

نقش اقلیم نظامی در برگزاری اردوهای رزمی با استفاده از مدل آسایش حرارتی ریمن
(مطالعه موردی: شهرستان کنگاور)

حمیدرضا صادقی^{۱*}

رضا بابائیان آتنی^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۱۵

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۱/۰۱/۲۷

چکیده

آب و هوا یکی از مهم‌ترین عوامل جغرافیایی تأثیرگذار بر امور دفاعی و نظامی است. کلیه طراحان حوزه دفاعی و نظامی در انتخاب دکترین‌ها، تاکتیک‌ها و حتی در انتخاب نوع تجهیزات نظامی، البسه، تعمیر و نگهداری، ساخت تأسیسات باید همواره مدنظر قرار دهند یکی از دغدغه‌های فرماندهان راهبردی برای برنامه‌ریزی درازمدت، آگاهی از تقویم اقلیم مناطق مختلف است. در این مقاله با استفاده از داده‌های ایستگاه‌های سینوپتیک (دما، رطوبت، باد، درجه ابرناکی و...) در یک دوره ۱۰ ساله (۱۳۹۰-۱۳۸۰) اثر دمای آسایش محیط در منطقه کنگاور مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته و سپس عناصر اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی تعیین و احتمالات وقوع پارامترهای تأثیرگذار بر عملیات نظامی محاسبه و در ادامه با استفاده از روش دمای معادل فیزیولوژیک، آسایش اقلیمی و تنش‌های سرمایی و گرمایی تأثیرگذار بر نیروهای نظامی در طول ماه‌های مختلف سال ارزیابی گردید. همچنین محدوده مورد مطالعه از لحاظ میزان مطلوبیت شرایط اقلیمی جهت انجام عملیات مختلف نظامی و بر اساس شاخص اقلیم نظامی مورد مطالعه قرار گرفت. در این پژوهش، پردازش داده‌ها با استفاده از مدل ریمن صورت گرفته و نتایج به دست آمده سه شاخص SET و PMV و PET حاکی از آن می‌باشد که مناسب‌ترین زمان برای برگزاری اردوی رزمی در این منطقه ماه‌های اردیبهشت، مهر، آبان است.

کلید واژه‌ها

محیط رزم، دمای مؤثر، شاخص دمای آسایش، شهرستان کنگاور، مدل ریمن.

۱. نویسنده مسئول: مدرس دانشگاه افسری و تربیت پاسداری امام حسین^(ع)، دانشجوی دکتری آب و هواشناسی، تهران، ایران
sadeghi_hamid.reza@yahoo.com

۲. هیئت علمی دانشگاه افسری و تربیت پاسداری امام حسین^(ع)، تهران، ایران



عوامل متعددی در زندگی انسان اثر دارد که در بین آن‌ها، نقش شرایط آب‌وهوایی از همه مهم‌تر است. انسان از بدو تولد تا لحظه مرگ تحت نفوذ و حاکمیت آب‌وهوای محیط زندگی خود است. نوع غذا، لباس، مسکن و حتی رفتار او تحت تأثیر آب‌وهوا قرار می‌گیرد. در محیط‌های سرد، لباس ضخیم می‌پوشد و خانه‌های محفوظ و گرم درست می‌کند. در نواحی گرم، لباس سبک پوشیده و در خانه‌های بادگیر و خنک زندگی می‌کند. (علیجانی، ۱۳۶۷: ۲) فعالیت‌های نظامی همانند سایر فعالیت‌های انسان تحت تأثیر شرایط آب‌وهوایی است. هرگونه عملیات نظامی بدون در نظر گرفتن شرایط آب‌وهوایی، نتایج زیانباری را به دنبال خواهید داشت. اقلیم‌شناسی نظامی یکی از موضوعات مهم جغرافیای نظامی است که در ارتباط با آب‌وهوای مناطق عملیاتی بحث می‌کند. در جنگ جهانی دوم، متفقین برای تصرف فرانسه که در اشغال آلمانی‌ها بود، نزدیک به یک سال در انتظار مناسب‌ترین زمانی که اوضاع نور مهتاب، جزر و مد، جریان باد و ساعات روشنایی شبانه‌روز همگی به نفع مهاجم باشد؛ صبر کردند و با استفاده از بهترین فرصت، به‌سوی نیروی آلمان هجوم بردند و فرانسه را تصرف کردند. ناپلئون و هیتلر، آثار سخت جنگیدن در زمستان روسیه به دلیل گرفتار شدن در سرمای سرد سبیری را طی تلاش‌های بی‌هوده به‌منظور تسلط بر « هارتلند » تجربه کردند که نشان از بی‌توجهی آن‌ها به شرایط اقلیمی بود (گاللووی، ۲۰۰۴: ۱۱). در جنگ جهانی دوم، نیروی هوایی آمریکا بر اساس شرایط آب‌وهوایی متوسط حمله خود به ژاپن را برای زمان فاقد بارش‌های موسمی تنظیم کرده بود ولی در زمان حمله، با باران‌های شدید موسمی مواجه شد و شکست خورد. به دنبال این مسئله، نیروی هوایی آمریکا از جاکوپس خواست که آب‌وهوای ژاپن را به‌طور دقیق و جامع مطالعه کند. او در مطالعه خود به‌جای وضعیت‌های میانگین حاصل از معدل‌گیری آمار سال‌های طولانی، از فراوانی حدوث وضعیت هوایی خاص در یک مدت طولانی استفاده کرد. تجربه‌های جنگ تحمیلی و سایر جنگ‌های دنیا نشان داده است عنصر دما، می‌تواند به همراه رطوبت و سرعت باد در سرنوشت یک قدرت بزرگ در جنگ درگیر مؤثر باشد. در برنامه‌ریزی طولانی‌مدت نظامی، برای مثال احداث فرودگاه، پادگان یا تجهیز دفاعی یک منطقه، تیپ غالب آب و هوا یعنی اقلیم بررسی می‌شود؛ اما در فعالیت‌های کوتاه‌مدت مانند تنظیم برنامه زمانی حمله یک تیپ هوایی که احتمال حدوث دارد، گزارش لحظه‌ای و پیش‌بینی هوای منطقه عملیات، مورد بررسی قرار می‌گیرد.



تاکنون بجز مطالعه در مورد تأثیرات اقلیم بر روی عملیات نظامی در منطقه بادینده (ورامین) هیچ‌گونه مطالعه‌ای صورت نگرفته است؛ اما از تحقیقات مرتبط صورت گرفته در زمینه اقلیم نظامی در داخل کشوری توان به مطالعات زیر اشاره کرد:

علیجانی (۱۳۶۷) در پژوهشی با عنوان، «آب‌وهوا و برنامه‌ریزی فعالیت‌های نظامی» نقش آب‌وهوا و تیپ‌های اقلیمی را در برنامه‌ریزی‌های نظامی بررسی کرده است. شمس‌آبادی (۱۳۷۵) در پایان‌نامه خود به بررسی کاربردهای نظامی اقلیم و ژئومورفولوژی محور نفوذی خانقین - قصرشیرین کرمانشاه پرداخته است. پاینده (۱۳۸۳) در تحقیقی ضمن معرفی و ارزیابی هفت شاخص دمایی شامل: شاخص جدید داغی تابستان، شاخص سوز باد، شاخص دما-رطوبت، شاخص دمای مرطوب محفظه کروی، شاخص دمای آسایش فنگر و شاخص دمای مؤثر استاندارد، به بررسی اثر دمای محیط بر رزم پرداخته است. پاینده (۱۳۸۴) در رساله دکتری خود به پهنه‌بندی دمای مؤثر در سطح کشور با تأکید بر جغرافیای نظامی پرداخته است. ایشان در این پژوهش با طراحی و برنامه‌نویسی نرم‌افزار سلامت و با استفاده از آمار روزانه ۱۳۰ ایستگاه سینوپتیک کشور، دمای مؤثر استاندارد را در سطح کشور محاسبه کرده است. احمدی (۱۳۸۶) در رساله دکتری خود به بررسی و مطالعه شرایط اقلیمی مناسب برای ایجاد پایگاه‌های نظامی در ایران پرداخته است. در این پژوهش مسائل نظامی کشور صرفاً در پایگاه‌های زمینی مورد مطالعه قرار گرفته و بر این اساس، عوامل مهم و اولویت‌دار در سه زمینه نیروی انسانی، تجهیزات و ساختمان پایگاه‌ها مورد مطالعه قرار گرفته است. احمدی (۱۳۸۶) در پژوهشی دیگر به تحلیل فضایی نقش اقلیم بر تجهیزات و ادوات نظامی در ایران پرداخته است. افروشه و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی به بررسی نقش عناصر آب‌وهوایی بر فعالیت نیروهای نظامی استان آذربایجان شرقی با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژیک پرداخته‌اند. بشیریان و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی به مطالعه تقویم آسایش اقلیمی دوره‌های آموزشی نیروی دریایی راهبردی در بندر چابهار پرداختند. نتایج مطالعه ایشان نشان داد که بهترین زمان برای آموزش‌های نظامی در بندر چابهار در ساعات اولیه صبح و در ماه‌های سرد سال (آذر، دی، بهمن، اسفند) است. حنفی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی به مطالعه تقویم آسایش اقلیمی فعالیت یگان‌های نظامی و انتظامی در استان هرمزگان پرداختند و ماه‌های همراه با تنش‌های گرمایی و سرمای را شناسایی کردند. حنفی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهش‌هایی با عنوان‌های «ارزیابی و پهنه‌بندی تقویم اقلیم نظامی مناطق مرزی هم‌جوار با کشور عراق» «تحلیل شاخص‌های اقلیم دفاعی در نیمه غربی ایران» «ارزیابی نقش عناصر اقلیمی در فعالیت نیروهای نظامی با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژیک در استان آذربایجان غربی»، «ارزیابی و پهنه‌بندی



