۴.۷۵	۳۴.۸۲	۳۶.۷۱	۷۴.۲۵	۶۰.۱۲	۲۶.۷۳	۳۵.۹۵	۲۶.۴۹
تیر	۳۳.۱۷	۶۰.۰۵	۳۹.۹۷	۳۷.۸	۷۹.۱	۶۹.۳۹	۲۸.۸۳	۴۰.۷	۲۸.۴۹
مرداد	۳۳.۴	۶۴.۰۵	۴۲.۱۷	۳۸.۲۵	۸۲.۲۵	۷۴.۸۱	۲۸.۷۵	۴۴.۹۵	۲۸.۸۱
شهریور	۳۱.۰۴	۶۴.۹	۳۶.۲۲	۳۶.۴۶	۸۳.۹۵	۶۶.۶۱	۲۵.۵۷	۴۳.۳	۲۶.۰۶
مهر	۲۷.۲	۶۵.۰۵	۲۸.۷۵	۳۳.۰۴	۸۴.۳	۵۰.۵۵	۲۱.۳۳	۴۲.۶	۲۵.۰۲
آبان	۲۱.۲۴	۶۸	۲۳.۵۵	۲۶.۵۶	۸۵	۲۹.۱۴	۱۶.۱	۴۷.۱	۲۷.۷۳
آذر	۱۶.۴۷	۷۵.۱۵	۲۳.۶۳	۲۱.۰۵	۹۰.۱	۱۹.۳۱	۱۲.۲۱	۵۵.۲	۱۲.۲۱
سالانه	۲۴.۷	۶۵.۰۵	۲۹.۹۸	۲۹.۷۱	۸۳.۱	۴۳.۱۵	۱۹.۹	۴۴.۹۵	۲۳.۰۵

مأخذ: نگارنده

ج. شاخص گرمایش ایستگاه بندر لنگه: شاخص گرمایش ماهانه در ایستگاه بندر لنگه (جدول شماره ۵) نشان می‌دهد که شش ماه از سال (آبان تا فروردین)، وضعیت سبز و دو ماه اردیبهشت و مهر، وضعیت زرد، دو ماه خرداد و شهریور، وضعیت نارنجی و دو ماه تیر و مرداد، وضعیت قرمز حاکم است.

پراکندگی وضعیت‌ها از نظر شاخص گرمایش بیشینه، بدین صورت است که فقط چهار ماه آذر تا اسفند وضعیت سبز و آسایش برقرار است. آبان ماه وضعیت زرد، فروردین وضعیت نارنجی و شش ماه اردیبهشت تا مهر وضعیت قرمز است. به عبارت دیگر تمام ماههای با وضعیت زرد و نارنجی در شاخص گرمایش ماهانه، تبدیل به وضعیت قرمز شده است.

جدول ۵: شاخص گرمایش ایستگاه بندر لنگه

ماه	متوسط دمای ماهانه	متوسط رطوبت نسبی	شاخص گرمایش ماهانه	بیشینه دمای ماهانه	بیشینه رطوبت نسبی	شاخص گرمایش بیشینه	کمینه دمای ماهانه	کمینه رطوبت نسبی	شاخص گرمایش کمینه
دی	۱۹.۴۵	۶۱.۴۵	۲۴.۵۲	۲۲.۷۴	۷۶.۵	۲۳.۲۸	۴۹.۴۵	۲۶.۷۵	۲۶.۷۵
بهمن	۲۰.۳۷	۶۲.۳	۲۴.۲۱	۲۳.۶	۷۷.۴	۲۴.۰۶	۴۹.۸	۲۹.۱۷	۲۹.۱۷
اسفند	۲۲.۹۵	۶۴	۲۴.۵۱	۲۶.۱۶	۷۹.۶	۲۷.۹۶	۵۰.۲۵	۲۶.۵۲	۲۶.۵۲
فروردین	۲۷.۱۳	۶۲.۴۵	۲۸.۴۴	۳۰.۸۷	۸۰.۷۵	۴۰.۷۱	۴۶.۶۵	۲۵.۰۳	۲۵.۰۳
اردیبهشت	۳۱.۱۷	۶۲	۳۵.۷۳	۳۴.۸۴	۸۰.۳	۵۶.۰۳	۴۵.۶	۲۵.۹۷	۲۵.۹۷
خرداد	۳۳.۰۱	۶۷.۲۵	۴۲.۳۴	۳۶.۰۹	۸۳.۸۵	۶۴.۶۱	۲۷.۷۲	۲۸.۳۸	۲۸.۳۸
تیر	۳۴.۵۸	۶۷.۶۵	۴۷.۵۶	۳۷.۱۹	۸۲.۴۵	۶۹.۱۹	۳۰.۶۴	۳۲.۸۳	۳۲.۸۳
مرداد	۳۴.۸	۶۶.۹۵	۴۷.۹۴	۳۷.۳۶	۸۱.۱	۶۸.۸۹	۳۰.۹۶	۳۳.۷۴	۳۳.۷۴
شهریور	۳۳.۱۳	۶۷.۴	۴۲.۷۷	۳۵.۷۸	۸۱.۸۵	۶۱.۵۱	۲۸.۳۷	۲۹.۶۲	۲۹.۶۲
مهر	۳۰.۳۷	۶۳.۳	۳۴.۲۹	۳۳.۳۹	۷۸.۱۵	۵۳.۷۱	۲۴.۳	۲۵.۵۳	۲۵.۵۳
آبان	۲۶.۰۳	۵۸.۷	۲۶.۹۱	۲۹.۳۵	۷۳.۷	۳۴.۲۹	۱۹.۷۸	۲۵.۳۴	۲۵.۳۴
آذر	۲۱.۵۵	۶۲.۲	۲۴.۲۲	۲۴.۸۳	۷۶.۴۵	۲۵.۶۸	۱۶.۰۸	۲۷.۷۷	۲۷.۷۷
سالانه	۲۷.۹۸	۶۳.۸	۳۳.۶۲	۳۱.۰۲	۷۹.۴	۴۵.۸۳	۲۲.۵۴	۲۸.۰۵	۲۸.۰۵

