

## ارزیابی و پهنه بندی شاخص‌های اقلیمی مؤثر در فعالیت نیروهای نظامی و

### انتظامی در مناطق مرزی ایران و افغانستان

علی اصائلو<sup>۱</sup>، علی حنفی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۴/۰۸

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۵/۲۰

#### چکیده

**زمینه و هدف:** شرایط اقلیمی و از جمله آب‌وهوا بر تمام فعالیت‌های انسان و از جمله فعالیت‌های نظامی و انتظامی تأثیر می‌گذارد و بنابراین فرماندهان این نیروها نیازمند شناخت درست عناصر اقلیمی و محیطی هستند. این پژوهش باهدف ارزیابی و پهنه بندی شاخص‌های اقلیمی در مناطق مرزی ایران و افغانستان از نظر فعالیت‌های نظامی و انتظامی صورت گرفته است.

**روش:** این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه اجرا پیمایشی است. برای اجرای پژوهش، تمامی ایستگاه‌های سینوپتیک موجود در مرز ایران و افغانستان بررسی و از بین آن‌ها اطلاعات یازده ایستگاه که دارای طول دوره آماری بالای ۳۰ سال بودند، انتخاب و داده‌های اقلیمی مربوط به پارامترهای دما، رطوبت نسبی، سرعت و جهت باد، ابرناکی، میدان دید، بارش باران و برف در دوره روزانه و ماهانه جمع‌آوری و با کمک الگوی AHP شاخص‌های تأثیرگذار وزن دهی و با استفاده از نرم‌افزار GIS نقشه‌های اقلیم نظامی تهیه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها و نتایج:** نتایج پژوهش نشان داد که به طور کلی مطلوبیت اقلیم نظامی در منطقه شرق کشور در ماه‌های گرم سال و فصل تابستان نسبت به ماه‌های سرد و معتدل سال پایین می‌باشد به گونه‌ای که کمترین مطلوبیت برای عملیات نظامی در سطح منطقه مربوط به ماه‌های تیر و مرداد است که در بین پارامترهای اقلیمی تأثیرگذار در کاهش مطلوبیت می‌توان به دام‌های بالا، سرعت باد و طوفان‌های همراه با گردوخاک و محدودیت دید اشاره کرد. در بین ایستگاه‌های منطقه شرق کشور، کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی با مقادیر کمتر از ۴۵ درصد مربوط به ایستگاه‌های زابل و زهک است که تحت تأثیر بادهای ۱۲۰ روزه سیستان قرار می‌گیرد. این در حالی است که ایستگاه‌های قائن، تربت جام و تربت حیدریه، مطلوبیت اقلیم نظامی بیشتری نسبت به بقیه مناطق در فصل تابستان دارا هستند. بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در سطح منطقه در طول سال نیز مربوط به ماه‌های مهر، آبان، اسفند و فروردین است. در بین ایستگاه‌های منطقه نیز ایستگاه‌های کاشمر و بیرجند در این ماه‌ها از مطلوبیت اقلیم دفاعی بیشتری نسبت به بقیه برخوردارند.

#### واژه‌های کلیدی

اقلیم نظامی، عملیات نظامی، شاخص‌های اقلیمی، مرز ایران و افغانستان

۱. استادیار گروه جغرافیای دانشگاه علوم انتظامی امین؛ [ali.osanlu@yahoo.com](mailto:ali.osanlu@yahoo.com)

۲. استادیار گروه جغرافیای دانشگاه افسری امام علی (ع) (نویسنده مسئول)؛ [hanafi772@gmail.com](mailto:hanafi772@gmail.com)

## مقدمه

یکی از عوامل مؤثر بر فعالیت‌های نظامی و انتظامی، شرایط جوی و اقلیمی است. همزمان با درگیر شدن در اولین جنگ‌ها، برای انسان روشن شد که شناخت زمین و جواز مهم‌ترین پارامترهای مؤثر بر عملیات نظامی می‌باشد. عوامل جغرافیایی به‌خصوص اقلیم و ژئومورفولوژی تأثیر زیادی بر مخاطرات غیرطبیعی (نظامی) دارند. با توجه به همین اهمیت می‌باشد که اقلیم‌شناسی نظامی از موضوعات مهم جغرافیای نظامی است که در ارتباط با آب‌وهوای مناطق عملیاتی بحث می‌نماید.

عملیات نظامی و انتظامی همانند سایر فعالیت‌های انسان تحت تأثیر شرایط آب و هوایی می‌باشد، هرگونه عملیات نظامی بدون هم‌آهنگی با شرایط آب و هوایی نتایج زیانباری را به دنبال خواهد داشت. نمونه‌های فراوانی در تاریخ در زمینه تأثیر شرایط آب و هوایی در نتیجه عملیات نظامی قابل ذکر است. 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 در بهترین فرصت بر نیروی آلمان هجوم برده و فرانسه را تصرف نمودند. ناپلئون و هیتلر هر دو اثرات سخت جنگیدن در زمستان روسیه به دلیل گرفتار شدن در سرمای سرد سبیری را طی تلاش‌های بیهوده به‌منظور تسلط بر هارتلند<sup>۱</sup> اروپا درک و تجربه کردند و این نشان از عدم توجه آن‌ها به شرایط اقلیمی بود (گاللووی<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴، ص ۱۱). در جنگ جهانی دوم، نیروی هوایی آمریکا بر اساس شرایط آب‌وهوایی، حمله خود به ژاپن را برای زمان فاقد بارش‌های موسمی تنظیم کرده بود ولی هنگام حمله با باران‌های شدید موسمی مواجه شده و شکست خورد. به دنبال این مسئله نیروی هوایی آمریکا از جاکوبس<sup>۳</sup> خواست که آب‌وهوای ژاپن را به‌طور دقیق و جامع مطالعه کند. او در مطالعه خود به‌جای

- 1 . Heart Land
- 2 . Galloway
- 3 . Jacobs

وضعیت‌های میانگین حاصله از معدل‌گیری آمار سال‌های طولانی، از فراوانی حدوث وضعیت هوایی خاص در یک مدت طولانی استفاده کرد. تجارب جنگ تحمیلی و سایر جنگ‌های دنیا نشان داده است عنصر دما که یکی از عناصر آب‌وهوا می‌باشد، می‌تواند به همراه رطوبت و سرعت باد در سرنوشت یک قدرت بزرگ در جنگ درگیر مؤثر باشد. تمام عناصر تشکیل‌دهنده هوای یک منطقه در عملیات نظامی اثر دارد. در بین عوامل آب‌وهوایی، دمای هوا به‌طور مستمر بر انسان، کار و فعالیت و حتی استراحت او تأثیر می‌گذارد (علیجانی، ۱۳۶۷). در جنگ هشت‌ساله ایران و عراق برای طرح‌ریزی عملیات نظامی تا حدود زیادی شرایط آب‌وهوایی منطقه و اهمیت آب‌وهوا مورد توجه قرار می‌گرفت به گونه‌ای که عملیات بزرگی چون فتح المبین، بیت‌المقدس و والفجر ۸ به ترتیب در تاریخ‌های ۲ تا ۱۰ فروردین ۱۳۶۱، ۱۰ اردیبهشت تا ۳ خرداد ۱۳۶۱ و ۲۰ بهمن ۱۳۶۴ تا ۹ اردیبهشت ۱۳۶۵ انجام گرفته است (مرکز مطالعات و تحقیقات جنگ، ۱۳۸۱). در تاریخ‌های مذکور جنوب غرب کشور دارای شرایط آب‌وهوایی مساعدی بوده است. با توجه به موقعیت استراتژیک ایران در منطقه خاورمیانه و حضور مداوم تهدیدات خارجی و نیز اهمیت مناطق مرزی ایران و افغانستان، اتخاذ تمهیدات لازم برای حفظ و حراست از این منطقه از کشور یک ضرورت است. یکی از اقداماتی که می‌تواند مانع بروز آسیب‌پذیری‌های داخلی بشود، شناخت مطلوبیت‌ها و نامطلوبیت‌ها اقلیمی و تجهیز دفاعی مناطق مختلف کشور است و در این راستا، این پژوهش قصد دارد شاخص‌های اقلیمی مؤثر بر فعالیت نیروهای نظامی و انتظامی در مناطق مرزی ایران و افغانستان را ارزیابی نماید.