وضعیت اقلیم دفاعی نیمه غربی کشور با استفاده از شاخص اقلیم دفاعی^۱ به مطالعه وضعیت اقلیم نظامی و دفاعی مناطق مختلف کشور پرداخته‌اند. در مورد نقش اقلیم در عملیات دفاعی و رزمی در خارج از کشور تحقیقات خوبی توسط دانشکده نیروی دریایی آمریکا صورت گرفته است که می‌توان به تحقیقات لاجویی^۲ (۲۰۰۶)، موس^۳ (۲۰۰۷)، مونتگمری^۴ (۲۰۰۸) کروک^۴ (۲۰۰۹) اشاره کرد.

همچنین نامه‌هایی توسط گروه نظامی و نیروی هوایی آمریکا در زمینه نقش اقلیم روی عملیات نظامی انتشار یافته است. گفتنی است که با توجه به محرمانه بودن بیشتر موضوعات نظامی دسترسی به بسیاری از پژوهش‌های صورت گرفته در خارج از کشور امکان‌پذیر نیست. یکی از اقداماتی که می‌تواند مانع بروز آسیب‌پذیری‌های داخلی شود، شناخت مطلوبیت‌ها و نامطلوبت‌ها اقلیمی و تجهیز دفاعی مناطق مختلف کشور است.

برگزاری اردوهای رزمی یکی از پارامترهای ارتقاء توان رزم است. از آنجایی که دمای محیط بر فرایند یادگیری تأثیرگذار است دانستن درجه آسایش محیط می‌تواند نقش مؤثری در آمادگی رزم و میزان تحرکات نیروهای رزمی فراهم نماید. انسان جزء موجودات خونگرم است و دمای بدن او تقریباً در تمام طول زندگی ثابت است به طوری که افزایش یا کاهش ۱ یا ۲ درجه سلسیوس از دمای عادی می‌تواند از ورای احساس سرما و گرما گذشته، تعادل حرارتی انسان را به هم زده و باعث کاهش توان فیزیکی، روانی و حتی تظاهرات بیمارگونه و در نهایت منجر به مرگ وی می‌شود (کاوایانی، ۱۳۷۲). هرگاه درجه حرارت هوا ثابت باشد اما میزان رطوبت و یا سرعت حرکت هوا تغییر یابد، یک شخص نسبت به تغییر رطوبت علیرغم ثابت بودن دمای هوا، احساس متفاوتی نسبت به دما از خود نشان می‌دهد، درعین حال دماسنج دمای ثابتی را نشان می‌دهد. تغییرات رطوبت و سرعت باد باعث می‌شود شخص در یک درجه حرارت ثابت احساس متفاوتی از دما داشته باشد. مثلاً هرگاه دماسنج خشک دمای هوا را 30 درجه سانتی‌گراد نشان بدهد و دماسنج تر ۲۵ درجه سانتی‌گراد و هوا نیز آرام باشد، شخص با پوشش لباسی معادل ($1\text{Clo}=0.16\text{ w/m}^2$) و دمای متابولیک معادل ($1\text{Met}=58.2\text{ w/m}^2$) احساس ناراحتی می‌نماید و لذا پوست بدن وی شروع به عرق نمودن می‌کند؛ اما هنگامی که باد با سرعت ۳/۵ متر بر ثانیه شروع به وزیدن کند، آن شخص در همان دمای خشک ۳۰ درجه سانتی‌گراد و دمای تر ۲۵ درجه سانتی‌گراد احساس آسایش خواهد نمود و عرق نمودن پوست بدن وی متوقف می‌شود و یا به حداقل خواهد رسید؛ در این صورت دیگر دمای خشک ۳۰ درجه

1 . Lajoie

2 Moss

3 Montgomery

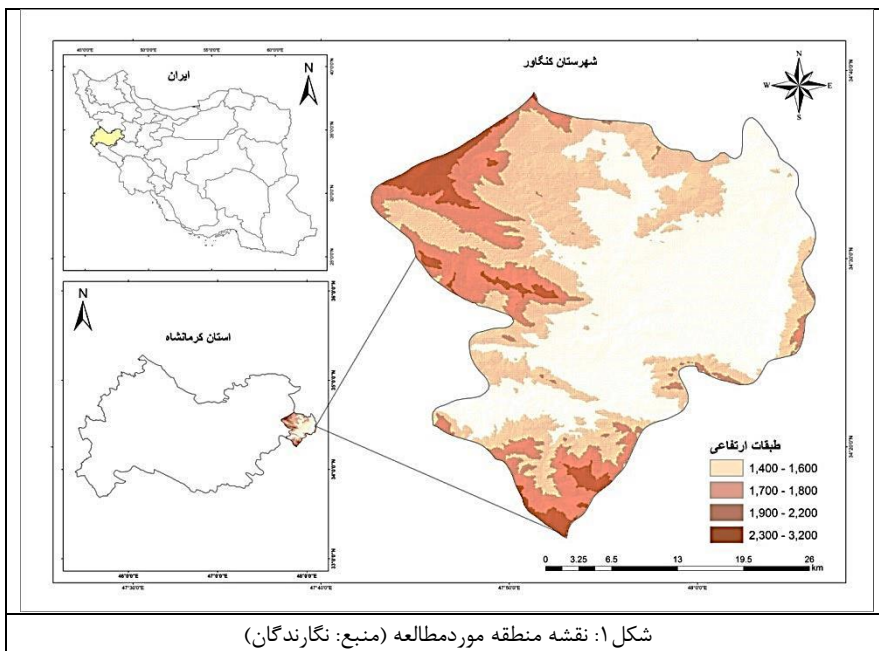
4 Crook



سانتی‌گراد برای وی آزردهنده نخواهد بود. (پاینده، نصرالله، ۱۳۸۵: ۷۳) علت انتخاب منطقه کنگاور در این مقاله برگزاری رزمایش‌های مختلف رزمی و نظامی در این منطقه است.

۲- منطقه مورد مطالعه

شهرستان کنگاور در فاصله ۶۱۶ کیلومتری تهران واقع شده و آب‌وهوای معتدل کوهستانی دارد. کنگاور مرکز شهرستان کنگاور در ۸۷ کیلومتری شمال خاوری کرمانشاه و در مسیر کرمانشاه - همدان واقع شده است. کنگاور در ۵۷ درجه و ۴۷ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۰ درجه و ۳۴ دقیقه عرض جغرافیایی، در ارتفاع ۱۵۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد. کنگاور اولین بخش خاوری استان کرمانشاه است و از شمال به شهرستان اسدآباد، از خاور به شهرستان تویسرکان، از جنوب به شهرستان نهاوند و از باختر به شهرستان صحنه محدود است. آب‌وهوای این منطقه نسبتاً سرد و نیمه‌خشک است.



