

تحلیل شاخصهای اقلیم دفاعی در نیمه غربی ایران

علی حنفی^۱

سیروس فخری^۲

چکیده

رعایت اصول دفاع غیرعامل در مکان گزینی تأسیسات زیر بنایی از قبیل نیروگاهها، کارخانجات تولیدی مهم، صنایع نظامی، صنایع سنگین، تعیین مسیر خطوط انتقال نیرو، خطوط انتقال گاز، خطوط انتقال آب، خطوط ارتباطی، پالایشگاهها، ایستگاههای پمپاژ و ... می‌تواند در شرایط بروز مخاطرات و هرگونه تهدید نظامی موجب کاهش و تقلیل خسارات شود. برای ارزیابی و پهنه‌بندی شرایط اقلیم دفاعی در نیمه غربی کشور، ۴۵ ایستگاه سینوپتیک موجود در منطقه که دارای دوره آماری بالای ۲۵ 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 از سازمان هواشناسی دریافت گردید. سپس آستانه‌های عناصر اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی تعیین و احتمالات وقوع پارامترهای تأثیرگذار بر عملیات نظامی محاسبه گردید. در ادامه به منظور وزن دهی و رتبه‌بندی پارامترها از روش AHP استفاده گردیده و شاخص اقلیم دفاعی (غیرعامل) به دست آمد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که نیمه غربی کشور از بعد اقلیم دفاعی به سه بخش شمالی، میانی و جنوبی تقسیم می‌گردد. در بخش شمالی یعنی آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، زنجان، اردبیل، کردستان و همدان، در بین ماههای اردیبهشت تا آبان شرایط نامناسب اقلیمی از بعد دفاع غیرعامل (قابل قبول تا بسیار نامناسب) و در بین ماههای آذر تا فروردین شرایط مناسب از بعد اقلیم دفاع غیرعامل حاکم است. در بخش‌های میانی یعنی لرستان، کرمانشاه و شمال ایلام در ماههای تیر، مرداد، دی و بهمن شرایط مناسب و در بقیه ماههای سال شرایط نامناسب اقلیم دفاعی وجود دارد. در بخش‌های جنوبی یعنی در خوزستان و جنوب ایلام منطقه مورد مطالعه در بین ماههای اردیبهشت تا مهر شرایط مناسب، در ماههای آذر، دی و بهمن شرایط قابل قبول و در ماههای آبان، اسفند و فروردین شرایط نامناسب از لحاظ اقلیم دفاعی حاکم است.

واژه‌گان کلیدی:

اقلیم‌شناسی دفاعی، دفاع غیرعامل، شاخص اقلیم دفاعی، نیمه غربی کشور

^۱ - استادیار اقلیم‌شناسی گروه جغرافیا دانشگاه افسری امام علی (ع)

^۲ - استادیار جغرافیا دانشگاه عالی دفاع ملی

مقدمه

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 الشعاع آب‌وهوا قرار می‌گیرد (علیچانی، ۱۳۶۷). جنگ نیز همانند سایر فعالیت‌های انسان تحت تأثیر شرایط آب‌وهوایی می‌باشد. جنگ یکی از عناصر پایدار تاریخ است و تمدن و دموکراسی از استمرار آن چیزی نکاسته است. از ۳۴۲۱ سال پیش تاکنون، که زندگی انسان تاریخ مدون دارد، فقط ۲۶۸ سال آن بدون جنگ سپری شده است (دورانت، ۱۳۶۸). افزایش کیفیت سلاح‌ها، پیچیدگی تکنیک‌ها، توسعه جنگ به اعماق سرزمین کشورها، حملات هوایی و موشکی، بمباران‌های سنگین و انهدام منابع حیاتی و جنگ شهرها از جمله خصوصیات بارز جنگ‌های امروزی است و آمادگی برای مقابله با این تهدیدها یک امر ضروری می‌باشد. جنگ همانند سایر فعالیت‌های انسان تحت تأثیر شرایط آب‌وهوایی می‌باشد. اقلیم‌شناسی نظامی یکی از موضوعات مهم جغرافیای نظامی می‌باشد که در ارتباط با آب‌وهوای مناطق عملیاتی بحث می‌نماید. اتمسفر یا جو زمین نیروهای مسلح را در هر نقطه‌ای از کره زمین، خواه در بالا و یا در خشکی و یا در دریا احاطه می‌کند. دمای هوا، باران، تگرگ، برف و بوران، باد و رطوبت همراه با روشنایی و تاریکی شب نیاز به توجه زیادی دارند. زیرا همین پدیده‌های طبیعی به شدت بر زمان عملیات در هنگام جنگ و یا صلح اثر می‌گذارند. بنابراین در صورتی که به این پدیده‌های طبیعی و پیامدهای آن‌ها در هرگونه عملیاتی توجه خاص نشود، طراحان و فرماندهان دست‌اندرکار عملیات باید بهای سنگینی بپردازند و چه بسا کل عملیات با شکست مواجه می‌گردد (صفوی، ۱۳۸۴: ۲۹). از بعد دفاع غیرعامل نامساعد بودن شرایط برای انجام عملیات نظامی می‌تواند میزان آسیب‌پذیری و نیز احتمال حمله دشمن به تأسیسات و مراکز حساس و حیاتی ما را کاهش دهد و بالعکس مساعد بودن شرایط اقلیمی برای انجام عملیات نظامی میزان آسیب‌پذیری و احتمال حمله دشمن به تأسیسات و مراکز حساس و حیاتی ما را افزایش می‌دهد. به‌عنوان مثال شکست آمریکا در عملیات طبس به‌نوعی نشان‌دهنده نقش اقلیم در دفاع غیرعامل می‌باشد. در این عملیات هواپیماها و بالگردهای آمریکا به خاطر مواجه شدن با توفان شن و محدودیت دید به همدیگر برخورد کرده و سقوط می‌کنند. ناپلئون و هیتلر هر دو اثرات سخت جنگیدن در زمستان روسیه را طی تلاش‌های

بیهوده به منظور تسلط بر هارتلند اروپا، درک و تجربه کردند (گاللووی^۱، ۲۰۰۴: ۱۱) و همین عامل آب‌هوا بود که مقدمات فروپاشی امپراتوری فرانسه در قرن نوزدهم و آلمان را در قرن بیستم فراهم کرد. تمام عناصر تشکیل‌دهنده هوای یک منطقه در دفاع (عامل و غیرعامل) اثر دارد.

مبانی نظری تحقیق

دفاع یا پدافند دو به صورت عامل و غیرعامل صورت می‌گیرد. دفاع عامل مبتنی بر فعالیت نیروهای مسلح و متکی بر تسلیحات و تجهیزات نظامی است که بر عهده نیروهای نظامی است در صورتی که دفاع غیرعامل به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌گردد که مستلزم به کارگیری جنگ‌افزار و تسلیحات نبوده و با اجرای آن می‌توان از وارد شدن خسارات مالی به تجهیزات و تأسیسات حیاتی، حساس و مهم نظامی و غیرنظامی و تلفات انسانی جلوگیری نموده و یا میزان خسارات و تلفات ناشی از حملات و بمباران‌های هوایی موشکی دشمن را به حداقل ممکن کاهش داد (موحدی نیا، ۱۳۸۸: ۳).