مأخذ: نگارنده

شاخص گرمایش کمینه ایستگاه بندر لنگه نیز نشان می‌دهد که ده ماه شهریور تا خرداد وضعیت سبز و دو ماه تیر و مرداد وضعیت زرد حاکم است. بنابراین در ایستگاه مذکور از لحاظ شاخص گرمایش ماهانه، وضعیت زرد، از لحاظ شاخص گرمایش بیشینه ماهانه، وضعیت قرمز و از لحاظ شاخص گرمایش کمینه ماهانه، وضعیت سبز حاکم است.

د. متوسط شاخص گرمایش در منطقه مورد مطالعه: شاخص گرمایش ماهانه در بخش ساحلی استان (جدول شماره ۶) نشان می‌دهد که شش ماه از سال (آبان تا فروردین)، وضعیت سبز و چهار ماه اردیبهشت، خرداد، شهریور و مهر وضعیت زرد و دو ماه تیر و مرداد وضعیت نارنجی حاکم است.

پراکندگی وضعیت‌ها از نظر شاخص گرمایش بیشینه، کاملاً متفاوت و بدین صورت است که

فقط چهار ماه از سال (آذر تا اسفند) وضعیت سبز و آسایش برقرار است، دو ماه فروردین و آبان وضعیت زرد و شش ماه اردیبهشت تا مهر وضعیت قرمز حاکم است. به عبارت دیگر تمام ماههای با وضعیت زرد و نارنجی در شاخص گرمایش ماهانه، تبدیل به وضعیت قرمز شده است.

شاخص گرمایش کمینه این منطقه نیز نشان می‌دهد که نه ماه اسفند تا آبان، وضعیت سبز و سه ماه آذر تا بهمن، شاخص گرمایش پایین تر از وضعیت سبز است.