۳- شاخص‌های کمی برای سنجش حرارتی محیط

۳-۱ شاخص داغی حرارت تابستانی

شاخص داغی حرارت تابستانی توسط جان دبلیو پپی^۱ در سال ۱۹۸۷ ارائه گردید. نویسنده بیش از ۲۵ سال مهندس مکانیک مرتبط با ناسا بوده است و در ارتباط با آنالیز، طراحی، تست، همگذاری و

^۱ - John w . pep



اختلاط فضا بر اساس ماهواره‌های هواشناسی فعالیت نموده است. پس از ارائه این شاخص، تقاضا از سراسر جهان را از رهنمون ساخت تا با تحقیقات خود شاخص جدید « داغی حرارت تابستانی » را در آغاز هزاره جدید میلادی در مقالات سالانه AMS^۱ ارائه نماید. شاخص جدید داغی حرارت تابستانی محدوده‌ی تعریف‌شده‌ای را از دمای استرس و عدم آسایش با استفاده از معادلات معنی‌دار ارائه می‌دهد. شاخص جدید NSSI یکی از جدیدترین شاخص‌های دما - رطوبت است که با استفاده از مدل‌های فیزیولوژیک و آزمون بر روی اشخاص به اثبات رسیده است و می‌تواند با محیط خشک به‌منظور مقبولیت عمومی مردم به کار رود. این شاخص که در تابستان‌ها و یا هوای بالای ۲۲ درجه سانتی‌گراد کاربرد دارد همانند شاخص «سوز باد» (مورد استفاده در زمستان‌ها) یک معادله معنی‌دار واقعی را به دست می‌دهد و نه تنها دلالت بر این دارد که هوای گرم چگونه احساس می‌گردد، بلکه شناختی نسبت به گرم شدن آزمون‌های منحصربه‌فرد (اشخاص) را برای خطرهای مرتبط با فیزیولوژی بدن می‌سازد.

۲-۳ شاخص دما - رطوبت تام^۲ (THI)

در مطالعات میکروکلیمایی که هدف از آن‌ها بررسی تأثیرات مستقیم سطوح متفاوت بر آسایش حرارتی انسان است، بعضی از محققان ترجیح می‌دهند از یک شاخص ساده به نام شاخص دما-رطوبت (THI) که توسط تام در سال ۱۹۵۹ ارائه شده است استفاده نمایند. این شاخص می‌تواند نتایج قابل قبولی ارائه کند (ذوالفقاری، ۱۳۹۲: ۹۵). بهترین شرایط در درجه حرارتی ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌گراد اتفاق می‌افتد. در درجات کمتر از ۱۵ سانتی‌گراد، سازوکارهای تبخیری بین پوست و درون بدن فعال می‌شوند تا از سرمایش بیشتر و در نهایت از یخ‌زدگی بدن جلوگیری شود. برعکس در درجات بالای ۲۰ سانتی‌گراد سازوکارهای تعریقی که وظیفه جلوگیری از گرمایش بیشتر بدن هستند، فعال می‌شوند تا مانع خطر گرم‌زدگی گردند (همان: ۹۶).

۳-۳ شاخص دمای مرطوب محفظه کروی

در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم، نیروی دریایی آمریکا در خلال تمرین نظامی در جزایر پاریس در جنوب کارولینا متحمل تلفات قابل توجهی بر اثر گرما شد. بی‌درنگ دپارتمان مطالعات دریایی مأموریت یافت تا اثرات دما را بر روی توانایی تمرینات نظامی بررسی نماید. در آن سال‌ها «یاگ لو» مدت یک سال در حال تحقیق برای نوشتن مقاله‌ای فنی در این زمینه بود. مطالعات و تحقیقات یاگ لو در آن زمان منجر به ابداع نوعی شاخص دمایی شد

¹ - American Meteorology service

² - Temperature Humidity Index



که «دمای محفظه کروی مرطوب» نام‌گذاری گردید. بعداً در سال ۱۹۸۹ این شاخص به‌عنوان یک استاندارد بین‌المللی (ISO 7243) پیشنهاد شد.

۳-۴ شاخص دمای آشکار

دمای آشکار چگونگی احساس گرما را در ترکیبی از رطوبت و دما نشان می‌دهد. مطالعات مربوط به شاخص دمای آشکار توسط استدمن (۱۹۷۹) به انجام رسید. این شاخص کاربردهای فراوانی در ارتباط با فعالیت‌های انسانی دارد. از جمله در محصولات مهندسی و آزمایش‌های فیزیولوژیست‌ها برای اندازه‌گیری استرس دمایی بکار می‌رود. در آمریکا اداره ملی آب‌وهوا، استاندارد مشخصی را برحسب شاخص مذکور برای راهنمایی و مشاوره عمومی مردم برای محافظت از ریسک گرمای هوا به کار می‌برد که به‌طور ساده «شاخص دما» نامیده می‌شود.

۳-۵ شاخص سوز باد

شاخص «سوز باد» نمادی از احساس سرمای باد است که در ترکیب با درجه حرارت پایین ایجاد می‌گردد. هنگامی که باد می‌وزد ما احساس می‌کنیم که هوا سردتر است. این سنجش (احساس سردی) آن چیزی است که شاخص سوز باد بیان می‌نماید. واژه «سوز باد» اولین بار توسط آزمایش‌های انجام‌شده در سال ۱۹۳۹ توسط پاول سیپل ارشد نظامیان آمریکا در نواحی قطب جنوب و جغرافیادانی به نام چارلز پاسل انجام گرفت و نتایج آن در سال ۱۹۴۵ تحت عنوان «انطباق و سازش جهانگردان با اقلیم قطب جنوب» منتشر گردید.

۳-۶ شاخص دمای مؤثر

این شاخص پس از جنگ جهانی دوم در سال ۱۹۲۰ توسط موسسه اشرا در آمریکا ابداع گردید. بدین ترتیب که تعدادی داوطلب را در اتاق‌هایی با شرایط دما، باد و رطوبت معین وارد کردند و نظر آن‌ها را نسبت به آن دما جویا شدند. لذا محدوده‌ای را که افراد در شرایط مختلف دمایی احساس آسایش می‌نمودند مشخص کردند. این محدوده دمایی را بر روی نمودار سایکرومتریک پیاده نمودند و با این روش خطوط هم‌دمای آسایش به دست آمد. بعداً اشکالاتی از جمله شرایط فیزیولوژیک بر این دما وارد گردید. اشرا با برطرف نمودن نقاط ضعف این نمودار، شاخص جدید دمای مؤثر را در سال ۱۹۷۲ ارائه نمود. این شاخص هنوز به‌عنوان یکی از بهترین شاخص‌های استاندارد مورداستفاده قرار می‌گیرد و نه تنها در امور نظامی مورداستفاده قرار می‌گیرد بلکه در ارتباط با معماری ساختمان نیز کاربرد وسیعی پیدا کرده است.

۳-۷ معادله آسایش فانگر



برپایه بیلان انرژی بدن انسان استوار است، معادله آسایش حرارتی فانگر در سال ۱۹۷۲ توسط این دانشمند ارائه شده است. عملکرد شش عمل اصلی، محیط حرارتی انسان را شکل می‌دهد و به تبع آن‌ها آسایش حرارتی انسان نیز تأمین می‌شود. فانگر این عوامل را در دودسته عوامل محیطی و عوامل شخصی قرار می‌دهد. دمای محیط، دمای تابشی، رطوبت و جریان هوا چهار عامل اصلی محیطی را تشکیل می‌دهند. آهنگ سوخت‌وساز و لباس عوامل شخصی را شکل می‌دهند که خود واکنش انسان نسبت به محیط حرارتی را نشان می‌دهند (ذوالفقاری، ۱۳۹۲:۱۱۲).