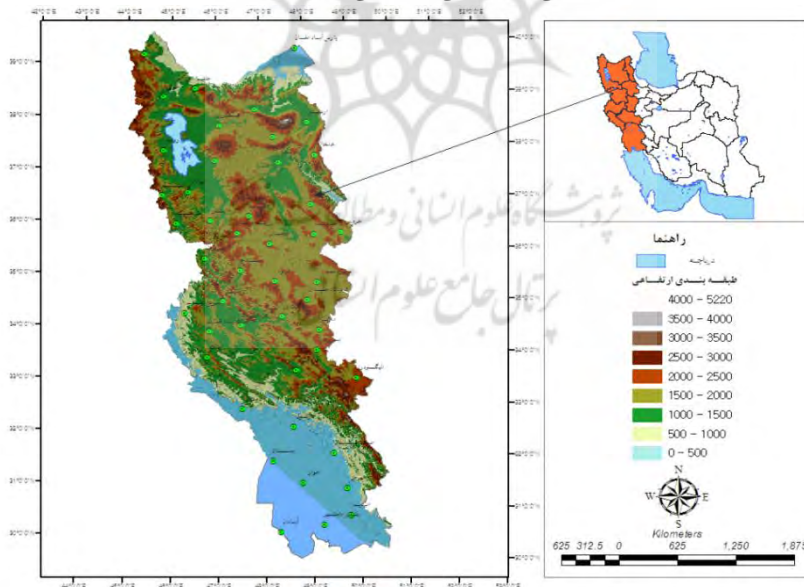
در مورد تأثیرات اقلیم روی دفاع غیرعامل در منطقه مورد مطالعه و حتی در داخل کشور هیچ‌گونه تحقیقی صورت نگرفته است. اما از تحقیقات مرتبط صورت گرفته در زمینه اقلیم دفاعی و نظامی در داخل کشور می‌توان به پژوهش‌های علیجانی (۱۳۶۷)، فخری (۱۳۹۲)، حنفی (۱۳۹۲)، شمس‌آبادی (۱۳۷۵)، درویشی (۱۳۷۸)، پاینده (۱۳۸۴)، احمدی (۱۳۸۶) و افروشه و همکاران (۱۳۹۱) و اشاره کرد. در مورد نقش اقلیم در عملیات‌های دفاعی ورزشی 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) و کروک^۵ (۲۰۰۹) اشاره کرد. با توجه به موقعیت استراتژیک ایران در منطقه خاورمیانه و حضور مداوم تهدیدات خارجی، اتخاذ تمهیدات لازم در حفظ و حراست از تمامیت ارضی کشور یک ضرورت است. یکی از اقداماتی که می‌تواند مانع باعث کاهش میزان آسیب‌پذیری‌های داخلی بشود، شناخت شرایط اقلیم دفاعی و به تبع آن تجهیز دفاعی مناطق مختلف کشور می‌باشد.

-
1. Galloway
 2. Lajoie
 3. Moss
 4. Montgomery
 5. Crook

موقعیت جغرافیایی

منطقه مورد مطالعه در این پژوهش نیمه غربی کشور می باشد که در بین عرض های جغرافیایی ۲۹ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۳۹ درجه و ۴۹ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۴ درجه و ۳ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۹ دقیقه شرقی قرار دارد. نیمه غربی کشور را از بعد دفاعی می توان به سه منطقه شمال غرب (منطقه آذربایجان)، غرب (کردستان، کرمانشاه و ایلام) و جنوب غرب (خوزستان) تقسیم بندی کرد. منطقه آذربایجان در کلیه عملیات سیاسی- نظامی که در سراسر دوران تاریخ انجام گرفته، همیشه یک مبدأ عملیاتی و محل تمرکز قوا بوده است و در دوران تاریخ این منطقه به عنوان بزرگ ترین و مهم ترین مرکز تهیه قوا و تمرکز ارتش و نیز شکست و زیون ساختن دشمنان کشور عمل نموده است. این منطقه تا قبل از جنگ جهانی اول با دو کشور عثمانی و روسیه هم جوار بود اما بعد از فروپاشی عثمانی در جنگ جهانی اول و شوروی سائق در سال ۱۹۹۱ با کشورهای ترکیه، جمهوری آذربایجان و ارمنستان هم جوار گردیده است. منطقه غرب شامل استان های کردستان، کرمانشاه و ایلام می باشد که با کشور عراق هم مرز می باشند.

شکل (۱) طبقه بندی ارتفاعی و پراکنندگی جغرافیایی ایستگاه های مورد استفاده در تحقیق



استان های کردستان، کرمانشاه و ایلام جزء مناطقی هستند که در گذشته محل درگیری و اختلاف بین ایران و امپراتوری عثمانی بوده است. بعد از فروپاشی عثمانی نیز اختلافات بین ایران و کشور عراق ادامه پیدا کرده است. از مهم ترین اختلافات و درگیری ها در دهه های

آخر می‌توان به جنگ هشت‌ساله ایران و عراق (۱۳۵۹ تا ۱۳۶۷) اشاره کرد (صفوی، ۱۳۸۴: ۲۰). منطقه جنوب غرب شامل استان خوزستان می‌باشد. خوزستان از دیرباز به‌عنوان یک جلگه حاصلخیز، ارزش نظامی، اقتصادی و سیاسی خاصی داشته و وجود رودخانه‌هایی مانند کرخه و کارون و وجود زمین و خاک مناسب و آب فراوان از هر نظر این منطقه را به‌صورت استراتژیک درآورده است. ارزش بعدی این منطقه تسلط بر شمال خلیج فارس و منابع عظیم نفت و گاز می‌باشد. با توجه به پیشینه تاریخی وجود درگیری‌ها و اهمیت نیمه غربی کشور، مطالعه شرایط اقلیمی منطقه از بعد دفاع غیرعامل نیز بسیار ضروری می‌باشد (شکل ۱)

روش تحقیق

در انجام این پژوهش به‌منظور ارزیابی و پهنه‌بندی شرایط اقلیمی نیمه غربی کشور از بعد دفاع غیرعامل، از بین ایستگاه‌های سینوپتیک موجود در منطقه، ۴۵ ایستگاه که دارای داده و طول دوره آماری مناسب (بالای ۲۰ سال) بودند، انتخاب گردید. سپس داده‌های مربوط به پارامترهای اقلیمی تأثیر گذار در دفاع غیرعامل شامل میانگین دما، رطوبت نسبی، بارندگی، سرعت و جهت باد، میدان دید و پدیده‌های جوی در دوره زمانی روزانه از سازمان هواشناسی دریافت گردید. پس از تجزیه و تحلیل و پردازش آن‌ها و رفع کمبودهای آماری، آستانه‌های عناصر اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی تعیین گردید.

تجزیه و تحلیل

یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر فعالیت‌های نظامی دمای هوا می‌باشد. در صورتی که دمای هوا از یک آستانه‌ای بالاتر و یا پایین‌تر رود، کارایی نیروها نظامی و تجهیزات آن‌ها را کاهش خواهد داد. به‌طور کلی کارایی بیشتر یگان‌های نظامی (نیروها و تجهیزات) در دماهای زیر صفر درجه و بالای ۳۰ درجه سلسیوس کاهش می‌یابد، بنابراین دماهای با میانگین زیر صفر درجه و بالای ۳۰ درجه سلسیوس به ترتیب به‌عنوان آستانه پایین و بالا برای دمای هوا تعیین گردید. یکی دیگر از عوامل اقلیمی تأثیرگذار بر عملیات نظامی بارندگی می‌باشد. بارندگی به اشکال مختلف، دید را محدود و در نتیجه بر سرعت جاده‌ای و شبکه ارتباطات هوایی و دریایی مؤثر بوده و از طرفی به هنگام بارندگی دستگاه‌های شنود رادار دقت عمل و انعکاسات خود را از دست می‌دهند. بارش‌های پراکنده و سبک تأثیر چندانی در عملیات و فعالیت‌های نظامی ایجاد نمی‌کنند، اما در صورتی که بارندگی از یک

آستانه‌ای بیشتر باشد می‌تواند باعث اختلال در عملیات نظامی گردد. اما بارش جامد (برف و تگرگ) با هر مقدار و شدتی که باشد می‌تواند در عملیات نظامی تأثیرگذار باشد. رطوبت نسبی یکی دیگر از عواملی است که در صورتی که از یک آستانه‌ای بالاتر و یا پایین‌تر باشد، می‌تواند در عملیات نظامی تأثیرگذار باشد. رطوبت زیاد ممکن است موجب پوسیدگی، اکسید شدن فلزات، چرم، پارچه، چوب و کاغذ گردیده و علاوه بر موارد یادشده محصولات غذایی، دارو، فیلم و مواد شیمیایی. عکاسی در شرایط رطوبتی به مراقبت‌های خاصی نیاز دارد.