**پیشینه پژوهش:** در مورد تأثیرات اقلیم بر عملیات نظامی در منطقه شرق کشور تاکنون پژوهشی انجام نشده است. در ادامه به برخی پژوهش‌های مشابه در این حوزه اشاره می‌شود.

علیجانی (۱۳۶۷)، در پژوهشی نقش آب‌وهوا و تیپ‌های اقلیمی را در برنامه‌ریزی‌های نظامی مورد بررسی قرار داده است. شمس‌آبادی (۱۳۷۵)، در پایان‌نامه خود به بررسی

کاربردهای نظامی اقلیم و ژئومورفولوژی محور نفوذی خانقین - قصر شیرین کرمانشاه پرداخته است. در این پژوهش به بررسی وضعیت زمین و شرایط اقلیمی این محور پرداخته شده است. پاینده (۱۳۸۳)، در پژوهشی 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. او در این پژوهش با طراحی و برنامه‌نویسی نرم‌افزار سلامت و با استفاده از آمار روزانه ۱۳۰ ایستگاه سینوپتیکی کشور، دمای مؤثر استاندارد را در سطح کشور محاسبه نموده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که شاخص دمای مؤثر در جنوب و شمال کشور بیشترین تأثیر را از دمای مرطوب، در ناحیه کوهستانی غرب کشور بیشترین تأثیر را از دمای خشک، در نواحی مرکزی و شرقی کشور بیشترین تأثیر را از دمای مرطوب و در نواحی کوهپایه‌ای بیشترین تأثیر را از دمای خشک آن ناحیه می‌پذیرد.

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 سایت‌های زمینی مورد مطالعه قرار گرفته و بر این اساس عوامل مهم و اولویت‌دار در سه زمینه نیروی انسانی، تجهیزات و ساختمان پایگاه‌ها مطالعه شده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داده است که ۶۵ درصد مطلوبیت پایگاه‌ها در طول سال در سطح کشور مشاهده می‌شود. در بین مناطق کشور، گنبد کاووس، منجیل، ارومیه و قسمت شمالی میناب از موقعیت مناسبی برخوردارند.

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. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که در بیشتر مناطق استان آذربایجان شرقی در بین

ماه‌های آبان تا اسفند، تنش‌های سرمایی برای نیروهای نظامی وجود دارد، درحالی‌که در ماه‌های خرداد و شهریور مناسب‌ترین شرایط اقلیمی برای فعالیت نظامی حاکم است. شمسی پور و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی به مطالعه تقویم آسایش اقلیمی دوره‌های آموزشی نیروی دریایی راهبردی در بندر چابهار پرداختند. نتایج حاصل نشان داد که بهترین زمان برای آموزش‌های نظامی در بندر چابهار در ساعات اولیه صبح ماه‌های سرد سال یعنی دی، بهمن، اسفند، آبان و آذر است. حنفی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی به مطالعه تقویم آسایش اقلیمی فعالیت یگان‌های نظامی و انتظامی در استان هرمزگان پرداخته و ماه‌های همراه با تنش‌های گرمایی و سرمایی را شناسایی کردند. حنفی و همکاران (۱۳۹۳) در رساله دکتری خود و همچنین پژوهش‌هایی با عنوان‌های ارزیابی و پهنه بندی تقویم اقلیم نظامی مناطق مرزی همجوار با کشور عراق (۱۳۹۳)، تحلیل شاخص‌های اقلیم دفاعی در نیمه غربی ایران (۱۳۹۳)، ارزیابی و پهنه بندی وضعیت اقلیم دفاعی نیمه غربی کشور با استفاده از شاخص اقلیم دفاعی (۱۳۹۳) و ارزیابی نقش عناصر اقلیمی در فعالیت نیروهای نظامی با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژیک در استان آذربایجان غربی (۱۳۹۴) به مطالعه وضعیت اقلیم نظامی و دفاعی مناطق مختلف کشور پرداخته‌اند.

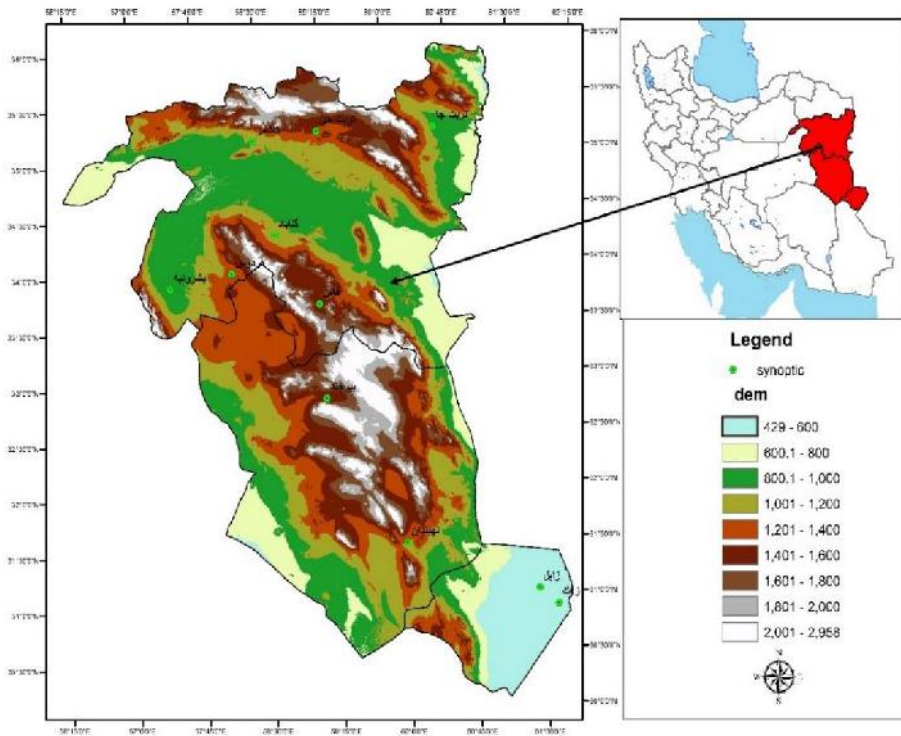
در مورد نقش اقلیم در عملیات دفاعی و رزمی در خارج از کشور، پژوهش‌های ارزشمندی توسط دانشکده نیروی دریایی آمریکا صورت گرفته است که می‌توان به پژوهش‌های لاجویی<sup>۱</sup> (۲۰۰۶)، موس<sup>۲</sup> (۲۰۰۷)، مونتگمری<sup>۳</sup> (۲۰۰۸) و کروک<sup>۴</sup> (۲۰۰۹) اشاره کرد. همچنین کتاب‌نامه‌هایی توسط دپارتمان نظامی و نیروی هوایی آمریکا در زمینه نقش اقلیم روی عملیات نظامی انتشار یافته است. لازم به ذکر است با توجه به محرمانه بودن بیشتر

1. Lajoie
2. Moss
3. Montgomery
4. Crook

موضوعات نظامی دسترسی به بسیاری از پژوهش‌های صورت گرفته در خارج از کشور امکان‌پذیر نمی‌باشد.

**موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه:** منطقه مورد مطالعه در این پژوهش شرق کشور و مناطق همجوار با کشور افغانستان است که در بین عرض‌های جغرافیایی ۳۰ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و طول جغرافیایی ۵۶ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۶۱ درجه و ۳۵ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است. منطقه شرق کشور به علت همجواری با کشور افغانستان و نیز شرایط اقلیمی خاص مانند همجواری با بیابان‌های بزرگ منطقه مانند دشت لوت و نیز وقوع بادهای ۱۲۰ روزه سیستان همراه با گردوخاک و محدودیت دید در برنامه‌ریزی‌های نظامی حائز اهمیت می‌باشد. این منطقه شامل استان خراسان جنوبی، نیمه جنوبی استان خراسان رضوی و منطقه زابل و زهک از استان سیستان و بلوچستان است که در حدود ۹۴۵ کیلومتر از نوار مرزی ایران و افغانستان را تشکیل می‌دهد. مرز مشترک ایران و افغانستان از دهانه ذوالفقار که محل تلاقی مرز مشترک ایران و افغانستان و ترکمنستان است شروع می‌شود و تا ملک سیاه کوه، نقطه تلاقی مرز مشترک ایران و افغانستان و پاکستان امتداد یافته است. قرارگیری این منطقه در مجاورت کشور افغانستان و کلید دسترسی به کشورهای آسیای مرکزی و چین، فرصت‌های اقتصادی ترانزیتی مناسبی را در این زمینه ایجاد کرده است (نمودار ۱).