۳-۸ شاخص نظر متوسط پیش‌بینی شده (PMV)

الگوی نظر متوسط پیش‌بینی شده توسط فانگر در سال ۱۹۷۰ طراحی شد. این شاخص چهار متغیر دمای هوا، سرعت هوا، میانگین دمای تابشی و رطوبت نسبی و دو متغیر شخصی شامل مقاومت لباس و سطح فعالیت به صورت یک شاخص مرکب که آسایش حرارتی را با آن می‌سنجد بررسی می‌نماید. (ذوالفقاری، ۱۳۹۲:۱۱۵) معادله مذکور شرایط حرارتی را به صورت عدم تعادل بین جریان حرارت واقعی از بدن در یک محیط حرارتی معین و جریان حرارت موردنیاز برای شرایط بهینه در یک فعالیت معینی، ارائه می‌دهد. شاخص PMV شرایط حرارتی را بر اساس مقیاس هفت طبقه‌ای آشنا نشان می‌دهد (جدول ۱).

جدول ۱- شرایط آسایش حرارتی استاندارد آشنا ۵۵ (ذوالفقاری، ۱۳۹۲:۱۱۸)

فصل	دمای بهینه (درجه سانتی‌گراد)	دامنه دمای قابل قبول	فرض‌ها برای دیگر ورودی‌های PMV
زمستان	۲۲	۲۰-۲۳	رطوبت نسبی ۵۰ درصد سرعت متوسط باد: کمتر از ۰/۱۵ متر بر ثانیه دمای تابشی متوسط: برابر با دمای هوا آهنگ سوخت‌وساز: ۱/۲ مت مقاومت لباس: ۰/۹ کلو
تابستان	۲۴/۵	۲۳-۲۶	رطوبت نسبی ۵۰ درصد سرعت متوسط باد: کمتر از ۰/۱۵ متر بر ثانیه دمای تابشی متوسط: برابر با دمای هوا آهنگ سوخت‌وساز: ۱/۲ مت مقاومت لباس: ۰/۵ کلو

۳-۹ شاخص دمای مؤثر استاندارد (SET)

دمای مؤثر استاندارد عبارت است از دمای یکسان محیطی که دمای هوا و متوسط دمای تابشی آن یکسان و رطوبت نسبی آن ۵۰ درصد و همچنین هوا آرام باشد. در این حالت یک فرد بلباس استاندارد و در معرض تابش همان دمایی را احساس می‌کند که از دست می‌دهد



(ذوالفقاری، ۱۳۹۲: ۹۰). این شاخص به‌طور کلی برای کار سبک و لباس سبک طراحی شده است (همان: ۸۵). دمای مؤثر استاندارد اصلاح‌شده دمای مؤثر است که توسط گنج ۱ در سال ۱۹۷۲ انجام‌شده است. در شاخص دمای مؤثر استاندارد مؤلفه‌های دمای تر، دمای خشک و سرعت باد لحاظ می‌گردد.

۳-۱۰- شاخص دمای معادل فیزیولوژیک (PET)

PET عبارت است از دمایی که در آن بیلان انرژی انسان برای شرایط فضای سرپوشیده معادل دمای پوست بدن و نرخ تعریق تحت شرایط واقعی فضاهای آزاد مورد بررسی است. شاخص دمای معادل فیزیولوژیک، کاربران گوناگون را قادر می‌سازد تا اثرات ترکیبی شرایط حرارتی پیچیده در فضاهای آزاد را با تجارب منازل کسب و کار، مقایسه نماید. علاوه بر این، دمای معادل فیزیولوژیک را می‌توان برای تمام اقلیم‌ها و در تمام سال مورد استفاده قرار داد. شاخص‌های جوی مؤثر بر بیلان انرژی بدن انسان شامل دما و رطوبت هوا، سرعت باد، امواج کوتاه و بلند هرکدام به شکلی مناسب در این شاخص منعکس است (ذوالفقاری، ۱۳۹۲: ۱۲۰).

۴- مواد و روش‌ها

روش تحقق در این پژوهش، ترکیبی از روش‌های اسنادی و تحلیلی است؛ بدین ترتیب که برای انتخاب مناسب‌ترین شاخص دمایی در ارتباط با فعالیت‌های انسانی، تمامی شاخص‌های معتبر مطالعه و ارزیابی شد و از بین آن‌ها شاخص دمای معادل فیزیولوژیک به‌عنوان شاخص معتبر و مناسب برای محاسبه وضعیت آسایش و تنش گرمایی و تنش سرمایی نیروهای نظامی انتخاب گردید دلیل استفاده از این مدل‌ها و اهمیت استفاده از آن در این گونه مطالعات این‌تس که بر اساس این شاخص می‌توان اثرات ترکیبی شرایط حرارتی پیچیده در فضاهای مختلف را محاسبه نمود، همچنین در تمام اقلیم‌ها و در تمام طول سال قابل استفاده است (ذوالفقاری، ۱۳۹۲: ۱۲۰). به‌منظور ارزیابی وضعیت اقلیم دفاعی نیز بعد از مطالعه منابع مختلف، مؤلفه اقلیمی مهم تأثیرگذار در عملیات نظامی مشخص و آستانه تأثیرگذاری آن‌ها نیز تعیین گردید. با توجه به اینکه تغییرات دمایی تأثیرات مستقیم و زیادی بر عملکرد و شرایط رزمی دارد. از این‌رو با مقابله با آسیب‌ها و عوامل زمینه‌ساز دمایی، نیازمند یک اطلاعات مناسب است پس داشتن یک برنامه و زمان‌بندی مناسب جهت برگزاری اردوهای آمادگی رزمی یقیناً یکی از مهم‌ترین سازوکارهای ایجاد و گسترش آمادگی رزم در یگان‌های نظامی است که می‌تواند کارآمدی نیروها را افزایش دهد.



هدف از این پژوهش تعیین زمان مناسب از نظر دمای آسایش برای برگزاری یک اردوی رزمی در منطقه کنگاور است. منظور از شرایط آسایش انسان یا منطقه آسایش، مجموعه شرایطی است که از نظر حرارتی و رطوبتی حداقل برای ۸۰ درصد از مردم مناسب باشد، به عبارت دیگر انسان تحت آن شرایط نه احساس سرما و نه احساس گرما می‌کند (ذوالفقاری، ۱۳۹۲: ۷۱). برای این کار از داده‌های دمای هوا، رطوبت هوا، باد، درجه ابرناکی آسمان، زمان روز و سال، در دوره بلندمدت ۱۰ ساله ایستگاه‌های هواشناسی سینوپتیک استفاده شده است. پردازش‌های لازم با استفاده از الگوی ریمن است. خروجی‌های این مدل سه شاخص SET^1 و PMV^2 و PET^3 است و نتایج در محیط نرم‌افزار EXCEL دسته‌بندی و مورد تحلیل قرار گرفته است.

تعادل گرمایی بین بدن انسان و محیط اطرافش به چهار شکل مختلف همرفت، تابش، تبخیر و به مقدار بسیار کمی از طریق رسانش انجام می‌شود. برای تعادل گرمایی بدن، گرمای تولیدشده در بدن به اضافه تغییرات گرمای ذخیره‌شده در بدن بایستی معادل این چهار شکل تبادل گرمایی باشد (رازجویان ۱۳۶۷). با تغییرات دمای هوای محیط، نسبت شکل‌های مختلف تبادل گرما تغییر خواهد نمود. در شرایطی که تبادل گرمایی بین بدن انسان و محیط به گونه‌ای صورت پذیرد که تبادل گرمایی بین بدن و محیط برقرار شده و دمای پوست در حدود ۳۳ درجه سلسیوس (در بدن ۳۷ درجه سلسیوس) ثابت بماند، شرایط آسایش نامیده می‌شود. به عبارت دیگر، شرایط آسایش گرما مجموعه شرایطی است که انسان در آن شرایط از نظر گرمایی احساس آسایش می‌کند (رازجویان ۱۳۶۷). در شکل‌گیری شرایط آسایش انسان از دیدگاه آب و هواشناسی چهار عنصر نقش عمده دارد. این عناصر عبارت‌اند از دما، رطوبت، باد و تابش. در بین این عناصر آب‌وهوایی دما و رطوبت تأثیر بیشتری در سلامت و راحتی انسان دارند و به این دلیل بیشتر مدل‌های سنجش آسایش انسان بر این دو عنصر استوار شده است. دمای هوا نقش عمده‌ای در تبادل گرمایی به شکل جابجایی دارد. رطوبت نسبی هوا در تبادل گرمایی به صورت تبخیر مؤثر است. هر چه هوا مرطوب‌تر باشد نسبت تعادل گرمایی به شکل تبخیر کمتر خواهد بود. در هوای اشباع (رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد) هیچ‌گونه تبادل گرمایی به صورت تبخیر انجام نمی‌شود. سرعت جریان هوا تأثیر مستقیمی در تبادل گرمایی به شکل همرفت و تبخیر دارد. هر چه سرعت جریان هوا بیشتر شود، نسبت تعادل گرمایی به شکل همرفت و تبخیر افزایش می‌یابد. متوسط دمای سطوح دربرگیرنده محیط بر تبدلات گرمایی بدن با محیط به شکل تابش اثر خواهد کرد. تحقیقات نشان داده‌اند که میزان تأثیر دمای تشعشی (تابشی) سطوح دربرگیرنده بر آسایش گرمایی دو برابر میزان تأثیر دمای هواست. چنانچه بدن در مجاورت سطوح سرد قرار گیرد، مقدار قابل توجهی از گرمای خود را به این سطوح ساطع می‌نماید. این اتلاف گرمایی بدن احساس،