محدودیت در میدان دید یکی از مهم‌ترین عواملی است که در بیشتر عملیات‌ها و فعالیت‌های نظامی تأثیر می‌گذارد. برخی از عوامل اقلیمی می‌توانند باعث کاهش میدان دید گردد، از مهم‌ترین این عوامل می‌توان به مه، ابر، توفان‌های همراه با گردوخاک و بارش باران و برف اشاره کرد. مه و طوفان‌های همراه با گردوخاک از مهم‌ترین عواملی است که با توجه به غلظت خود می‌تواند محدوده دید را به میزان مختلف کاهش دهد. به‌طور کلی میدان دید کمتر از ۴۵۰۰ متر بیشتر یگان‌های نظامی (نیروها و تجهیزات) را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بنابراین دید کمتر از ۴۵۰۰ متر به‌عنوان آستانه برای میدان دید تعیین می‌گردد. باد از جمله عناصر اقلیمی است که چنانچه با سرعت بوزد می‌تواند مانع هرگونه عملیات نظامی در زمین، دریا و یا در هوا بشود. با توجه به اینکه باد یک کمیت برداری می‌باشد بنابراین باید هم سرعت باد و هم جهت باد مورد مطالعه قرار گیرد. تأثیر باد در عملیات هوایی بیشتر از عملیات زمینی است زیرا بادهایی که در سطوح بالا می‌وزند، به علت از بین رفتن تلاطم ناشی از اصطکاک، سرعت بیشتری داشته و اغلب باعث از دست رفتن کنترل هواپیما می‌گردند. جهت باد نیز در گسترش بمباران‌های شیمیایی انتشار بو، پخش گازهای سمی و در تنظیم تیر توپخانه مؤثر می‌باشد بدین‌صورت که وقتی جهت باد عمود بر مسیر تیراندازی باشد موجب پراکندگی در نقطه اصابت گلوله‌ها می‌گردد. در صورتی که سرعت باد از یک آستانه‌ای بالاتر رود، عملیات نظامی را تحت تأثیر قرار داده و کارایی نیروها نظامی و تجهیزات آن‌ها را کاهش خواهد داد. به‌طور کلی کارایی بیشتر یگان‌های نظامی (نیروها و تجهیزات) در صورتی که سرعت باد بیشتر از ۷ نات باشد، کاهش می‌یابد، بنابراین سرعت باد با ۷ نات به‌عنوان آستانه برای سرعت باد تعیین گردید (جدول ۱).

جدول ۱) پارامترهای اقلیمی و آستانه تأثیرگذار آنها در عملیات نظامی (FM 34-81-1)

پارامتر اقلیمی	نوع محدودیت	آستانه
دما	حرارت	میانگین دمای بالای ۳۰ درجه سانتی‌گراد
	برودت	میانگین دمای زیر ۰ درجه سانتی‌گراد
بارش	بارش باران	باران بالای ۲ میلی‌متر
	بارش برف و تگرگ	هر مقداری
رطوبت نسبی	رطوبت نسبی بالا	بالای ۷۰ درصد
	رطوبت نسبی پایین	کمتر از ۱۵ درصد
میدان دید	ابرناکی	ابرناکی بیشتر از ۶/۸
	دید	میدان دید کمتر از ۴۵۰۰ متر
باد	سرعت باد	بالای ۷ نات
	جهت باد	نامناسب (معمولاً باد شرقی)

بعد از مشخص کردن آستانه‌های مربوط به پارامترهای اقلیمی، برای بدست آوردن شاخص اقلیم دفاعی و ارزیابی وضعیت دفاع غیرعامل در نیمه غربی کشور، احتمال رخداد عناصر اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی محاسبه گردید. سپس به‌منظور وزن دهی و رتبه‌بندی پارامترها، از منابع علمی مختلف و همچنین نظرسنجی از خبرگان نظامی با استفاده از روش‌های پرسشنامه و مصاحبه استفاده گردید. بعد از گردآوری اطلاعات پرسشنامه و مصاحبه از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به‌منظور تعیین وزن پارامترهای اقلیمی استفاده گردید. جهت انجام فرآیند تصمیم‌گیری در راستای ارائه شاخص اقلیم دفاعی به‌منظور ارزیابی شرایط دفاع غیرعامل در غرب کشور، از معیارهای دما، رطوبت نسبی، بارش باران، بارش برف و تگرگ، میدان دید، ابرناکی، سرعت باد و جهت باد بهره گرفته شده است. ابتدا ماتریس مقایسه زوجی معیارهای مؤثر در شاخص اقلیم دفاعی تشکیل داده شد (جدول ۲) و سپس با استفاده از روش بردار ویژه وزن هر معیار محاسبه گردید. در بین معیارها، دمای هوا و بارش (جامد و مایع) با ۱۹ درصد بیشترین ارزش نسبی و رطوبت نسبی با ۵ درصد کمترین ارزش نسبی را از لحاظ تأثیرگذاری بر دفاع غیرعامل دارا می‌باشند.

جدول ۲) ماتریس مقایسه زوجی معیارهای اقلیمی مؤثر در دفاع غیرعامل

معیار	دمای هوا	رطوبت نسبی	بارندگی (باران و برف)	ابرنمایی	میدان دید	سرعت باد	جهت نامناسب باد
دمای هوا (برودت و حرارت)	۱	۸	۱	۵	۲	۳	۴
رطوبت نسبی		۱	۱/۸	۱/۲	۱/۷	۱/۵	۱/۳
بارندگی (باران، برف و تگرگ)			۱	۵	۲	۳	۴
ابرنمایی آسمان				۱	۱/۴	۱/۳	۱/۲
میدان دید (کمتر از ۴ کیلومتر)					۱	۳	۴
سرعت باد (بالای ۷ نات)						۱	۲
جهت نامناسب باد							۱



شکل ۲): وزن استخراج شده از طریق روش بردار ویژه برای هر معیار

بعد از بدست آوردن ارزش نسبی پارامترهای اقلیمی تأثیرگذار در دفاع غیرعامل، درنهایت رابطه زیر تحت عنوان شاخص اقلیم دفاع غیرعامل برای محاسبه وضعیت اقلیمی روزهای مختلف سال از بعد دفاع غیرعامل ارائه گردید:

$$PCDI = 19(Temp) + 19(Rain + Snow) + 18(WW) + 17(FF) + 12(DD) + 10(Cloud) + 5(Hum)$$

این شاخص از هفت مؤلفه دما، بارش (جامد و مایع)، میدان دید، سرعت باد، رطوبت نسبی، ابرنمایی و جهت باد تشکیل گردیده است. در این شاخص به جای پارامترهای اقلیمی، احتمال وقوع مقادیر تأثیرگذار آن‌ها در عملیات نظامی قرار داده شده و درنهایت عددی بین ۰ تا ۱۰۰ بدست می‌آید. در این رابطه از بعد دفاع غیرعامل هرچقدر مقدار شاخص بیشتر باشد، برای ما مفید است. زیرا مقادیر بیشتر شاخص نشان‌دهنده نامساعد بودن شرایط برای انجام عملیات نظامی می‌باشد و در صورتی که شرایط برای انجام عملیات نظامی مساعد نباشد، میزان آسیب‌پذیری نیروهای خودی و نیز احتمال حمله دشمن به تأسیسات و مراکز حساس و حیاتی ما کاهش می‌یابد. در مقابل مقادیر کمتر شاخص اقلیم دفاعی نشان‌دهنده