ارتباط ایران با کشور افغانستان از طریق دو گذرگاه مرزی میلک و دوغارون صورت می‌گیرد. گذرگاه مرزی میلک که از روستاهای شهرستان هیرمند، از توابع استان سیستان و بلوچستان است و گذرگاه مرزی دوغارون از توابع تایباد در استان خراسان رضوی است. همچنین وجود مراکز اولیه تمدن با قدمت ۵۲۰۰ ساله در شهر سوخته سیستان و نیز پتانسیل بسیار مناسب برای بهره‌برداری از نیروگاه‌های بادی و خورشیدی از دلایل دیگر اهمیت جغرافیایی این منطقه است.



نمودار (۱) توپوگرافی و موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های سینوپتیک در منطقه مورد مطالعه

## روش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه اجرا پیمایشی است. برای اجرای پژوهش، داده‌های تمامی ایستگاه‌های سینوپتیک موجود در مرز ایران و افغانستان، طی دوره آماری ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۰ از سازمان هواشناسی دریافت و بررسی و از بین آن‌ها اطلاعات یازده ایستگاه که دارای طول دوره آماری بالای ۳۰ سال بودند، انتخاب و داده‌های اقلیمی مربوط به پارامترهای دما، رطوبت نسبی، سرعت و جهت باد، ابرناکی، میدان دید، بارش باران و برف در دوره روزانه و ماهانه جمع‌آوری شده و سپس شاخص‌های تأثیرگذار با تکنیک AHP وزن‌دهی شدند. در نهایت نیز با استفاده از نرم‌افزار GIS نقشه‌های اقلیمی نظامی تهیه و تجزیه و تحلیل شد.

## یافته‌ها

## الف) آسایش اقلیمی نیروهای نظامی و انتظامی

نیروهای نظامی که هر روز در معرض پدیده‌های جوی هستند، نمی‌توانند به دقت مشخص کنند که گرمای شدید بدتر است یا سرمای شدید، اما نظرسنجی‌های غیررسمی نشان می‌دهد که صرف نظر از تحمل فردی، عادت‌پذیری جسمی و میزان سازگاری با محیط، همه افراد هر دو را جزء عوامل نامطلوب به حساب می‌آورند. بر اساس نظر جمعی، سرما به همراه وزش بادهای گزنده و گرما همراه با رطوبت زیاد، بدترین ترکیب آب‌وهوایی هستند (جان. ام. کالینز<sup>۱</sup>، ۱۹۹۸). به منظور ارزیابی شرایط آسایش و نیز تنش‌های سرمایی و گرمایی، شاخص‌های حرارتی زیادی توسط محققان ابداع شده است که شاخص‌های دمای موثر استاندارد (SET<sup>۲</sup>)، دمای معادل فیزیولوژیک (PET<sup>۳</sup>) و متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده (PMV<sup>۴</sup>) از کامل‌ترین آن‌ها بوده و به راحتی توسط مدل ریمن<sup>۵</sup> قابل محاسبه می‌باشند. داده‌های مورد نیاز برای محاسبه این شاخص‌ها را می‌توان در چهار دسته از متغیرها به شکل زیر تقسیم‌بندی کرد:

- دسته اول، متغیرهای موقعیتی شامل: طول جغرافیایی، عرض جغرافیایی و ارتفاع؛
- دسته دوم، متغیرهای هواشناسی شامل: دمای هوای خشک برحسب درجه سلسیوس، فشار بخار آب برحسب هکتوپاسکال، رطوبت نسبی برحسب درصد، سرعت باد برحسب متر بر ثانیه و میزان ابرناکی برحسب اکتا؛
- دسته سوم، متغیرهای فردی و ویژگی‌های فیزیولوژیک شامل: قد، وزن، سن و جنسیت؛
- دسته چهارم، متغیرهای مربوط به نوع پوشش و فعالیت؛

---

1. John.M.Collins  
 2. Standard Effect Temperature  
 3. Physiological Equivalent Temperature  
 4. Predicted Mean Vote  
 5. Rayman



بعد از تعریف متغیرها و وارد نمودن آن‌ها به مدل، خروجی الگو به صورت مقادیر محاسبه شده برای هر کدام از شاخص‌های دما- فیزیولوژیک به دست می‌آید (نمودار ۲).

بر اساس طبقه‌بندی شاخص PET، مقادیر عددی ۱۸ تا ۲۳ درجه سانتی‌گراد شرایط بدون تنش و آسایش را از دیدگاه فیزیولوژیکی نشان می‌دهد. در این طبقه‌بندی مقادیر عددی ۲۳ تا ۲۹ درجه سانتی‌گراد نشان‌دهنده تنش‌های گرمایی اندک و مقادیر ۱۳ تا ۱۸ درجه سانتی‌گراد بیانگر تنش‌های سرمایی اندک است که با در نظر گرفتن تمهیداتی ساده مانند پوشیدن لباس مناسب، می‌توان شرایط را به محدوده آسایش رساند. شاخص PET شرایط آسایش را برای افراد عادی نشان می‌دهد، در صورتی که نیروها و یگان‌های نظامی و انتظامی، با توجه به آموزش‌هایی که در شرایط مختلف اقلیمی می‌بینند آستانه تحمل بیشتری نسبت به بقیه افراد دارند، بنابراین می‌توان با ایجاد تغییراتی در طبقه‌بندی شاخص PET، درجات مختلف حساسیت را برای نیروهای نظامی و انتظامی تعیین کرد (جدول ۱).

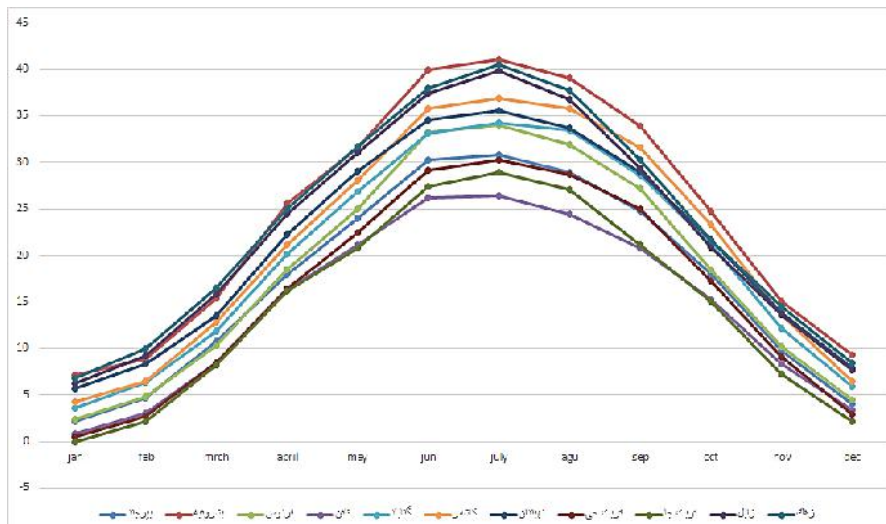
در این طبقه‌بندی مقادیر ۱۳ تا ۲۹ درجه سانتی‌گراد، شاخص محدوده آسایش نیروهای نظامی و انتظامی را نشان می‌دهد و مقادیر کمتر از ۱۳ درجه سانتی‌گراد نشان‌دهنده تنش‌های سرمایی و مقادیر بیشتر از ۲۹ درجه سانتی‌گراد نشان‌دهنده تنش‌های گرمایی با شدت‌های مختلف در نظر گرفته شده است.