1 شاخص دمای موثر استاندارد 1

2 شاخص نظر متوسط پیش بینی شده 2

3 شاخص دمای معادل فیزیولوژیک 3



سرما را به دنبال خواهد داشت (رازجویان ۱۳۶۷). همچنین در صورتی که بدن انسان با سطوح گرم‌تر مواجه شود، گرما کسب نموده و موجب احساس گرما خواهد شد. از نظر علمی بر اصطلاحات گرما یا سرما نمی‌توان دمای معینی قائل شد؛ زیرا این مفاهیم ناشی از احساس انسان در رابطه با شرایط فیزیولوژیکی وی است و در شرایط غالب آب‌وهوایی مناطق مختلف متغیر می‌باشد و معمولاً در مناطق سردسیر دماهای پایین‌تر و در مناطق گرمسیر دماهای بالاتر ترجیح داده می‌شود بر این اساس در کشورهای مختلف محدوده‌های متنوعی را برای آسایش گرمایی پیشنهاد کرده‌اند. توان فعالیت یک رزمنده و تداوم آن در دماهای مختلف، متفاوت است. بهترین حالت هنگامی است که فرد در تبادل دما با محیط، احساس آسایش بیشتری داشته باشد. در این حالت فرد می‌تواند فعالیت و کارایی خود را به حداکثر برساند. این موضوع تحت عنوان شاخص‌های دما مورد بررسی قرار گرفته است. تاکنون شاخص‌های فراوانی ارائه گردیده است که در زیر به چند مورد آن اشاره می‌گردد. لازم به ذکر است که در دماهای مختلف با اتخاذ شیوه‌هایی می‌توان دمای آسایش را ایجاد نمود و یا حداقل به آن نزدیک شد؛ مثلاً با افزایش یا کاهش لباس، نوع تغذیه و یا کاهش مدت پست‌های نگهداری و تعویض زودتر آن‌ها و غیره.

۴- نتایج و بحث

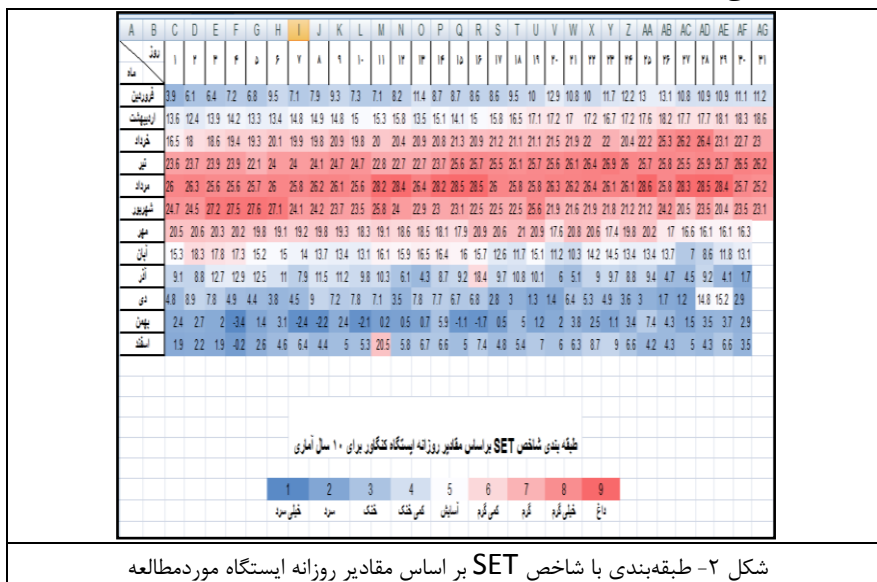
در واقع هدف اساسی در مطالعه شرایط جوی محیط رزم، پی‌بردن به تأثیر استرس‌های جوی در افزایش ضریب خطا و حادثه آفرینی است. این استرس‌های جوی، ابتدا مقدمات تغییرات و تأثیرات فیزیولوژیکی را فراهم می‌کنند و این تغییرات به صورت تدریجی افزایش می‌یابد، بنابراین تغییرات ایجاد شده به تدریج موجب بوجود آمدن بیماری‌ها و گرم‌زدگی و غیره می‌شوند، همچنین تغییرات ایجاد شده باعث خطای انسانی می‌شوند یعنی حتی کوچکترین تغییرات در ساختار فیزیولوژیکی می‌تواند روی عملکرد انسانی تأثیر مستقیم داشته باشد. پژوهش‌های اقلیم‌شناسی مستلزم استفاده از داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی است، در زیر نتایج در قالب توضیحات کوتاه بیان شده است. شکل‌ها و جداول به طور گویا بیان‌کننده نتایج بدست آمده از شاخص‌های مورد استفاده می‌باشد.

۴-۱ نتایج شاخص SET

اطلاع از شاخص‌های دمایی مورد بحث، دید ما را نسبت به دما در ارتباط با فعالیت‌های نظامی وسعت می‌بخشد و این مسئله را روشن می‌سازد که بهترین زمان برگزاری اردوهای آمادگی رزم که بالاترین اثربخشی را در یادگیری داشته باشد چه ماهی از سال و چه روزهایی از



ماه‌های موردنظر است. بنابراین دانستن شاخص‌های تأثیرگذار بر دمای محیط و اثرات آن در ایجاد آمادگی شرایط رزم، بسیار مهم و کلیدی خواهد بود. یکی از خروجی‌های مدل ریمن شاخص SET است. بررسی‌های صورت گرفته از آمار هواشناسی ۱۰ ساله این منطقه و نتایج به‌دست‌آمده حاکی از آن است که ماه‌های تیر و مرداد دارای تنش حرارتی زیاد هستند (شکل ۱).



شکل ۲- طبقه بندی با شاخص SET بر اساس مقادیر روزانه ایستگاه مورد مطالعه

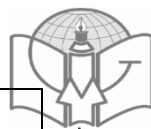
بررسی شاخص SET و آمار ۱۰ ساله ایستگاه هواشناسی این منطقه نشان می‌دهد که ماه‌های اردیبهشت، خرداد، مهر، آبان دارای شاخص دمای آسایش است و برگزاری اردو در بعضی از روزهای این ماه‌ها به دلیل کارایی بالای نیروهای رزمی پیشنهاد می‌گردد ولی در سایر ماه‌ها به دلیل فاصله گرفتن از دمای آسایش و پایین آمدن کارایی نیروهای رزمی پیشنهاد نمی‌گردد.