جدول ۶: شاخص گرمایش منطقه مورد مطالعه

ماه	متوسط دمای ماهانه	متوسط رطوبت نسبی	شاخص گرمایش ماهانه	پیشینه دمای ماهانه	پیشینه رطوبت نسبی	شاخص گرمایش پیشینه	کمینه دمای ماهانه	کمینه رطوبت نسبی	شاخص گرمایش کمینه
دی	۱۵.۳۱	۷۱.۶	۲۵.۸۲	۱۷.۴۷	۸۶.۴۱	۱۹.۲۹	۱۰.۸۶	۵۵.۷۲	۱۰.۸۶
بهمن	۱۶.۸۱	۶۶.۳۵	۲۵.۴۱	۱۹.۱	۸۳.۰۵	۲۰.۸۸	۱۲.۰۲	۴۹.۶۱	۱۲.۰۲
اسفند	۲۰.۰۳	۶۳.۲۱	۲۴.۱۶	۲۲.۵۱	۸۱.۱۴	۲۴.۶۸	۱۵.۰۶	۴۵.۷۴	۲۸.۷۴
فروردین	۲۵.۲۵	۵۷.۲۱	۲۶.۱۷	۲۸.۲۶	۷۶.۸۵	۳۶.۹۷	۲۰.۱۵	۳۸.۷۷	۲۵.۱۲
اردیبهشت	۳۰.۳۹	۵۰.۷	۳۱.۷۶	۳۳.۵۳	۶۹.۵۱	۵۰.۹۱	۲۴.۵۵	۳۳.۹۱	۲۵.۳۳
خرداد	۳۲.۹۹	۵۲.۷۷	۳۷.۰۹	۳۶.۱۳	۷۰.۲۵	۵۹.۸۵	۲۷.۱۳	۳۷.۴	۲۶.۸۳
تیر	۳۴.۵۴	۵۵.۹۴	۴۱.۹۳	۳۷.۵۳	۷۲.۶	۶۷.۲۶	۲۹.۳۶	۴۱.۰۴	۲۹.۰۸
مرداد	۳۴.۷۰	۵۸.۱۷	۴۳.۳۳	۳۷.۶	۷۴.۶۹	۷۰.۵	۲۹.۴۱	۴۳.۳۶	۲۹.۳۹
شهریور	۳۲.۲۷	۵۸.۲۲	۳۷.۱۶	۳۵.۲۲	۷۵.۸۲	۶۱.۹۶	۲۶.۱۷	۴۲.۲	۲۶.۳۹
مهر	۲.۴۷۸	۵۸.۶	۲۹.۹۹	۳۱.۳۱	۷۶.۳۶	۴۸.۶۱	۲۲.۶۲	۴۱.۵۵	۲۵.۰۴
آبان	۲۲.۴۵	۶۱.۴۴	۲۴.۴۸	۲۷.۲۹	۷۷.۷۱	۲۹.۶۷	۱۶.۸۱	۴۴.۸۹	۲۷.۰۳
آذر	۱۷.۵۳	۷۰.۴۱	۲۴.۰۱	۱۹.۹۳	۸۴.۷۹	۲۱.۶۶	۱۲.۹۷	۵۴.۱۹	۱۲.۹۷
سالانه	۲۵.۹۲	۶۰.۴۴	۳۰.۹۴	۲۸.۸۲	۷۷.۴۲	۴۲.۶۹	۲۰.۵۲	۴۴.۰۲	۲۳.۲۳

مأخذ: نگارنده

نتیجه گیری

هرچند محاسبه هر سه مؤلفه کمینه، متوسط و بیشینه شاخص گرمایش از نظر فعالیت‌های انسانی دارای اهمیت است، ولی در منطقه مورد مطالعه که دارای اقلیم گرم و مرطوب بوده و محدودیت‌های اقلیمی بیشتر در بیشینه‌های دمایی و رطوبتی نمود پیدا می‌کند، شاخص بیشینه گرمایش (ترکیبی از بیشینه دما و رطوبت نسبی) اهمیت بیشتری دارد. محاسبه شاخص گرمایش بیشینه منطقه نشان می‌دهد که فقط چهار ماه از سال (آذر تا اسفند) وضعیت سبز و آسایش برقرار است. دو ماه فروردین و آبان وضعیت زرد و شش ماه از سال (اردیبهشت تا مهرماه) وضعیت قرمز حاکم است.

این بدان معناست که طی چهار ماه آذر تا اسفندماه که از نظر اقلیمی در منطقه محدودیتی وجود ندارد و شرایط آسایش برقرار است، انسانها احساس راحتی می‌نمایند. در این شرایط هزینه‌های ناشی از تهیه وسایل سرمایشی و گرمایشی به کمینه می‌رسد، فاسد شدن مواد کاهش می‌یابد و افراد بومی و غیربومی از بیشترین کارایی برخوردار خواهند بود. بنابراین به دلیل بالا بودن کارایی و پایین بودن هزینه‌ها، نه تنها از نظر زیستی، بلکه از نظر اقتصادی نیز بهترین شرایط وجود دارد. البته این شرایط ایده‌آل برای فعالیت‌های غیراقتصادی مانند ورزشی و تفریحی نیز دارای اهمیت هستند.

در دو ماه فروردین و آبان که وضعیت زرد حاکم می‌شود، شرایط آسایش محدودتر شده و نیاز به وسایل سرمایشی و خنک‌کننده احساس می‌گردد. در این شرایط فقط افراد بومی و آموزش دیده می‌توانند کارایی مطلوبی داشته باشند ولی کارایی افراد غیربومی پایین می‌آید، فاسد شدن مواد بیشتر و هزینه‌های نگهداری بالا می‌رود و کار و فعالیت در ساعاتی از روز متوقف و محدود می‌گردد که علاوه بر مسائل زیست‌محیطی، از نظر اقتصادی نیز دارای اهمیت است.