پایین بودن احتمال وقوع عناصر اقلیمی نامطلوب و مساعد بودن شرایط اقلیمی برای انجام عملیات نظامی می‌باشد. مساعد بودن شرایط اقلیمی برای انجام عملیات نظامی میزان آسیب‌پذیری نیروها و همچنین احتمال حمله دشمن به تأسیسات و مراکز حساس و حیاتی ما را افزایش می‌دهد. پس در حالت کلی هرچقدر مقدار شاخص اقلیم دفاعی بیشتر باشد، میزان مطلوبیت برای دفاع غیرعامل بیشتر و هر چه مقدار شاخص اقلیم دفاعی کمتر باشد، میزان مطلوبیت برای دفاع غیرعامل کمتر خواهد بود. پس از محاسبه مقدار این شاخص برای ماه‌ها و فصول مختلف سال، ارزش نهایی به‌دست‌آمده را با جدول (۳) تطبیق داده‌شده و نهایت کیفیت منطقه از بعد دفاع غیرعامل مشخص می‌گردد.

جدول (۳): گروه‌های اقلیمی شاخص PDCI به همراه ارزش توصیفی در دفاع غیرعامل

ارزش توصیفی	وزن	احتمال وقوع (درصد)	ارزش توصیفی	وزن	احتمال وقوع (درصد)
خوب	۳	۳۰ تا ۴۰	بی‌نهایت ناخوشایند	۱	۰ تا ۵
خیلی خوب	۴	۴۰ تا ۵۰	بسیار نامناسب	۱/۵	۵ تا ۱۰
عالی	۵	۵۰ تا ۶۰	نامناسب	۲	۱۰ تا ۲۰
			قابل قبول	۲/۵	۲۰ تا ۳۰

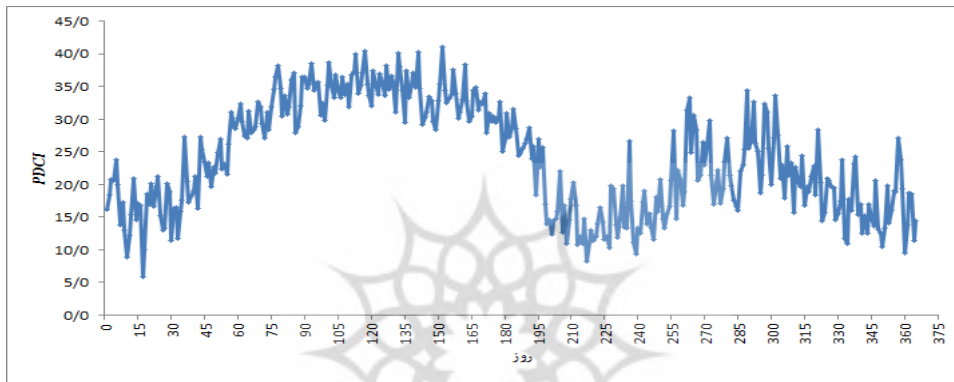
یافته‌های تحقیق

برحسب طبقات شاخص PDCI که در جدول (۳) ارائه شده است، ارزش عددی ۰ تا ۲۰ محدوده نامناسب از بعد دفاع غیرعامل می‌باشد که به سه طبقه بین‌هایت ناخوشایند، بسیار نامناسب و نامناسب تقسیم گردیده است. هرچقدر مقدار عددی شاخص کمتر باشد نشان‌دهنده این است که احتمال وقوع عناصر اقلیمی نامطلوب در عملیات نظامی کمتر می‌باشد و در نتیجه آن احتمال حمله دشمن و میزان آسیب‌پذیری مراکز حساس و حیاتی افزایش می‌یابد. مقادیر بین ۲۰ تا ۳۰ درصد محدوده قابل قبول و تا حدودی نامناسب و مقادیر عددی بالاتر از ۳۰ درصد نشان‌دهنده شرایط مطلوب از بعد دفاع غیرعامل می‌باشد که به سه طبقه خوب، خیلی خوب و عالی تقسیم گردیده است.

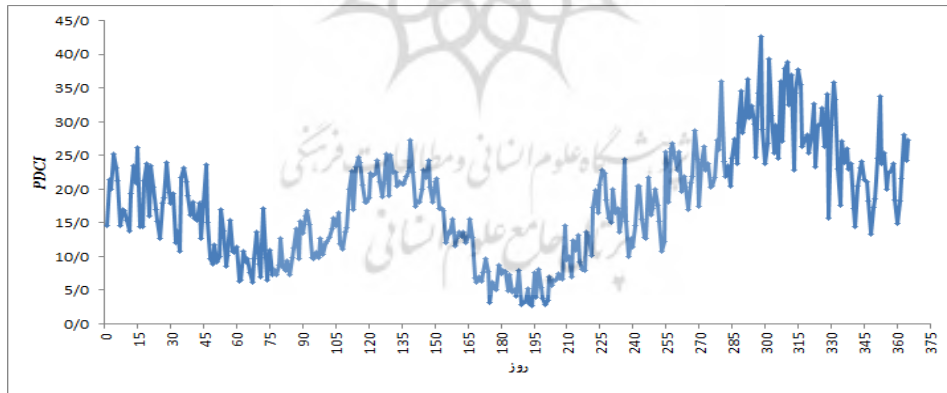
تغییرات روزانه شاخص PDCI برای شهرهای اهواز، ایلام، کرمانشاه، سنندج، اورمیه، تبریز و اردبیل مورد مطالعه قرار گرفته است. این شهرها به‌عنوان نمونه از مناطق جنوبی، میانی و شمالی منطقه مورد مطالعه برگزیده شده است. شهر اهواز به‌عنوان نمونه در استان خوزستان انتخاب شده است در این شهر در دوره گرم سال از اوایل خرداد تا اواسط مهر احتمال وقوع