جدول ۲- بهترین زمان‌های اجرای اردوهای آمادگی رزم در محدوده مورد مطالعه بر اساس شاخص SET

روزها	وضعیت دما	ماه
۱	سرد	فروردین
۲-۳-۴-۵-۷-۸-۱۰-۱۱-۱۲-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۱-۲۲-۲۷-۲۸-۲۹-۳۰	خنک	
۳۱	کمی خنک	
۶-۹-۱۳-۲۰-۲۳-۲۴-۲۵-۲۶	کمی خنک	اردیبهشت
۱-۲-۳-۴-۵-۶-۱۲-۱۳-۱۵	کمی	



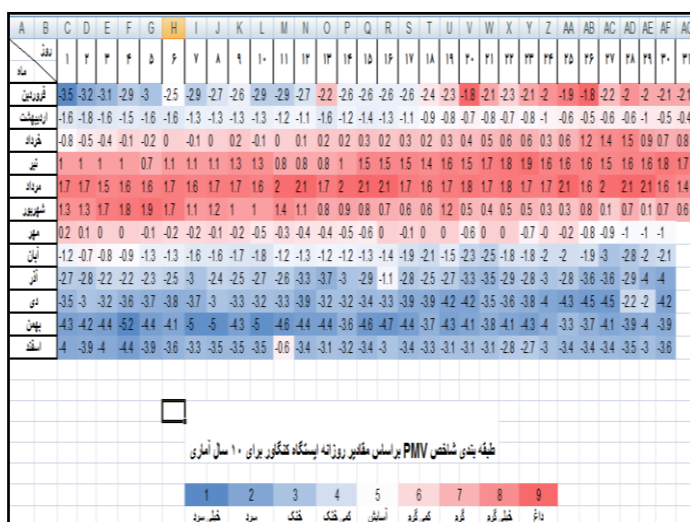
	خنک	
۱۷-۱۶-۱۴-۱۱-۱۰-۹-۸-۷	آسایش	
۳۱-۳۰-۲۹-۲۸-۲۷-۲۶-۲۵-۲۴-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۹-۱۸	کمی گرم	
۱	آسایش	خرداد
۲۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۸-۷-۵-۳-۲	کمی گرم	
۳۱-۳۰-۲۹-۲۵-۱۸-۱۷-۱۶-۱۵-۱۴-۹-۶-۴	گرم	
۲۸-۲۷-۲۶	خیلی گرم	
۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۵	گرم	تیرماه
-۲۶-۲۵-۲۴-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۹-۱۸-۱۷-۱۶-۱۵-۱۰-۹-۸-۷-۶-۴-۳-۲-۱	خیلی گرم	
۳۱-۳۰-۲۹-۲۸-۲۷		
۳۱-۳۰-۲۶-۲۴-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۹-۱۸-۱۷-۱۳-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	خیلی گرم	مرداد
۲۹-۲-۲۷-۲۵-۱۶-۱۵-۱۴-۱۲-۱۱	داغ	
۲۹-۲۷-۲۵-۲۴-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۸-۱۷-۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	گرم	شهریور
۳۱-۳۰-۲۸-۲۶-۱۲-۱۱-۶-۵-۴-۳	خیلی گرم	
۳۰-۲۹-۲۸-۲۷-۲۶	آسایش	مهر
۲۳-۲۰-۱۵-۱۴-۱۰	کمی گرم	
۲۵-۲۴-۲۲-۲۱-۱۹-۱۸-۱۷-۱۶-۱۳-۱۲-۱۱-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	گرم	
۴-۳-۲	کمی گرم	آبان
۲۳-۲۲-۱۹-۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۶-۵-۱	آسایش	
۳۰-۲۹-۲۶-۲۵-۲۴-۲۱-۲۰-۱۸-۱۷-۱۰-۹-۸-۷	کمی خنک	
۲۸-۲۷	خنک	
۱۶	کمی گرم	آذر
۹-۸-۵-۴-۳	کمی خنک	
۲۸-۲۵-۲۴-۲۳-۲۲-۱۹-۱۸-۱۷-۱۵-۱۴-۱۱-۱۰-۶-۲-۱	خنک	
۳۰-۲۹-۲۷-۲۶-۲۱-۲۰-۱۳-۱۲-۷	سرد	
۲۹-۲۸	آسایش	دی
۸	کمی خنک	
۲۳-۲۲-۲۱-۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۱-۱۰-۹-۳-۲	خنک	
۳۰-۲۷-۲۶-۲۵-۲۴-۲۰-۱۹-۱۸-۱۷-۱۲-۷-۶-۵-۴-۱	سرد	
۳۰-۲۹-۲۸-۲۶-۲۵-۲۱-۱۸-۱۴-۹-۶-۵-۳-۲-۱	خنک	بهمن
۲۷-۲۴-۲۳-۲۲-۲۰-۱۹-۱۷-۱۳-۱۲-۱۱	سرد	



۱۶-۱۵-۱۰-۸-۷-۴	خیلی سرد	اسفند
۲۹-۲۵-۲۴-۲۳-۱۹-۱۶-۱۴-۱۳-۱۲-۱۰-۸-۷-۶-۵-۳-۲-۱	خنک	
۳۰-۲۸-۲۷-۲۶-۲۲-۲۱-۲۰-۱۸-۱۷-۱۵-۹-۴	سرد	
۱۱	گرم	

۲-۴- نتایج شاخص PMV

یکی از خروجی‌های مدل Rayman شاخص PMV است. بررسی‌های صورت گرفته از آمار هواشناسی ۱۰ ساله این منطقه و نتایج به‌دست‌آمده حاکی از آن است که ماه‌های تیر و مرداد دارای تنش حرارتی زیاد هستند (شکل ۲).



شکل ۳- طبقه‌بندی با شاخص PMV بر اساس مقادیر روزانه ایستگاه مورد مطالعه

بررسی شاخص PMV و آمار ۱۰ ساله ایستگاه هواشناسی این منطقه نشان می‌دهد که ماه‌های فروردین، اردیبهشت، مهر، آبان، آذر، دی، اسفند دارای شاخص دمای آسایش است و برگزاری اردو در بعضی از روزهای این ماه‌ها به دلیل کارایی بالای نیروهای رزمی پیشنهاد می‌گردد ولی در سایر ماه‌ها به دلیل فاصله گرفتن از دمای آسایش و پایین آمدن کارایی نیروهای رزمی پیشنهاد نمی‌گردد.

جدول ۳- بهترین زمان‌های اجرای اردوهای آمادگی رزم در شهرستان گنگاور بر اساس شاخص PMV		
ماه	وضعیت دما	روزها
فروردین	خیلی سرد	1
	سرد	2-3-5-7-10-11



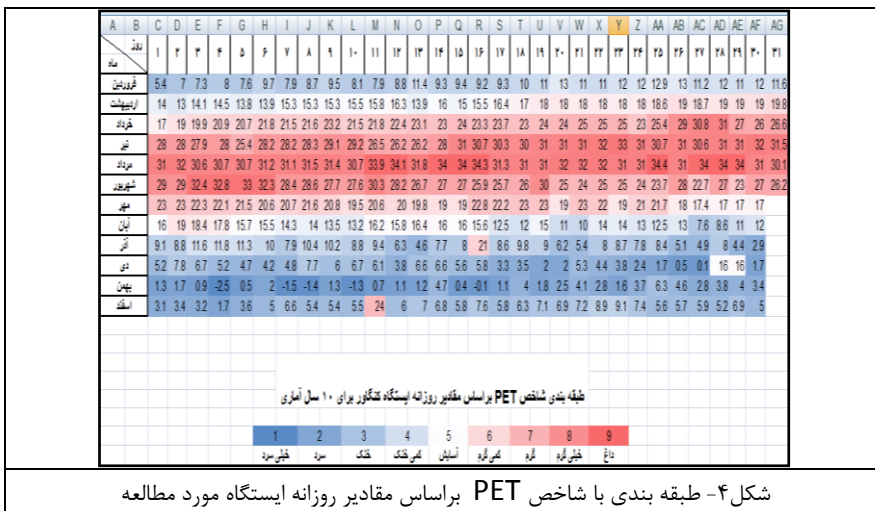
جدول ۳- بهترین زمان‌های اجرای اردوهای آمادگی رزم در شهرستان گنگاور بر اساس شاخص PMV		
ماه	وضعیت دما	روزها
	خنک	4-8
	کمی خنک	9-12-14-15-16-17
	آسایش	6
	کمی گرم	18
	گرم	19-22-23-27-29-30-31
	خیلی گرم	13-21-24-25-26-28
	داغ	20-26
	اردیبهشت	کمی خنک
آسایش		۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۹-۱۸-۱۴-۱۲
کمی گرم		۳۱-۳۰-۲۹-۲۸-۲۷-۲۶-۲۵-۲۴
خرداد	کمی گرم	۲۵-۲۴-۱۸-۱۷-۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۸-۷-۵-۳-۲
	گرم	۳۱-۳۰-۲۹-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۹-۹-۶-۴
	خیلی گرم	۲۸-۲۷-۲۶
تیر	کمی گرم	۱۱-۵
	گرم	۱۴-۱۳-۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۶-۴-۳-۲-۱
	خیلی گرم	۳۱-۳۰-۲۹-۲۸-۲۷-۲۶-۲۵-۲۴-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۹-۱۸-۱۷-۱۶-۱۵
مرداد	خیلی گرم	۲۶-۲۴-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۹-۱۸-۱۷-۱۳-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱
	گرم	۳۱-۳۰
	داغ	۲۹-۲۸-۲۷-۲۵-۱۶-۱۵-۱۴-۱۲-۱۱
شهریور	کمی گرم	۲۹-۲۷
	گرم	-۲۵-۲۴-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۸-۱۷-۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۷-۲-۱
	خیلی گرم	۳۱-۳۰
مهر	آسایش	۲۸-۲۶-۱۹-۱۲-۱۱-۶-۵-۴-۳
	کمی گرم	۳۰-۲۹-۲۸-۲۷-۲۶-۲۳-۲۰-۱۵-۱۰
	گرم	-۲۴-۲۲-۲۱-۱۹-۱۸-۱۷-۱۶-۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱
آبان	آسایش	۲۵
	کمی خنک	۱۹-۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۴-۳-۲
	خنک	۳۰-۲۹-۲۶-۲۵-۲۴-۲۳-۲۲-۱۸-۱۷-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۱
آذر	کمی خنک	۲۸-۲۷-۲۱-۲۰
	خنک	۲۸-۲۵-۲۴-۲۳-۲۲-۱۹-۱۸-۱۵-۱۴-۱۱-۱۰-۹-۸-۶-۵-۴-۳
	سرد	۲۷-۲۶-۲۱-۲۰-۱۷-۱۳-۱۲-۷-۲-۱
	آسایش	۳۰-۲۹
دی	آسایش	۱۶
	آسایش	۲۹-۲۸