طی شش ماه اردیبهشت تا مهرماه که وضعیت قرمز حاکم است، بدترین حالت از نظر آسایش وجود دارد. به طوری که فاسد شدن مواد به بالاترین حد می‌رسد، هزینه‌های نگهداری افزایش می‌یابد، اجرای برنامه‌ها به تعویق می‌افتد و یا کوتاه‌مدت و در ساعات خاصی از شبانه‌روز (شب و ساعات اولیه صبح) امکان‌پذیر می‌باشد. به علاوه افراد (بومی و غیربومی) کارایی لازم را نداشته و حتی بدون تحرک و فعالیت نیز احساس ناراحتی می‌کنند و در صورت فعالیت شدید،

دچار گرمزدگی و عواقب ناشی از آن از جمله تحلیل توان، شیوع انواع بیماری‌ها، تضعیف روحیه، ناکامی در کارها و ... خواهند شد و تنها تعدادی از افراد بومی می‌توانند بر شرایط غلبه کنند و فعالیت را با کارایی پایین ادامه دهند. این شرایط نه تنها از نظر اقتصادی بلکه، از نظر زیست‌محیطی هم بسیار نامطلوب و غیرقابل توجیه می‌باشد. در پایان پیشنهاد می‌گردد:

- شرایط گرمایشی محیط در طراحی و تصمیم‌گیری برنامه‌ها و انتخاب راهکارهای مناسب لحاظ گردد.

- در برنامه‌هایی که نیاز به انجام فعالیت‌های شدید دارند، از زمانهایی که وضعیت سبز (آسایش) برقرار است استفاده گردد.

- در شرایط گرمایش از لباس‌های نخی، با رنگ روشن و پوشش کمتر استفاده شود.

Archive of SID

کتابشناسی

۱. پاینده، نصراله (۱۳۸۳)، مقدمه‌ای بر اقلیم‌شناسی نظامی و مهندسی رزم، فصلنامه علوم نظامی، سال هفتم، شماره ۲۲، صص ۵۶-۴۱؛
۲. پاینده، نصراله (۱۳۸۳)، اثر دمای محیط بر رزم، فصلنامه علوم نظامی، سال هفتم، شماره ۲۲، صص ۷۶-۶۴؛
۳. پاینده، نصراله (۱۳۸۵)، محاسبه دمای مؤثر با طراحی نرم‌افزار سلامت، فصلنامه پژوهشهای جغرافیایی، سال سی‌وهشتم، شماره ۵۷، صص ۳۸-۲۵؛
۴. خواجه، رضا و هوشمند عطایی (استاد راهنما) (۱۳۸۸)، نقش اقلیم در برنامه‌ریزیهای نظامی بخش ساحلی استان بوشهر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته اقلیم‌شناسی در برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه جامع پیام نور اصفهان؛
۵. رستمی، علی‌اکبر (۱۳۸۴)، قرن ۲۱ قرن نظامیگری، چاپ اول، انتشارات موسسه فرهنگی و انتشارات حدیث عشق، تهران؛
۶. صفوی، سیدیحیی (۱۳۸۰)، مقدمه‌ای بر جغرافیای نظامی ایران، چاپ اول، جلد سوم، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، تهران؛
۷. کرامتی، مسلم و عبدالحسین کنین (۱۳۸۳)، جغرافیای استان بوشهر، شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران، تهران؛
۸. هوشور، زردشت (۱۳۸۱)، پاتولوژی جغرافیایی ایران، چاپ اول، جلد اول، جهاد دانشگاهی مشهد؛
9. Hooshwar Z. (2002), Geographical pathology Iran, Printing, Volume I, Mashhad University of jihad;
10. <http://www.Bushehr.org.ir>;
11. http://www.crh.noaa.gov/jkl/?n=heat_index_calculator;
12. <http://www.crh.noaa.gov/pub/heat.php>;
13. http://www.en.wikipedia.org/wiki/Heat_index;
14. <http://www.nsis.org/weather/heatindex.html>;
15. <http://www.weatherimages.org/data/heatindex.html>;
16. Kerameti M and A kenin. 2004, the geography of the Bushehr Province, Textbook publishing company in Iran, Tehran;
17. Khajeh R and H Ataii (Supervisor). (2009), the climate of the coastal part of the province's role in military planning, Master's thesis, Climatology degree in environmental planning, Payam Noor University;
18. Payandeh N. (1994), Introduction to Climatology military and combat engineering, Journal of Military Sciences, Seventh year, No 22, pp 41-56;
19. Payandeh N. (1994), the effect of temperature on the NCC, Journal of Military Sciences, Seventh year, No 22, pp 64-76;

20. Payandeh N. (2006), Calculation of the effective temperature with healthcare software design, *Journal of Geographical Research*, thirty-eighth year, No 57, pp 25- 38;
21. Rostemi A. (2005), *21st century militarism*, Printing, Publications and Press Institute Hadith of Love, Tehran;
22. Safavi Y. (2001), *Introduction to military geography of Iran*, Printing, Volume III, Geographical organization of the armed forces, Tehran.

Archive of SID