عناصر اقلیمی نامطلوب (عمدتاً حرارت، محدودیت دید و سرعت باد) بالای ۳۰ درصد بوده و در نتیجه از بعد دفاع غیرعامل آسیب‌پذیری تأسیسات و نیروهای ما کمتر می‌باشد. در صورتی که در بقیه روزهای سال (به‌غیر از برخی از روزهای فصل زمستان)، احتمال وقوع عناصر نامطلوب اقلیمی کمتر از ۳۰ درصد بوده و شرایط از بعد دفاع غیرعامل در محدوده قابل قبول تا بسیار نامناسب قرار دارد (شکل ۳). ایستگاه ایلام به‌عنوان نمونه در استان ایلام انتخاب گردیده است. در این شهر در ماه‌های دی و بهمن و تا حدودی تیر و مرداد احتمال وقوع عناصر اقلیمی نامطلوب در عملیات نظامی بیشتر بوده و شرایط از بعد دفاع غیرعامل مناسب می‌باشد. در صورتی که در ماه‌های خرداد، شهریور و مهر این احتمال به کمتر از ۵ درصد نیز می‌رسد و شرایط نامناسبی از بعد دفاع غیرعامل حاکم است (شکل ۴). ایستگاه کرمانشاه برای بررسی وضعیت دفاع غیرعامل در استان کرمانشاه انتخاب گردیده است. شرایط اقلیم دفاعی در کرمانشاه تا حدودی شبیه ایلام می‌باشد به‌گونه‌ای که در ماه‌های دی و بهمن و همچنین تیر و مرداد احتمال وقوع عناصر اقلیمی نامطلوب در عملیات نظامی می‌تواند به بالای ۳۰ درصد و حتی در برخی از روزها در ماه‌های دی و بهمن به بالای ۴۵ درصد برسد که از بعد دفاع غیرعامل مطلوب است. در مقابل ماه‌های خرداد، شهریور و مهر شرایط نامناسبی را از بعد دفاع غیرعامل دارا می‌باشند (شکل ۵). ایستگاه سنندج به‌عنوان نمونه از استان کردستان انتخاب گردیده است. در ایستگاه سنندج در ماه‌های دی و بهمن احتمال وقوع عناصر اقلیمی نامطلوب در عملیات نظامی می‌تواند به بالای ۳۰ درصد برسد و شرایط از بعد دفاع غیرعامل مناسب نیستی باشد، در صورتی که در ماه‌های خرداد، شهریور و مهر این احتمال کمتر از ۱۰ درصد بوده و شرایط نامناسبی از لحاظ دفاع غیرعامل وجود دارد (شکل ۶). ایستگاه ارومیه به‌عنوان یکی از ایستگاه‌های منطقه آذربایجان مورد مطالعه قرار گرفته است. در این ایستگاه از اواسط آذر تا اواسط اسفند احتمال وقوع عناصر اقلیمی نامطلوب در عملیات نظامی بیشتر بوده و شرایط از بعد دفاع غیرعامل مطلوب می‌باشد. در حالی که در بین ماه‌های خرداد تا مهر احتمال وقوع عناصر اقلیمی نامطلوب کمتر از ۱۰ درصد بوده و شرایط از لحاظ دفاع غیرعامل نامناسب می‌باشد (شکل ۷). ایستگاه تبریز به‌عنوان یکی دیگر از ایستگاه‌های منطقه آذربایجان مورد مطالعه قرار گرفته است. در این ایستگاه از اوایل آذر تا اواخر اسفند احتمال وقوع عناصر اقلیمی نامطلوب در عملیات نظامی بیشتر بوده و شرایط از بعد دفاع غیرعامل مناسب می‌باشد. در حالی که در ماه‌های شهریور و مهر احتمال وقوع عناصر نامطلوب کمتر بوده و شرایط از لحاظ دفاع غیرعامل نامطلوب

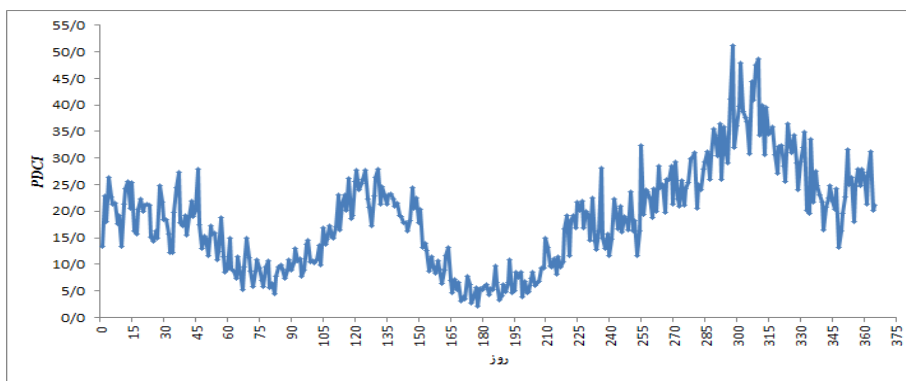
می‌باشد (شکل ۸). ایستگاه اردبیل به‌عنوان یکی دیگر از ایستگاه‌های منطقه آذربایجان مورد مطالعه قرار گرفته است. به‌طور کلی احتمال وقوع عناصر اقلیمی نامطلوب برای عملیات نظامی در ایستگاه اردبیل زیاد است. به‌گونه‌ای که در بین ماه‌های آبان تا اردیبهشت احتمال وقوع عناصر اقلیمی نامطلوب بیشتر از ۳۰ درصد بوده و شرایط مناسبی از بعد دفاع غیرعامل حکم‌فرما می‌باشد. اما از اوایل خرداد تا اواخر مهر شرایط از بعد دفاع غیرعامل مطلوب نیست (شکل ۹).



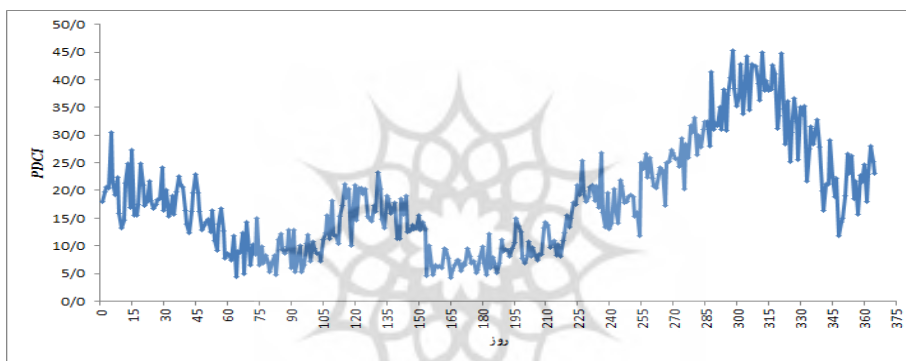
شکل (۳): تغییرات شرایط اقلیمی از بعد دفاع غیرعامل ایستگاه اهواز در روزهای مختلف سال



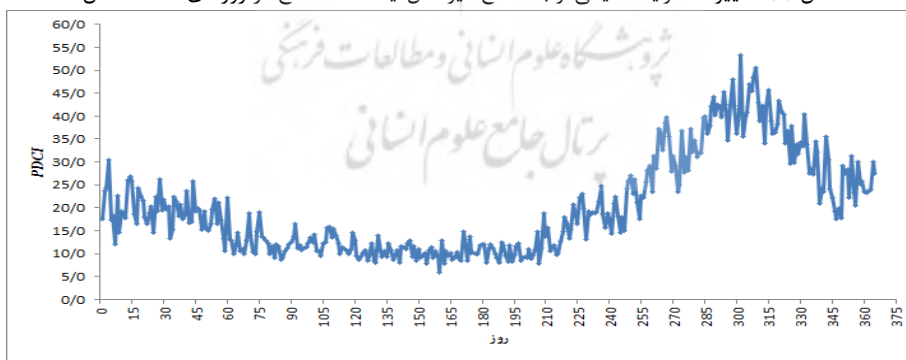
شکل (۴): تغییرات شرایط اقلیمی از بعد دفاع غیرعامل ایستگاه آیلام در روزهای مختلف سال



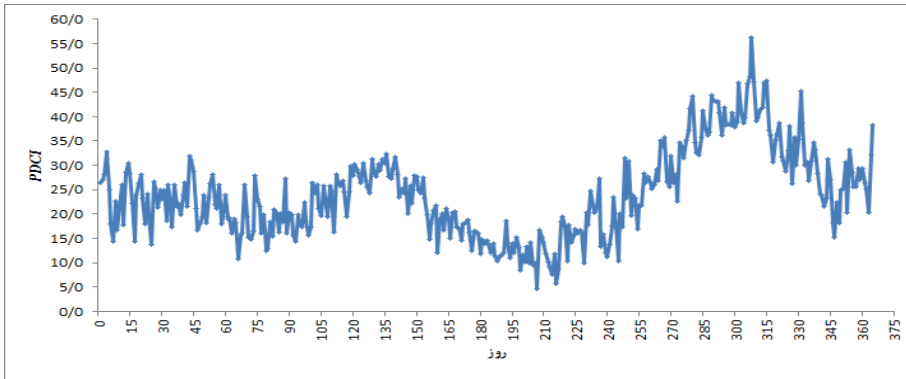
شکل (۵): تغییرات شرایط اقلیمی از بعد دفاع غیرعامل ایستگاه کرمانشاه در روزهای مختلف سال