جدول ۳- بهترین زمان‌های اجرای اردوهای آمادگی رزم در شهرستان گنگاور بر اساس شاخص PMV		
ماه	وضعیت دما	روزها
	کمی خنک	۲-۳-۸-۱۰-۱۱-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۲۱-۲۲-۲۳
	خنک	۱-۴-۵-۶-۷-۱۲-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰-۲۴-۲۵-۲۶-۲۷-۳۰
بهمن	سرد	۱-۲-۳-۵-۶-۹-۱۴-۲۱-۲۵-۲۶-۲۸-۲۹-۳۰
	خیلی سرد	۴-۷-۸-۱۰-۱۱-۱۲-۱۳-۱۵-۱۶-۱۷-۱۹-۲۰-۲۲-۲۳-۲۴-۲۷
اسفند	آسایش	۱۱
	کمی خنک	۱۶-۲۲-۲۳
	خنک	۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰-۱۲-۱۳-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰-۲۱-۲۴-۲۵
	سرد	۲۶-۲۷-۲۹-۳۰-۴

۴-۳- نتایج شاخص PET

یکی از خروجی‌های مدل ریمن شاخص PET است. بررسی‌های صورت گرفته از آمار هواشناسی ۱۰ ساله این منطقه و نتایج بدست آمده حاکی از آن است که ماه‌های تیر و مرداد دارای تنش حرارتی زیاد هستند (شکل ۳).





بررسی شاخص PET و آمار ۱۰ ساله ایستگاه هواشناسی این منطقه نشان می‌دهد که ماه‌های اردیبهشت، خرداد، مهر، آبان، دی دارای شاخص دمای آسایش است و برگزاری اردو در بعضی از روزهای این ماه‌ها به دلیل کارایی بالای نیروهای رزمی پیشنهاد می‌گردد ولی در سایر ماه‌ها به دلیل فاصله گرفتن از دمای آسایش و پایین آمدن کارایی نیروهای رزمی پیشنهاد نمی‌گردد.

جدول ۴- طبقه‌بندی با شاخص PET بر اساس مقادیر روزانه ایستگاه مورد مطالعه

ماه	وضعیت دما	روزها
فروردین	سرد	۱
	خنک	2-3-4-5-6-13-15-16-17-18-19
	کمی خنک	6-9-13-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31
اردیبهشت	کمی خنک	۱۵-۱۳-۶-۵-۴-۳-۲-۱
	آسایش	۱۶-۱۴-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷
	کمی گرم	۲۴-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۹-۱۸-۱۷
	گرم	۳۱-۳۰-۲۹-۲۸-۲۷-۲۶-۲۵
خرداد	آسایش	۱
	کمی گرم	۲۴-۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲
	گرم	۳۱-۳۰-۲۹-۲۵-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۹-۱۸-۱۷-۱۶-۱۵
	خیلی گرم	۲۸-۲۷-۲۶
	کمی گرم	۱۳-۱۲-۱۱-۵
تیر	گرم	۱۴-۱۰-۹-۸-۷-۶-۴-۳-۲-۱
	خیلی گرم	۳۱-۳۰-۲۹-۲۸-۲۷-۲۶-۲۵-۲۴-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۹-۱۸-۱۷-۱۶-۱۵
	گرم	۵-۴-۳
مرداد	خیلی گرم	۳۱-۳۰-۲۶-۲۴-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۹-۱۸-۱۷-۱۳-۹-۸-۷-۶-۲-۱
	داغ	۲۹-۲۸-۲۷-۲۵-۱۶-۱۵-۱۴-۱۲-۱۱
	گرم	۲۷-۲۵-۲۴-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۸-۱۷-۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۲-۱
شهریور	خیلی گرم	۲۹
	خیلی گرم	۳۱-۳۰-۲۸-۲۶-۱۹-۱۱-۶-۵-۴-۳
	آسایش	۳۰-۲۹-۲۸-۲۷-۲۶-۲۳-۲۰-۱۵-۱۴-۱۳-۱۰
	کمی گرم	۱۲-۱۱-۹-۷-۶
مهر	گرم	۲۵-۲۴-۲۲-۲۱-۱۹-۱۸-۱۷-۱۶-۸-۵-۴-۳-۲-۱
	خنک	۲۸-۲۷
	کمی خنک	۳۰-۲۹-۲۶-۲۵-۲۴-۲۱-۲۰-۱۸-۱۷-۱۰-۹-۸-۷
	آسایش	۲۳-۲۲-۱۹-۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۶-۵-۱
آبان	کمی گرم	۴-۳-۲
	گرم	۱۶



جدول ۴- طبقه‌بندی با شاخص PET بر اساس مقادیر روزانه ایستگاه مورد مطالعه

ماه	وضعیت دما	روزها
دی	کمی خنک	۱۹-۱۸-۹-۸-۶-۵-۴-۳
	خنک	۲۸-۲۵-۲۴-۲۳-۲۲-۱۷-۱۵-۱۴-۱۱-۱۰-۷-۲-۱
	سرد	۲۹-۲۷-۲۶-۲۱-۲۰-۱۳-۱۲
	خیلی سرد	۳۰
بهمن	آسایش	۲۹-۲۸
	کمی خنک	۸
	خنک	۲۳-۲۲-۲۱-۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۱-۱۰-۹-۳-۲
	سرد	۳۰-۲۷-۲۶-۲۵-۲۴-۲۰-۱۹-۱۸-۱۷-۱۲-۷-۶-۵-۴-۱
اسفند	کمی خنک	۲۶-۲۵
	خنک	۳۰-۲۹-۲۸-۲۷-۲۴-۲۱-۱۸-۱۴
	سرد	۲۳-۲۲-۲۰-۱۹-۹-۶-۵-۳-۲-۱
	خیلی سرد	۱۷-۱۶-۱۵-۱۰-۸-۷-۴
	گرم	۱۱
	کمی خنک	۲۹-۲۴-۲۳-۲۲-۲۱-۲۰-۱۹-۱۸-۱۷-۱۶-۱۵-۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶
	خنک	۳۰
	سرد	۲۸-۲۷-۲۶-۲۵-۵-۳-۲-۱
		۴