نمودار ۲: پنجره اصلی الگوی نرم افزاری ریمن

جدول ۱: مقادیر آستانه‌ای شاخص PET در درجات مختلف حساسیت نیروهای نظامی و انتظامی

PET بر حسب درجه سلسیوس	حساسیت گرمایی	درجه تنش فیزیولوژیکی
کمتر از -۴	بسیار سرد	تنش سرمایی بسیار زیاد
-۴	سرد	تنش سرمایی زیاد
۴	خنک	تنش سرمایی متوسط
۸	کمی خنک	تنش سرمایی اندک
۱۳	آسایش	بدون تنش
۲۹	کمی گرم	تنش گرمایی اندک
۳۵	گرم	تنش گرمایی متوسط
۴۱	داغ	تنش گرمایی زیاد
۴۵	بسیار داغ	تنش گرمایی بسیار زیاد

وضعیت آسایش اقلیمی نیروهای نظامی در دوره زمانی ماهانه در ایستگاه‌های سینوپتیک منطقه در نمودار ۳ نشان داده شده است. در بیشتر ایستگاه‌های منطقه شرق، در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، مهر و شهریور، شرایط آسایش اقلیمی برای نیروهای نظامی و انتظامی وجود دارد. در بقیه مواقع سال تنش گرمایی و سرمایی با شدت‌های مختلف دیده می‌شود. در همه ایستگاه‌های منطقه در ماه‌های دی، بهمن و آذر تنش‌های سرمایی با شدت متوسط تا شدید وجود دارد. دوره حاکمیت تنش‌های گرمایی در سطح منطقه از ۳ تا ۵ ماه متغیر است. در حالت کلی می‌توان گفت که در بین ماه‌های اردیبهشت تا شهریور، احتمال وقوع تنش‌های گرمایی در منطقه شرق کشور با شدت ضعیف تا شدید وجود دارد. در ماه‌های خرداد، تیر و مرداد در تمامی ایستگاه‌های منطقه به جز قائن، تربت جام و تربت حیدریه، تنش‌های گرمایی با شدت متوسط تا شدید اتفاق می‌افتد و بیشترین شدت تنش‌های گرمایی مربوط به ایستگاه‌های بشروئیه و زهک است.



نمودار ۳: تغییرات شاخص دمای معادل فیزیولوژیک در ایستگاه‌های سینوپتیک منطقه شرق

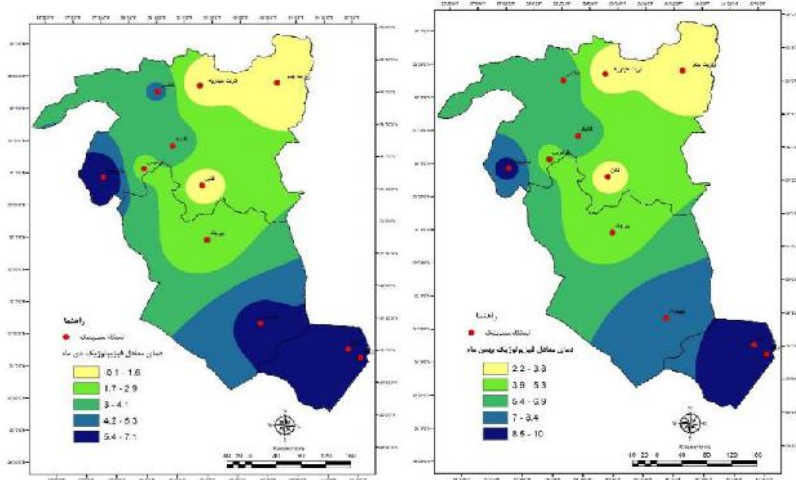
تغییرات زمانی-مکانی اقلیم آسایشی نیروهای نظامی را می‌توان با استفاده از نقشه‌های ماهانه مورد مطالعه قرار داد. در ماه‌های دی و بهمن، شاخص دمای فیزیولوژیک در سطح منطقه بین ۰ تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد متغیر بوده و در بخش‌های شمالی منطقه مانند تربت‌جام، تربت‌حیدریه و قائن تنش سرمایی با شدت زیاد تا خیلی زیاد حاکم است، در حالی که در بخش‌های جنوبی منطقه و ایستگاه‌های نهبندان، زابل و زهک تنش‌های سرمایی متوسط تا کم وجود دارد (نمودار ۴- الف و ب).

در ماه اسفند شاخص دمای فیزیولوژیک در سطح منطقه بین ۸ تا ۱۶/۵ درجه سانتی‌گراد بوده و در بخش‌های شمالی و مرتفع و ایستگاه‌های تربت‌جام، تربت‌حیدریه و قائن تنش سرمایی اندک حاکم است، در صورتی که در بخش‌های جنوبی و ایستگاه‌های زابل، زهک، نهبندان و بشرویه شرایط آسایش اقلیمی برای فعالیت نیروهای نظامی و انتظامی وجود دارد (نمودار ۴- پ). در ماه فروردین شاخص دمای فیزیولوژیک در سطح منطقه بین ۱۶ تا ۲۵/۵ درجه سانتی‌گراد قرار داشته و در تمام بخش‌های مناطق مرزی ایران و افغانستان شرایط آسایش اقلیمی برای فعالیت نیروهای نظامی و انتظامی وجود دارد. (نمودار ۴- ت).

در اردیبهشت ماه شاخص دمای فیزیولوژیک در سطح منطقه بین ۲۰/۸ تا ۳۱/۷ درجه سانتی‌گراد قرار داشته و در بیشتر مناطق واقع در نوار مرزی ایران و افغانستان شرایط آسایش اقلیمی وجود دارد و تنها در ایستگاه‌های زابل، زهک و بشرویه تنش‌های گرمایی با شدت اندک دیده می‌شود (نمودار ۴- ث). در ماه‌های خرداد، تیر و مرداد شاخص دمای فیزیولوژیک در سطح منطقه بین ۲۵ تا ۴۱ درجه سانتی‌گراد متغیر است و در تمام بخش‌های واقع در نوار مرزی ایران و افغانستان به‌غیر از مناطق مرتفع واقع در شهرستان‌های قائن و تربت‌جام که دارای شرایط آسایش اقلیمی می‌باشند، تنش‌های گرمایی شدید حاکم است. بیشترین شدت تنش‌های گرمایی در این ماه‌ها در منطقه زابل و زهک و نیز بیابان‌های بشرویه اتفاق می‌افتد که دمای معادل فیزیولوژیک در این مناطق حتی به بالاتر از ۴۰ درجه سانتی‌گراد نیز می‌رسد (نمودار ۴- ج، چ و ح). در ماه شهریور شدت تنش‌های گرمایی در

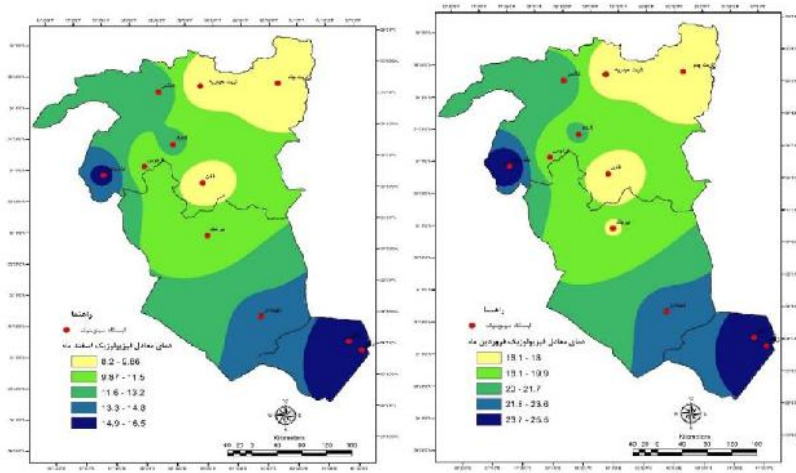
منطقه کاسته شده و شاخص دمای فیزیولوژیک بین ۲۱ تا حدود ۳۴ متغیر است و در بیشتر بخش های منطقه شرق کشور شرایط آسایش اقلیمی و در ایستگاه هایی مانند زابل، زهک، نهبندان، بشروئیه و کاشمر تنش گرمایی اندک تا متوسط حاکم است (نمودار ۴-خ). در ماه مهر شاخص دمای فیزیولوژیک در مناطق مرزی ایران و افغانستان بین ۱۵ تا حدود ۲۴/۷ درجه سانتی گراد قرار داشته و در تمام بخش های منطقه مورد مطالعه شرایط آسایش اقلیمی برای فعالیت نیروهای نظامی و انتظامی وجود دارد (نمودار ۴-د).