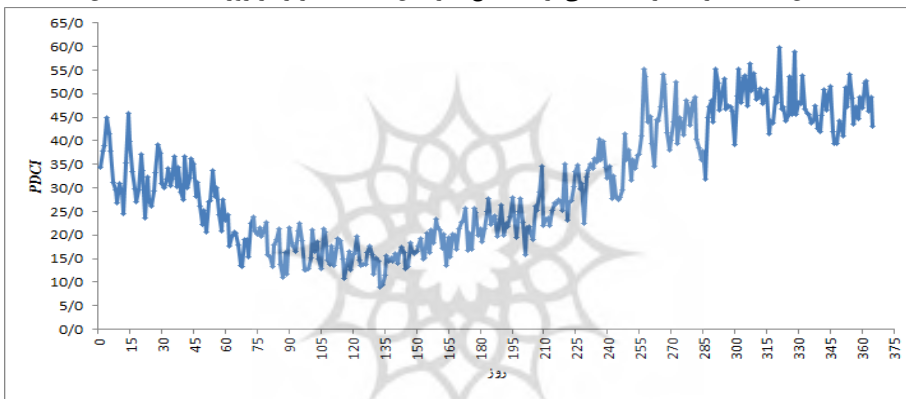
شکل (۶): تغییرات شرایط اقلیمی از بعد دفاع غیرعامل ایستگاه سنندج در روزهای مختلف سال



شکل (۷): تغییرات شرایط اقلیمی از بعد دفاع غیرعامل ایستگاه اورمیه در روزهای مختلف سال



شکل (۸): تغییرات شرایط اقلیمی از بعد دفاع غیرعامل ایستگاه تبریز در روزهای مختلف سال



شکل (۹): تغییرات شرایط اقلیمی از بعد دفاع غیرعامل ایستگاه اردبیل در روزهای مختلف سال

با توجه به تغییر عناصر اقلیمی با افزایش یا کاهش ارتفاع و نیز نقش ارتفاع در دفاع غیرعامل، نقشه‌هایی که بدون توجه به عامل ارتفاع تهیه می‌شوند به‌طور کامل گویای نقش اقلیم در دفاع غیرعامل نمی‌باشند و شرایط یکسانی را از بعد اقلیم دفاعی (غیرعامل) برای مناطق کوهستانی و دشتی نشان می‌دهند. بنابراین برای رفع این مشکل، با برقراری رابطه رگرسیونی بین مقادیر ستون PDCI در هرماه و ستون مربوط به ارتفاع ایستگاه‌های مختلف در محیط نرم‌افزار اکسل معادله رگرسیونی بین دو پارامتر محاسبه گردیده و در محیط نرم‌افزار ARCGIS و با قرار دادن لایه DEM منطقه به‌جای فاکتور X در معادله رگرسیونی به‌دست‌آمده نقشه‌های مربوط به وضعیت اقلیم دفاعی (غیرعامل) در هرماه بدست آمد. همبستگی بین شاخص PDCI با ارتفاع به‌غیراز ماه آبان در تمام ماه‌های سال در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. در ماه‌های آبان، آذر، دی، بهمن، اسفند و فروردین همبستگی

مستقیمی بین شاخص PDCI و ارتفاع دیده می‌شود و این نشان‌دهنده این است که در این ماه‌ها نامطلوبیت های اقلیم دفاعی در مناطق کوهستانی بیشتر از مناطق پست و کم ارتفاع بوده و در نتیجه مناطق کوهستانی شرایط مناسب‌تری از بعد دفاع غیرعامل دارا می‌باشند. اما در ماه‌های اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر همبستگی معکوسی بین شاخص PDCI و ارتفاع وجود دارد و این نشان‌دهنده این است که نامطلوبیت های اقلیمی با افزایش ارتفاع کاهش می‌یابد و در نتیجه آن مناطق کوهستانی شرایط نامناسب‌تری نسبت به مناطق پست و کم ارتفاع از بعد دفاع غیرعامل دارا می‌باشند. معادله و ضریب همبستگی بین شاخص اقلیم دفاعی و ارتفاع در ماه‌های مختلف سال در جدول (۴) آمده است.

جدول (۴): معادله و ضریب همبستگی بین شاخص اقلیم دفاعی غیرعامل و ارتفاع در ماه‌های مختلف سال

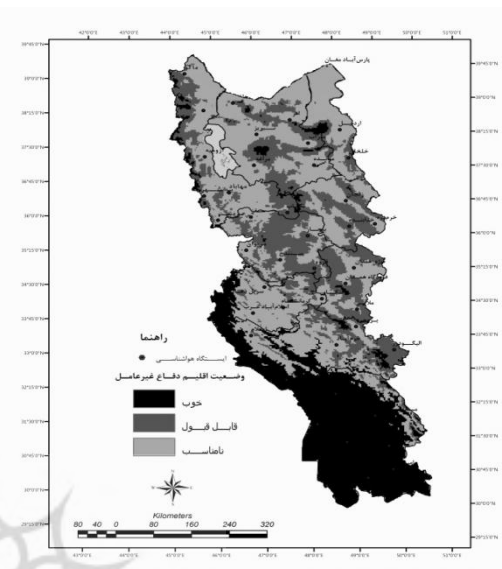
ماه	ضریب همبستگی	معادله همبستگی	ماه	ضریب همبستگی	معادله همبستگی
فروردین	۰/۵۵	$Y=0/0028X+17/8$	مهر	۰/۷۸	$Y=- 0/0054X+20$
اردیبهشت	۰/۶۹	$Y=- 0/004X+24/3$	آبان	۰/۳۷	$Y=0/0028X+15$
خرداد	۰/۸۹	$Y=- 0/0115X+30/6$	آذر	۰/۵۸	$Y=0/0051X+21$
تیر	۰/۹۲	$Y=- 0/0117X+33/5$	دی	۰/۷۲	$Y=0/0089X+25$
مرداد	۰/۹۰	$Y=- 0/0109X+32/8$	بهمن	۰/۸۵	$Y=0/0127X+20$
شهریور	۰/۹۰	$Y=- 0/011X+28/4$	اسفند	۰/۷۰	$Y=0/0071X+17/5$

به‌منظور ارزیابی تغییرات زمانی و مکانی وضعیت اقلیمی منطقه از بعد دفاع غیرعامل، در این مرحله نقشه‌های اقلیم دفاعی در مقیاس ماهانه و با استفاده از معادله همبستگی بین شاخص اقلیم دفاعی و ارتفاع در ماه‌های مختلف سال تولید و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

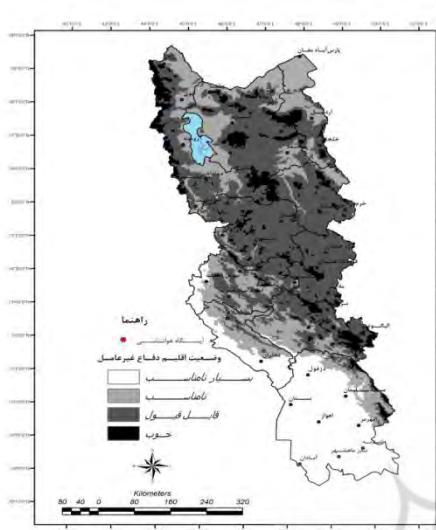
در ماه فروردین همبستگی مستقیم و معنی‌داری با ضریب همبستگی ۰/۵۵ بین شاخص اقلیم دفاعی و ارتفاع وجود دارد، یعنی با افزایش ارتفاع نامطلوبیت های اقلیمی افزایش یافته و شرایط از بعد دفاع غیرعامل مساعدتر می‌شود. در منطقه خوزستان و بخش‌های مرزی استان ایلام و کرمانشاه شرایط بسیار نامناسب و در مناطق کم ارتفاع کرمانشاه، لرستان و آذربایجان شرایط نامناسب از لحاظ اقلیمی برای دفاع غیرعامل دیده می‌شود. در صورتی که در مناطق کوهستانی و مرتفع شرایط قابل قبول تا خوب حاکم است (شکل ۱۰). ماه اردیبهشت، ماهی است که شاهد چرخش اقلیمی می‌باشیم، دشت‌های دور از مناطق کوهستانی مخصوصاً در بخش‌های جنوبی (خوزستان و ایلام) شاهد افزایش نامطلوبیت های اقلیمی به‌خصوص دمای هوا می‌باشند. در این ماه همبستگی معکوس و ضعیفی بین شاخص