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

تحقق و پژوهش در ارتباط با جغرافیای نظامی ایران و به‌ویژه آب‌هواشناسی نظامی می‌تواند در توانمندی کشور در دفاع از این مرزوبوم مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به نقش آب‌وهوا در عملیات نظامی و تعداد بی‌شمار تهدیدهای بالقوه پیرامونی کشور و ارزش و جایگاه آن در منطقه خاورمیانه، ضرورت پژوهش در زمینه شناخت و ارزیابی تقویم اقلیم نظامی مناطق مختلف کشور کاری هوشمندانه است که می‌تواند ضمن کاهش هزینه‌ها از اتخاذ تصمیم‌های نادرست جلوگیری کرده و ضمن افزایش کارایی و عملکرد آن‌ها در منطقه، از اتلاف نیروها، سرمایه و زمان جلوگیری کند. در این پژوهش به‌منظور ارزیابی آسایش اقلیمی نیروهای نظامی از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک استفاده شد. با ارزیابی شاخص دمای معادل فیزیولوژیک می‌توان به این نتیجه رسید که مناسب‌ترین ماه‌ها از لحاظ شرایط آسایش اقلیمی نیروهای نظامی در منطقه کرمانشاه ماه‌های اردیبهشت و مهر و آبان است و در بقیه ماه‌های سال تنش‌های گرمایی و سرمایایی با شدت اندک تا زیاد دیده می‌شود. در عملیات و رزمایش‌های نظامی می‌توان پس از مشخص



فصلنامه جغرافیای نظامی و امنیتی
سال چهارم، شماره یکم، بهار ۱۴۰۰

شدن زمان و مکان عملیات، احتمال وقوع عناصر اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی را از روی نقشه‌های مربوط به احتمال وقوع به دست آورد و بعد از مشخص کردن وضعیت اقلیم نظامی، نسبت به سایر اقدامات به منظور استفاده بهینه از محیط و ایجاد تمهیدات لازم اقدام کرد. مقادیر ارائه شده توسط شاخص اقلیم نظامی، احتمال وقوع عناصر اقلیمی تأثیرگذار بر عملیات نظامی را نشان می‌دهد که لازم است فرماندهان نظامی پیش از عملیات به منظور برنامه‌ریزی عملیات و فعالیت‌های نظامی از آن‌ها آگاهی داشته باشند. از لحاظ شرایط اقلیم نظامی نیز بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در منطقه مورد مطالعه مربوط به ماه‌های اردیبهشت، مهر و آبان است. همچنین در این ماه‌ها، نیروهای نظامی مساعدترین شرایط اقلیمی را برای انجام عملیات و فعالیت‌های نظامی دارند.



- رازجویان ، محمود(۱۳۷۱)، آسایش به وسیله معماری همساز با اقلیم ، چاپ اول ، مرکز انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران
- صفوی، سیدیحیی (۱۳۷۸). مقدمه ای بر جغرافیای نظامی ایران ، جلد اول ، چاپ اول، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، تهران
- فرهنگ پیام - بهار ۱۳۷۱
- کاویانی ، محمدرضا ، علیجانی ، بهلول ، (۱۳۷۱) ، مبانی آب و هواشناسی ، چاپ اول ، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها «سمت» تهران .
- هوش ور ، زردشت (۱۳۸۱) ، پاتولوژی جغرافیای ایران ، جلد اول ، چاپ اول ، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد ، مشهد .
- ذوالفقاری، حسن، ۱۳۹۲، آب و هواشناسی توریسم، چاپ سوم، انتشارات سمت.
- افروشه، رضا؛ سعیدی، علی؛ مختاری، داود.(1391)نقش عناصر آب وهوایی بر فعالیت نیروهای نظامی استان آذربایجان شرقی با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژی(PET) پنجمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام، تبریز
- پاینده، نصرالله (۱۳۸۴)پهنه بندی دمای مؤثر در سطح کشور با تأکید بر جغرافیای نظامی، رساله دکتری دانشگاه اصفهان.
- پاینده، نصرالله؛ زکی، غلامرضا (۱۳۸۳)محاسبه دمای مؤثر با طراحی نرم افزار سلامت، پژوهش های جغرافیایی دانشگاه تهران.
- حنفی، علی؛ خوشحال دستجردی، جواد (۱۳۹۳)ارزیابی و پهنه بندی تقویم اقلیم نظامی مناطق مرزی همجوار با کشور عراق، فصلنامه مدیریت نظامی، سال چهارم، شماره ۵۴ صص ۱۵۵-۱۷۸
- حنفی، علی؛ اصائلو، علی و امینی، داود(۱۳۹۳) مطالعه تقویم آسایش اقلیمی فعالیت یگان های نظامی، و انتظامی (مطالعه موردی :استان هرمزگان)، فصلنامه علوم و فنون مرزی، سال پنجم، شماره ۱ صص 7-28
- حنفی، علی؛ خوشحال دستجردی، جواد(۱۳۹۴)ارزیابی نقش عناصر اقلیمی در فعالیت نیروهای نظامی با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژیک در استان آذربایجان غربی، فصلنامه پژوهش های مدیریت و فرماندهی نظامی، سال سیزدهم، شماره ۴۴ ، صص 1-20
- حنفی، علی؛ فخری، سیروس (۱۳۹۳)تحلیل شاخص های اقلیم دفاعی در نیمه غربی ایران، فصلنامه علوم و فنون نظامی، سال دهم، شماره 29، صص 25-46
- حنفی، علی (۱۳۹۴)آب وهواشناسی نظامی، انتشارات دافوس آجا، چاپ اول.
- حنفی، علی؛ خوشحال دستجردی، جیواد؛ علیجانی، بهلول و فخری، سیروس (۱۳۹۳)ارزیابی وپهنه بندی وضعیت اقلیم دفاعی نیمه غربی کشور با استفاده از شاخص اقلیم دفاعی، پژوهشنامه جغرافیای انتظامی، شماره 6 دوره دوم، صص 27-56
- حنفی، علی؛ موسوی، میرنحیف(۱۳۹۲) مکان یابی مراکز حساس و مهم نظامی در مناطق مرزی ایران وترکیه با توجه به شاخص های هیدروژئومورفوکلیمایی با رویکرد پدافند غیرعامل ، فصلنامه مدیریت نظامی، دوره 13 ، شماره 51 ، صص 45-72



- شمس آبادی، حسین (1352) کاربردهای نظامی اقلیم و ژئومورفولوژی محور نفوذی خانقین قصرشیرین کرمانشاه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی تهران.
- علیجانی، بهلول؛ کاویانی، محمدرضا (۱۳۷۱) مبانی آب و هوا شناسی، تهران، انتشارات سمت.
- علیجانی، بهلول (۱۳۶۷) آب و هوا و برنامه ریزی فعالیت های نظامی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ص ۹۶-۱۱۸
- کالینز، جان، ام (۱۳۸۴) جغرافیای نظامی (جغرافیای طبیعی) ترجمه: آهنی، محمدرضا، محسنی، بهرام، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)

- Galloway Gerald E. 2004, studies in military Geography aGeology.U.S.
- military.Academy.west point. New York
- Callins, JM, 1998, Military Geography for Professionals and the Public. National
- Defense University Prss Washington, d, c.
- Montgomery, Christi S, 2008, Climate variations in tropical West African rainfall and the implications for military planners, Msc thesis, Naval Postgraduate
- School, Monterey, California
- Steadman R . G (1999⁷July) . the free – Convective Anomaly journal of Applied physiology vol . 67 Issue 1 , 5473
- Pepi g.w . (2004) New summer simmer Index . Retrieved September 5 /2004 [http://www . idad . Com /ssi/ssi- page1 . htm](http://www.idad.Com/ssi/ssi-page1.htm)
- [http://personal . cityu . eduhk /bsapllec/heat exchange . htm](http://personal.cityu.eduhk/bsapllec/heat%20exchange.htm)
- Fanger p.o (1972) Thermal comfort Analysis and Application in Environmental Engineering Mcgraw – Hill book company new York
- Cornell university Ergonomic web : Ambient Environment : Thermal Environment - Lecture 20 Retrieved April 2004,14 from [http://ergo . http://human . Cornell . edu / student dentdownloads/DEA350notes/Thermal/Thcomnotes2.2html](http://ergo.cornell.edu/studentdentdownloads/DEA350notes/Thermal/Thcomnotes2.2html)
- Cornell university Ergonomic web : Ambient Environment : Thermal conditions - [http:// ergo . Human . cornell . Edu / student dentdownloads/ DEA350notes /thermal / thcondnotes . html](http://ergo.cornell.edu/studentdentdownloads/DEA350notes/thermal/thcondnotes.html)
- Chan , lok , s.heat Exchange . Retrived December 2002 Form