در ماه آبان شاخص دمای فیزیولوژیک بین ۷ تا ۱۵ درجه سانتی گراد قرار دارد و در بیشتر بخش های منطقه شرق کشور تنش های سرمایی با شدت اندک تا متوسط دیده می شود. با این وجود در ایستگاه هایی مانند زابل، زهک، نهبندان، بشروئیه و کاشمر شرایط اقلیمی برای فعالیت نیروهای نظامی و انتظامی مناسب است (نمودار ۴-ذ). در ماه آذر شاخص دمای فیزیولوژیک بین ۲ تا ۹ درجه سانتی گراد قرار داشته و در تمام مناطق واقع در مرز ایران و افغانستان تنش های سرمایی با شدت اندک تا شدید وجود دارد که بیشترین شدت تنش های سرمایی مربوط به ایستگاه های قائن و تربت جام است (نمودار ۴-ر).



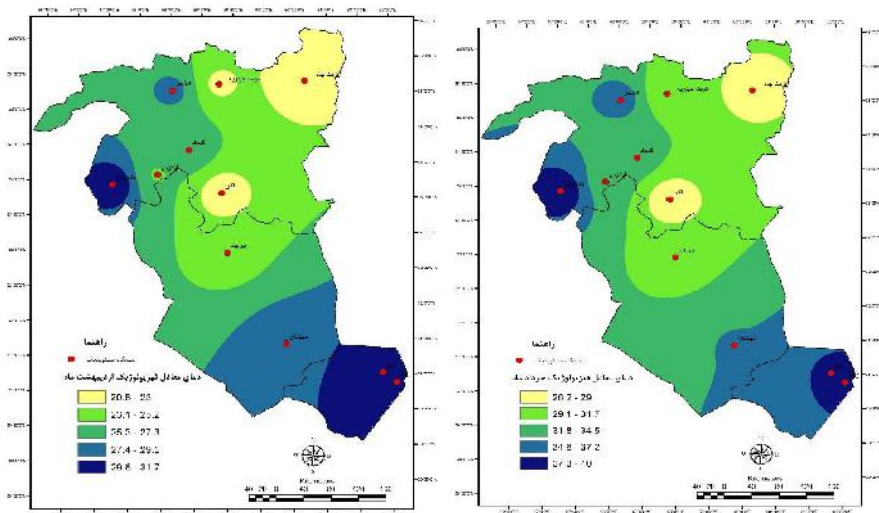
ب) بهمن

الف) دی



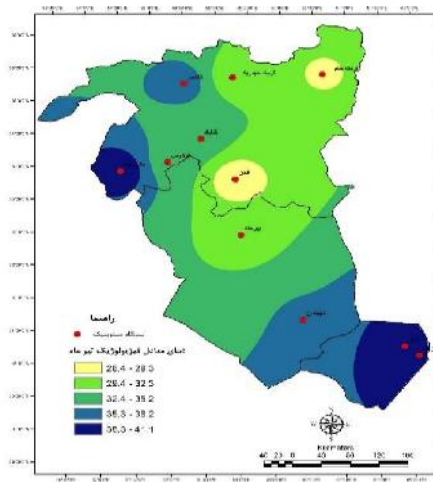
ت) فروردین

ب) اسفند

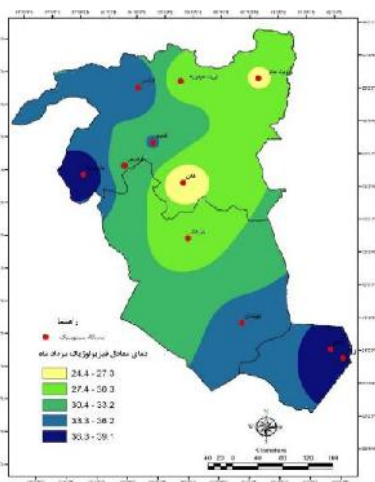


ج) خرداد

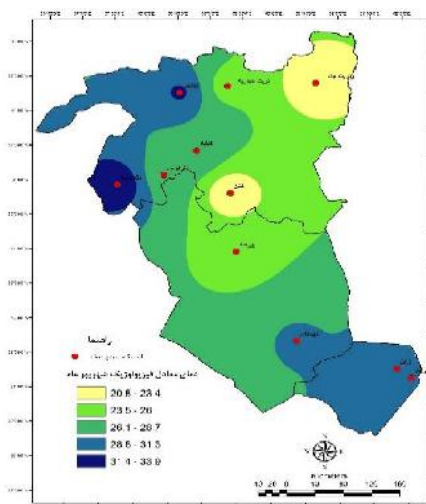
د) اردیبهشت



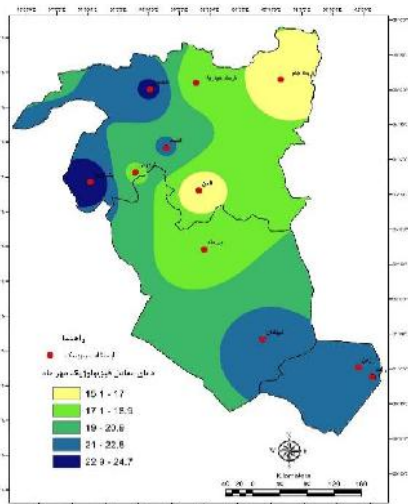
ح) مرداد



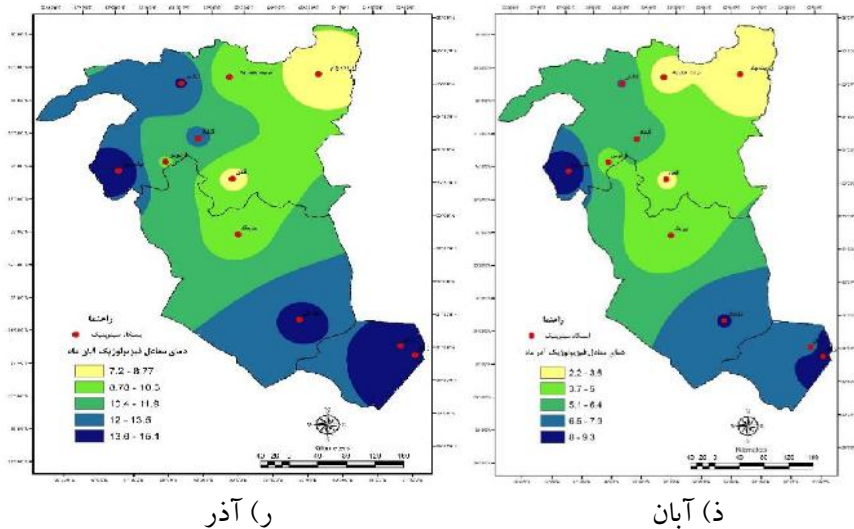
چ) تیر



د) مهر



خ) شهر یور



نمودار ۴: دمای معادل فیزیولوژیک مناطق مرزی ایران و افغانستان در ماه‌های مختلف سال

### ب) مطلوبیت اقلیمی عملیات نظامی و انتظامی

عملیات نظامی و انتظامی عمدتاً در نزدیک سطح زمین تحت تأثیر ارتباط متقابل بین جو و زمین قرار می‌گیرند. عوامل محیطی تأثیرگذار بر عملیات نظامی به سه گروه عوامل اقلیمی، عوامل زمینی و عوامل زیستی تقسیم می‌شوند (چارلز ریرسون<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۰). مهم‌ترین عوامل اقلیمی تأثیرگذار بر عملیات نظامی شامل دماهای بالا و پایین، بارش مایع و جامد، رطوبت نسبی بالا و پایین، عوامل محدودکننده میدان دید (مه، گرد و خاک، بارش برف و باران و...)، تابش خورشید، ابرناکی و باد (سرعت و جهت) هستند. برای ارزیابی مطلوبیت اقلیم نظامی برای هر پارامتر اقلیمی یک آستانه تأثیرگذاری در نظر گرفته می‌شود. مقادیر خارج از آستانه، مقادیری هستند که باعث کاهش بازدهی (کارایی) عملیات تاکتیکی نظامی و یا جنگ‌افزارها می‌شوند. نوسانات پارامترهای اقلیمی به بالا یا پایین مقادیر آستانه‌ای، می‌تواند باعث جلوگیری از اجرای موفقیت‌آمیز عملیات نظامی شود. با

1. Charles C. Ryerson and etal



بررسی و مطالعه تأثیرات عناصر اقلیمی در عملیات مختلف نظامی و بر اساس مطالعات صورت گرفته در دپارتمان نظامی آمریکا تحت عنوان «تأثیرات آب و هوا در میدان جنگ»<sup>۱</sup> و بر اساس آمار و اطلاعات هواشناسی موجود، در نهایت آستانه عناصر اقلیمی مورد استفاده در این پژوهش به شرح جدول ۲ تعیین شد.