اقلیم دفاعی و ارتفاع وجود دارد. یعنی با افزایش ارتفاع نامطلوبیت های اقلیم دفاعی کاهش و شرایط از بعد دفاع غیرعامل نامساعدتر می شود. در این ماه در مناطق کم ارتفاع خوزستان، ایلام و کرمانشاه و همچنین ارتفاعات مرتفع مثل سه‌هند و سبلان به علت وجود نامطلوبیت های اقلیمی شرایط خوبی از بعد دفاع غیرعامل حاکم است. در مقابل در بیشتر بخش های میانی و شمالی منطقه مورد مطالعه شرایط قابل قبول تا نامناسب از لحاظ اقلیمی برای دفاع غیرعامل وجود دارد (شکل ۱۱). در ماه خرداد همبستگی معکوس و معنی داری با ضریب همبستگی ۰/۸۹ بین شاخص اقلیم دفاعی و ارتفاع وجود دارد و با افزایش ارتفاع نامطلوبیت های اقلیمی کاهش و شرایط از بعد دفاع غیرعامل نامساعدتر می گردد. در این ماه مطلوبیت دفاع غیرعامل در مناطق جنوبی به علت افزایش احتمال وقوع عناصر نامطلوب اقلیمی نسبت به ماه قبل افزایش یافته است. به گونه ای که در بیشتر بخش های استان خوزستان و مناطق مرزی استان های ایلام و کرمانشاه شرایط خوب تا قابل قبول حاکم است. در نقاط نسبتاً کم ارتفاع منطقه شرایط نامناسب و در مناطق مرتفع شرایط بسیار نامناسب از بعد دفاع غیرعامل وجود دارد (شکل ۱۲). در ماه تیر نیز همبستگی معکوس و معنی داری با ضریب همبستگی ۰/۹۲ بین شاخص اقلیم دفاعی و ارتفاع وجود دارد. در بخش های جنوبی منطقه (خوزستان و مناطق مرزی ایلام و کرمانشاه) شرایط اقلیمی از بعد دفاع غیرعامل در محدوده خوب، در بخش های کم ارتفاع واقع در منطقه آذربایجان، کرمانشاه و لرستان در محدوده قابل قبول و در بخش های مرتفع و نسبتاً مرتفع منطقه مورد مطالعه در محدوده نامناسب تا بسیار نامناسب قرار دارد (شکل ۱۳).

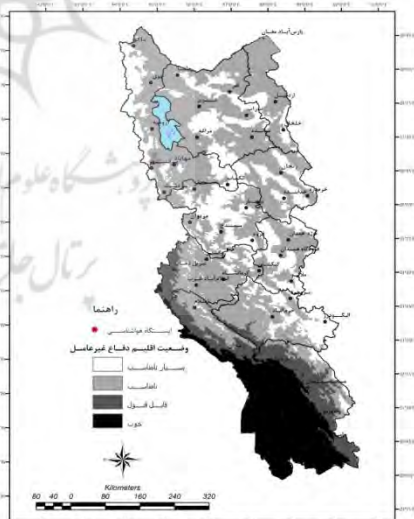
شکل (۱۰): وضعیت اقلیم دفاع غیرعامل فروردین



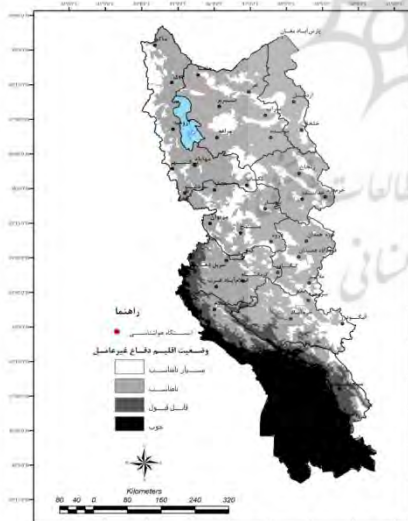
شکل (۱۱): وضعیت اقلیم دفاع غیرعامل اردیبهشت



شکل (۱۲): وضعیت اقلیم دفاع غیرعامل ماه خرداد



شکل (۱۳): وضعیت اقلیم دفاع غیرعامل ماه تیر

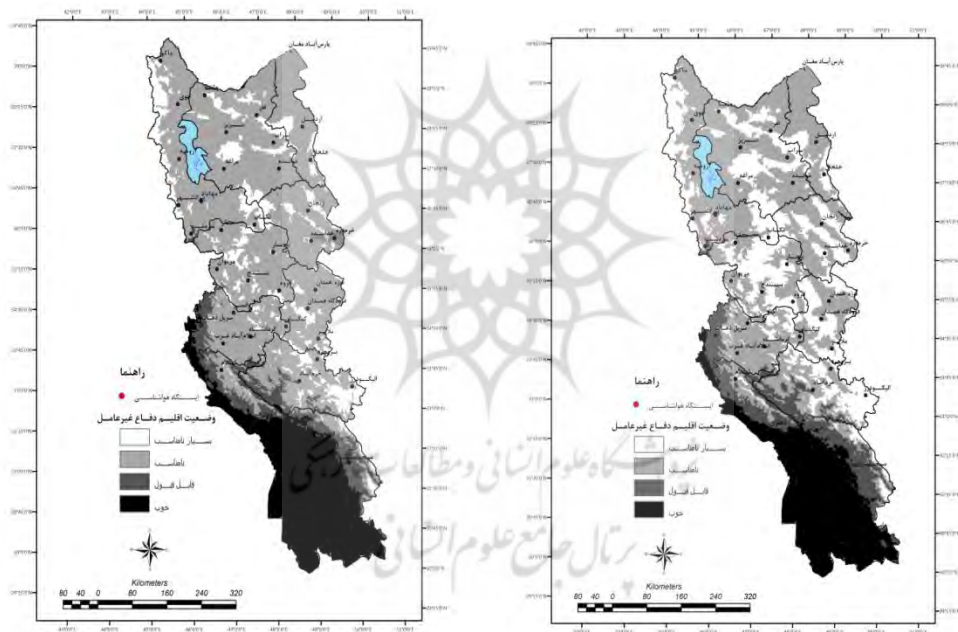


وضعیت اقلیم دفاعی (غیرعامل) در مردادماه نیز مشابه تیرماه می‌باشد و در این ماه نیز همبستگی معکوس و معنی‌داری با ضریب همبستگی ۰/۹۰ بین شاخص اقلیم دفاعی و ارتفاع وجود دارد. در بخش‌های جنوبی منطقه (خوزستان و مناطق غربی ایلام و کرمانشاه)

شرایط خوب، در بخش‌های کم ارتفاع واقع در بخش‌های شمالی و میانی منطقه مورد مطالعه شرایط قابل قبول و در بقیه مناطق مرتفع و نسبتاً مرتفع شرایط نامناسب تا بسیار نامناسب از لحاظ اقلیمی برای دفاع غیرعامل وجود دارد (شکل ۱۴). در ماه شهریور اندکی از مطلوبیت اقلیم دفاعی (غیرعامل) در مناطق جنوبی کاسته شده است. در این ماه نیز همبستگی معکوس و معنی‌داری با ضریب همبستگی ۰/۹۱ بین شاخص اقلیم دفاعی و ارتفاع وجود دارد. در بیشتر بخش‌های استان خوزستان و مناطق غربی ایلام و کرمانشاه شرایط خوب، در بخش‌های کم ارتفاع واقع در بخش‌های شمالی (مغان و جلفا) و میانی شرایط قابل قبول و در بقیه مناطق شرایط نامناسب تا بسیار نامناسب از لحاظ اقلیم دفاعی غیرعامل وجود دارد (شکل ۱۵).