جدول ۲: مؤلفه های اقلیمی و آستانه تأثیرگذار آن ها در عملیات نظامی

پارامتر اقلیمی	نوع محدودیت
دما	حرارت (روزهای با دمای بالای ۳۰ درجه سانتی گراد)
	برودت (روزهای یخبندان)
بارش	بارش باران (روزهای بارانی)
	بارش برف (روزهای برفی)
رطوبت نسبی	رطوبت نسبی بالای ۷۰ درصد
	رطوبت نسبی پایین ۲۰ درصد
میدان دید	روزهای با گردوغبار و دید کم
باد	سرعت باد بالای ۷ نات

بعد از مشخص کردن آستانه های مربوط به پارامترهای اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی و انتظامی، برای به دست آوردن شاخص اقلیم نظامی و ارزیابی وضعیت اقلیمی مناطق مرزی ایران و افغانستان برای انجام عملیات نظامی و انتظامی در طول سال، احتمال رخداد مقادیر خارج از محدوده آستانه ای عناصر اقلیمی در دوره های ماهانه محاسبه شد. بعد از محاسبه احتمال وقوع عناصر اقلیمی اثرگذار در عملیات نظامی، برای انجام فرآیند تصمیم گیری در راستای ارائه شاخص اقلیم نظامی به منظور ارزیابی شرایط اقلیمی شرق کشور از نظر عملیات نظامی و انتظامی، از پارامترهای دما، رطوبت نسبی، بارندگی (باران،

1. FM 34-81-1 Battlefield Weather Effects

برف، تگرگ، میدان دید و سرعت باد بهره گرفته شده است. به منظور تعیین ارزش نسبی هر یک از عوامل اقلیمی تأثیرگذار در فعالیت‌های نظامی، پرسشنامه‌ای تهیه شده و در اختیار کارشناسان و خبرگان نظامی قرار داده شد و از آن‌ها خواسته شد تا میزان تأثیرگذاری عناصر اقلیمی در عملیات نظامی را به صورت ماتریس مقایسه زوجی تکمیل نمایند. بعد از جمع‌آوری اطلاعات پرسشنامه و همچنین مصاحبه با فرماندهان دارای تجربه در جنگ، وزن هر کدام از پارامترهای اقلیمی تعیین و در نهایت، شاخص اقلیم نظامی برای تعیین میزان مطلوبیت‌ها و نامطلوبیت‌های اقلیمی برای انجام عملیات نظامی و انتظامی در ماه‌های مختلف سال بر اساس رابطه ۱ ارائه شد.

$$MCI = ((0.35 * ((Temp > 30 + Temp < 0) / 2) + (0.2 * Rain) + (0.2 * Dust) + (0.15 * wind) + (0.1 * Humidity)))$$

بعد از ارزیابی احتمالات وقوع عناصر اقلیمی تأثیرگذار بر عملیات نظامی، وضعیت اقلیمی منطقه از نظر عملیات نظامی بر اساس شاخص MCI مورد مطالعه قرار گرفت. به طور کلی هرچه مقدار عددی شاخص MCI بیشتر باشد، نشان‌دهنده این است که احتمال وقوع مقادیر تأثیرگذار عناصر اقلیمی در عملیات نظامی کمتر بوده و در نتیجه شرایط برای انجام عملیات نظامی مطلوب است و مقادیر کمتر شاخص، مطلوبیت کمتر را برای عملیات نظامی نشان می‌دهد.

به منظور ارزیابی روند تغییرات روزانه شاخص MCI در طول ماه‌های مختلف سال، ایستگاه‌های سینوپتیک منطقه شرق کشور مورد مطالعه قرار گرفته است. به طور کلی مطلوبیت اقلیم نظامی در منطقه شرق کشور در ماه‌های گرم سال و فصل تابستان نسبت به ماه‌های سرد و معتدل سال پایین می‌باشد به گونه‌ای که کمترین مطلوبیت برای عملیات نظامی در سطح منطقه مربوط به ماه‌های تیر و مرداد است که در بین پارامترهای اقلیمی تأثیرگذار در کاهش مطلوبیت می‌توان به دماهای بالا، سرعت باد و طوفان‌های همراه با

گردوخاک و محدودیت دید اشاره کرد. در بین ایستگاه‌های منطقه شرق کشور، کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی با مقادیر کمتر از ۴۵ درصد مربوط به ایستگاه‌های زابل و زهک است که تحت تأثیر بادهای ۱۲۰ روزه سیستان قرار می‌گیرد. این در حالی است که ایستگاه‌های قائن، تربت جام و تربت حیدریه، مطلوبیت اقلیم نظامی بیشتری نسبت به بقیه مناطق در فصل تابستان دارا هستند، به گونه‌ای که مطلوبیت اقلیم نظامی در این ایستگاه‌ها نزدیک ۶۰ درصد است. به‌طور کلی بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در سطح منطقه در طول سال، مربوط به ماه‌های مهر، آبان، اسفند و فروردین است. در بین ایستگاه‌های منطقه نیز ایستگاه‌های کاشمر و بیرجند در این ماه‌ها از مطلوبیت اقلیم دفاعی بیشتری نسبت به بقیه برخوردارند (نمودار ۵).

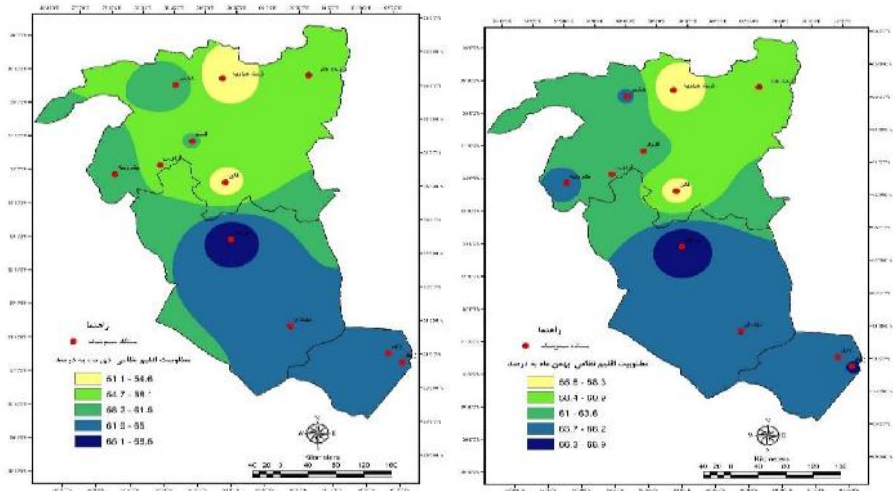
تغییرات زمانی - مکانی مطلوبیت اقلیم نظامی و انتظامی برای ماه‌های مختلف سال بر اساس نقشه‌های خروجی از نرم‌افزار GIS مورد مطالعه قرار گرفته است. در ماه‌های دی و بهمن مطلوبیت اقلیم نظامی در سطح منطقه بین ۵۱ تا ۶۸ درصد متغیر است به گونه‌ای که بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در بخش‌های جنوبی مرز ایران و افغانستان و ایستگاه‌های بیرجند، زابل و زهک اتفاق می‌افتد و کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی مربوط به ایستگاه‌های قائن و تربت حیدریه است (نمودار ۶- الف و ب).

در ماه اسفند مطلوبیت اقلیم نظامی در سطح منطقه بین ۶۰ تا ۶۸ درصد متغیر است. بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در ایستگاه‌های نهبندان، بیرجند و بشرویه و کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی در ایستگاه‌های تربت حیدریه و قائن اتفاق می‌افتد (نمودار ۶- پ).

در ماه فروردین مطلوبیت اقلیم نظامی در سطح منطقه بین ۵۵ تا ۶۹ درصد متغیر است. در بخش‌های شمالی مرز ایران و عراق مطلوبیت اقلیم نظامی بیشتر از ۶۵ درصد است، در صورتی که در ایستگاه‌های زابل و زهک این مقدار کمتر از ۵۷ درصد است (نمودار ۶- ت).

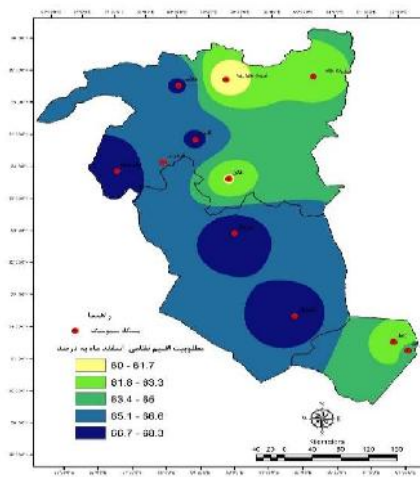


نیز در منطقه نهندان، بیرجند و کاشمر و کمترین آن در منطقه قائن و تربت‌حیدریه اتفاق می‌افتد. لازم به ذکر است آبان ماه دارای بالاترین مطلوبیت برای انجام فعالیت‌ها و عملیات نظامی در مناطق مرزی ایران و افغانستان در بین ماه‌های مختلف سال است (نمودار ۶-د و ۶-ذ). در آذر ماه مطلوبیت اقلیم نظامی در سطح منطقه بین ۵۵ تا ۷۰ درصد متغیر است، به گونه‌ای که بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در مناطق جنوبی منطقه (زابل، بیرجند و زهک) و کمترین آن در ایستگاه‌های تربت‌جام، تربت‌حیدریه و قائن اتفاق می‌افتد (نمودار ۶-ر).

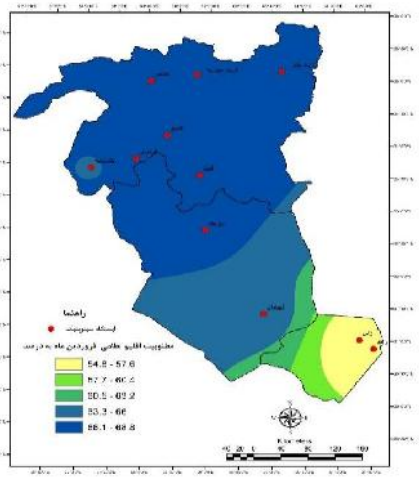


ب) بهمن

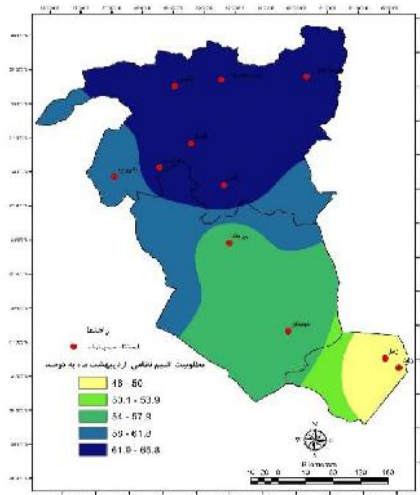
الف) دی



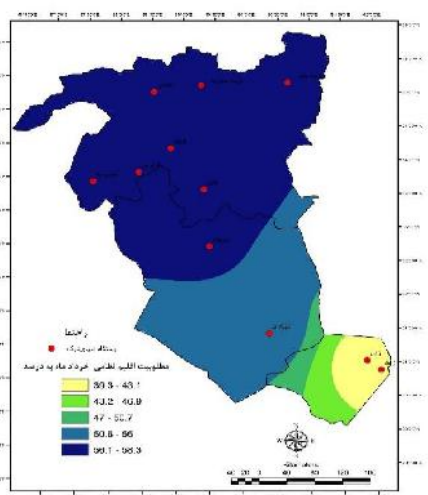
(ب) فروردین



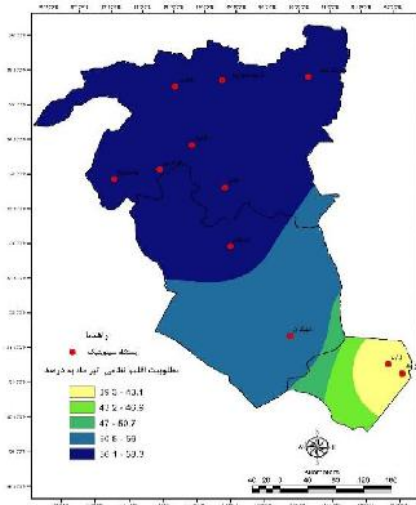
(الف) اسفند



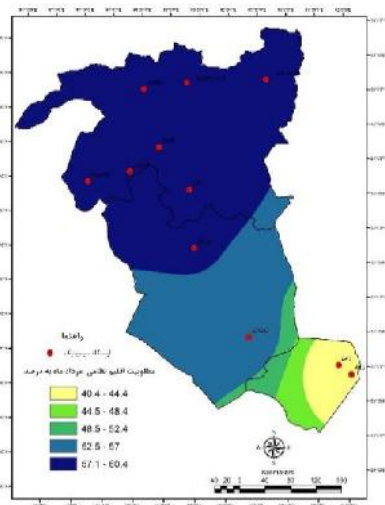
(ج) خرداد



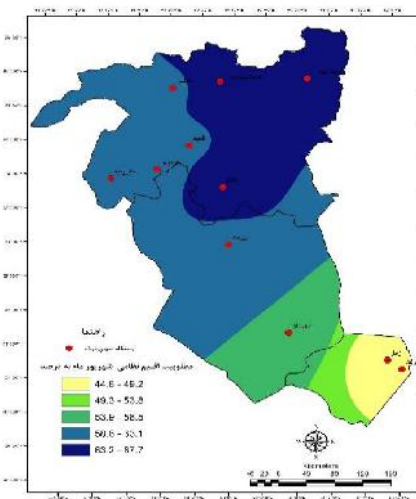
(ث) اردیبهشت



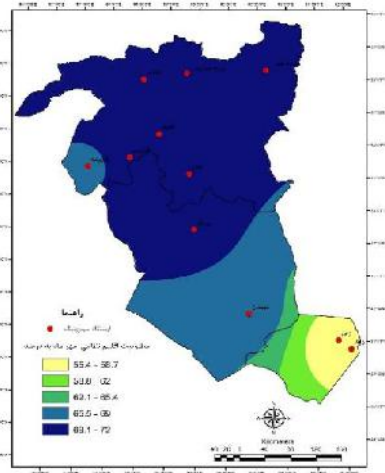
ح) مرداد



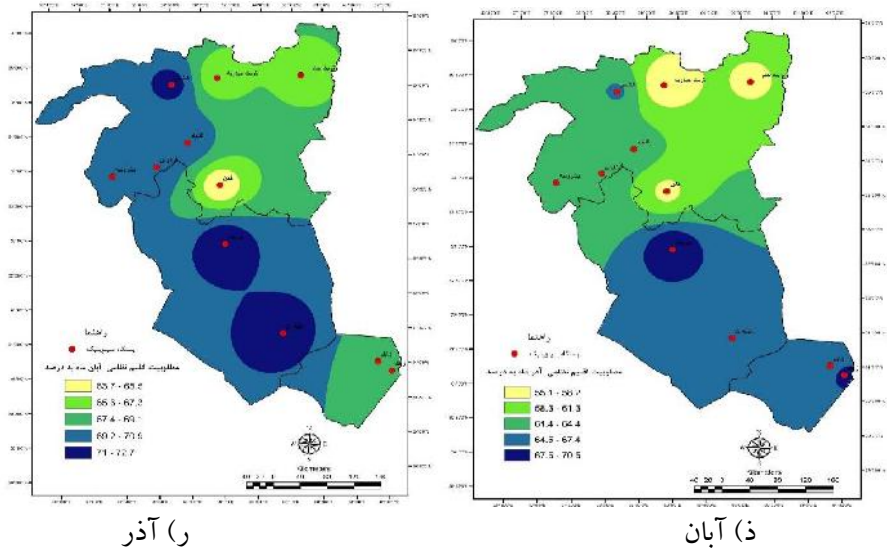
چ) تیر



د) مهر



خ) شهریور



نمودار ۶: میزان مطلوبیت اقلیم نظامی در ماه‌های مختلف سال در مناطق مرزی ایران و افغانستان

### بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش و پژوهش در زمینه جغرافیای نظامی ایران و به‌ویژه آب‌وهوا شناسی نظامی در توانمندی کشور در دفاع از مرزهای پیرامونی اهمیت زیادی دارد. با توجه به نقش آب‌وهوا در عملیات نظامی و تعداد بی‌شمار تهدیدات بالقوه پیرامونی کشور و ارزش و جایگاه آن در منطقه خاورمیانه، ضرورت پژوهش در زمینه شناخت و ارزیابی تقویم اقلیم نظامی و انتظامی مناطق مختلف کشور کاری بس هوشمندانه است که می‌تواند ضمن کاهش هزینه‌ها از اتخاذ تصمیمات غلط جلوگیری کرده و علاوه بر افزایش کارایی و عملکرد نیروهای نظامی و مرزبانی در منطقه، از اتلاف سرمایه، زمان و نیرو جلوگیری کند. منطقه شرق ایران به علت همجواری با کشور افغانستان و نیز شرایط اقلیمی خاص مانند همجواری با بیابان‌های بزرگ منطقه مانند دشت لوت و نیز وقوع بادهای ۱۲۰ روزه سیستان همراه با گردوخاک و محدودیت دید در برنامه‌ریزی‌های نظامی حائز اهمیت است. در این پژوهش به منظور ارزیابی آسایش اقلیمی نیروهای نظامی و انتظامی در نوار مرزی ایران و افغانستان،



از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک استفاده شد. نتایج حاصل از ارزیابی شاخص دمای معادل فیزیولوژیک در منطقه شرق کشور نشان داد که مناسب ترین ماه ها از لحاظ شرایط آسایش اقلیمی نیروهای نظامی و انتظامی در مناطق مرزی ایران و افغانستان ماه های فروردین و مهر در اولویت اول و ماه های اردیبهشت و آبان در اولویت دوم می باشند و در بقیه ماه های سال تنش های گرمایی و سرماییی با شدت اندک تا زیاد دیده می شود. همچنین در این مطالعه شاخصی با عنوان شاخص اقلیم نظامی ارائه شد که بر پایه احتمال وقوع عناصر اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی قرار دارد. در عملیات ها و رزمایش های نظامی و انتظامی می توان بعد از مشخص شدن زمان و مکان عملیات، احتمال وقوع عناصر اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی را از روی نقشه های 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 نمود. از لحاظ شرایط اقلیم نظامی نیز بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در مناطق مرزی ایران و افغانستان مربوط به ماه های آبان، مهر، فروردین و اسفند بوده و در این ماه ها نیروهای نظامی و انتظامی مساعدترین شرایط اقلیمی را برای انجام عملیات ها و فعالیت های نظامی دارا می باشند.

## منابع

- ۱- اخباری، محمد و نامی، محمدحسن (۱۳۸۸). جغرافیای مرز با تأکید بر مرزهای ایران. تهران: انتشارات سازمان جغرافیای نیروهای مسلح.
- ۲- احمدی، محمود (۱۳۸۵). بررسی و مطالعه شرایط اقلیمی مناسب برای پایگاه های نظامی ایران. (رساله دکتری). دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران.
- ۳- احمدی، محمود و علیجانی، بهلول (۱۳۸۶). تحلیل فضایی نقش اقلیم بر تجهیزات و ادوات نظامی در ایران. فصلنامه سرزمین. سال چهارم. شماره ۱۳. صص ۲۷ - ۴۰.

- ۴- افروشه، رضا؛ سعیدی، علی و مختاری، داود (۱۳۹۱). نقش عناصر آب و هوایی بر فعالیت نیروهای نظامی استان آذربایجان شرقی با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژی (PET). پنجمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام، تبریز.
- ۵- پاینده، نصرالله (۱۳۸۴). پهنه بندی دمای مؤثر در سطح کشور با تأکید بر جغرافیای نظامی. (رساله دکتری). دانشگاه اصفهان.
- ۶- پاینده، نصرالله و زکی، غلامرضا (۱۳۸۳). محاسبه دمای مؤثر با طراحی نرم افزار سلامت (مطالعه موردی: محاسبه دمای مؤثر ۱۳۰ ایستگاه سینوپتیک کشور). پژوهش های جغرافیایی. شماره ۵۷. صص ۹۲-۷۳.
- ۷- حنفی، علی و 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 ۱۷۸-۱۵۵.
- ۸- حنفی، علی؛ اصانلو، 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 ۲۸-۷.
- ۹- حنفی، علی و 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 ۲۰-۱.
- ۱۰- حنفی، علی و فخری، سیروس (۱۳۹۳). تحلیل شاخص های اقلیم دفاعی در نیمه غربی ایران، فصلنامه علوم و فنون نظامی. سال دهم. شماره ۲۹. صص ۴۶-۲۵.
- ۱۱- حنفی، علی؛ خوشحال دستجردی، جواد؛ علیجانی، بهلول و فخری، سیروس (۱۳۹۳). ارزیابی و پهنه بندی وضعیت اقلیم دفاعی نیمه غربی کشور با استفاده از شاخص اقلیم دفاعی. پژوهشنامه جغرافیای انتظامی. شماره ۶. دوره دوم. صص ۵۶-۲۷.
- ۱۲- شمسی پور، علی اکبر؛ بشیریان، فاطمه و عیسی نژاد، محمد (۱۳۹۱). تقویم آسایش اقلیمی دوره های آموزشی نیروی دریایی راهبردی در بندر چابهار. همایش ملی توسعه سواحل

حکمرانی و اقتدار نیرو دریایی جمهوری اسلامی ایران، چابهار. دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار.

۱۳- شمس‌آبادی، حسین (۱۳۷۵). کاربردهای نظامی اقلیم و ژئومورفولوژی محور نفوذی خانقین - قصر شیرین کرمانشاه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید بهشتی تهران.

۱۴- علیجانی، بهلول و کاویانی، محمدرضا (۱۳۷۱). مبانی آب‌وهوا شناسی. تهران. انتشارات سمت.

۱۵- علیجانی، بهلول (۱۳۶۷). آب‌وهوا و برنامه‌ریزی فعالیت‌های نظامی. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. ص ۹۶-۱۱۸.

۱۶- کالینز، جان، ام (۱۳۸۴). جغرافیایی نظامی (جغرافیای طبیعی). ترجمه: آهنی، محمدرضا، محسنی، بهرام. انتشارات دانشگاه امام حسین (ع).

- 17- Collins, J. M. (1998). Military geography for professionals and the public. Potomac Books, Inc.
- 18- Caldwell, D. R., Ehlen, J., & Harmon, R. S. (Eds.). (2005). Studies in military geography and geology. Springer Science & Business Media.
- 19- Crook, J. C. (2009). Climate analysis and long range forecasting of dust storms in Iraq (Doctoral dissertation, Monterey, California. Naval Postgraduate School).
- 20- Montgomery, C. S. (2008). Climatic variations in tropical West African rainfall and the implications for military planners. NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL MONTEREY CA.
- 21- LaJoie, M. R. (2006). The impacts of climate variations on military operations in the Horn of Africa. NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL MONTEREY CA DEPT OF METEOROLOGY.
- 22- Moss, S. M. (2007). Long-range operational military forecasts for Afghanistan. NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL MONTEREY CA.

4 11 1111