شکل (۱۵): وضعیت اقلیم دفاعی غیرعامل ماه شهریور

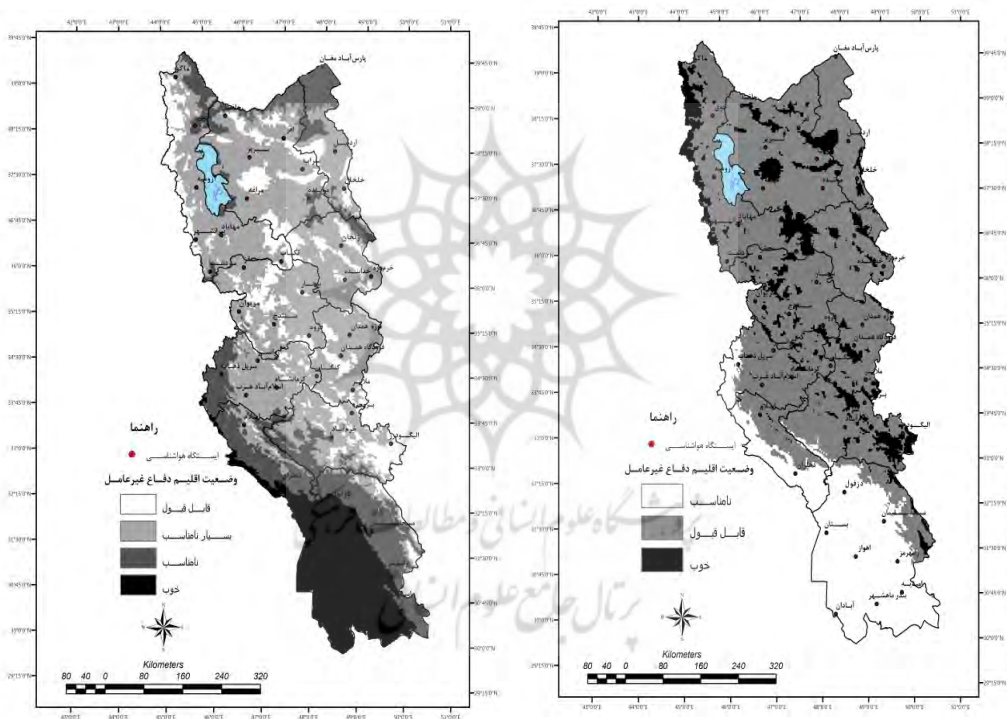
شکل (۱۴): وضعیت اقلیم دفاعی غیرعامل ماه مرداد



وضعیت اقلیم دفاعی در مهرماه نیز نشان‌دهنده همبستگی معکوس و معنی‌داری با ضریب همبستگی ۰/۷۸ بین شاخص اقلیم دفاعی و ارتفاع می‌باشد. در این ماه مطلوبیت اقلیم دفاعی (غیرعامل) در بخش‌های جنوبی منطقه کاهش پیدا کرده و در مقابل در ارتفاعات مرتفع (سهند، سبلان، آرات و ...) بر میزان مطلوبیت دفاعی افزوده شده است. در بخش‌های جنوبی و غربی استان خوزستان و نوار مرزی ایلام شرایط خوب، در ارتفاعات مرتفع (سهند، سبلان، آرات و ...) شرایط قابل قبول و در بقیه مناطق شرایط نامناسب و بسیار نامناسب

زلحاح اقلیمی برای دفاع غیرعامل وجود دارد (شکل ۱۶). وضعیت اقلیم دفاعی در ماه آبان نشان‌دهنده همبستگی مستقیم و معنی‌داری با ضریب همبستگی $0/۳۷$ بین شاخص اقلیم دفاعی و ارتفاع می‌باشد. ماه آبان را می‌توان ماه چرخش اقلیمی از حالت گرم به سرد دانست، که در آن برخلاف ماه‌های قبل با افزایش ارتفاع مطلوبیت اقلیم دفاعی (غیرعامل) افزایش می‌یابد. در این ماه در بیشتر بخش‌های استان خوزستان و مناطق غربی ایلام و کرمانشاه شرایط بسیار نامناسب، در بخش‌های کم ارتفاع واقع در بخش‌های شمالی (مغان و جلفا) و میانی شرایط نامناسب و در بخش‌های مرتفع و نسبتاً مرتفع منطقه شرایط قابل قبول تا خوب از لحاظ اقلیمی برای دفاع غیرعامل وجود دارد (شکل ۱۷).

شکل (۱۶): وضعیت اقلیم دفاع غیرعامل ماه مهر
شکل (۱۷): وضعیت اقلیم دفاع غیرعامل ماه آبان

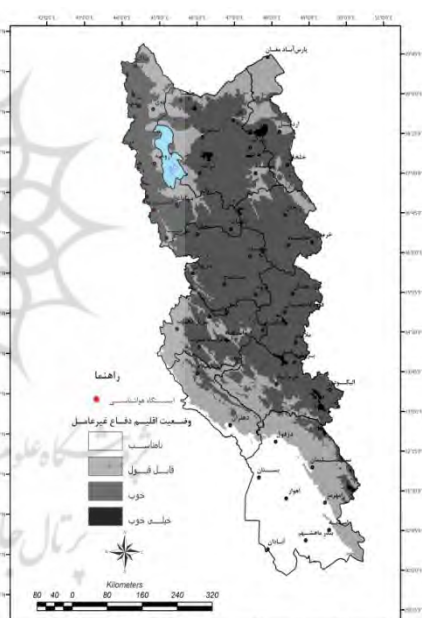
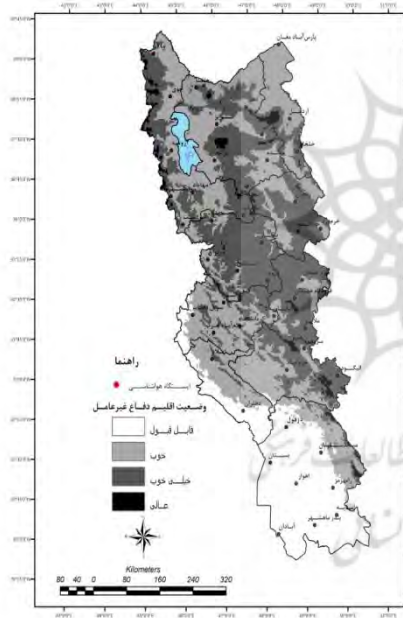


در ماه آذر بر میزان مطلوبیت اقلیمی از لحاظ دفاع غیرعامل در منطقه افزوده شده است. در این ماه همبستگی مستقیم و معنی‌داری با ضریب همبستگی $0/۵۸$ بین شاخص اقلیم دفاعی و ارتفاع وجود دارد، یعنی با افزایش ارتفاع میزان نامطلوبیت های اقلیمی افزایش یافته و شرایط برای دفاع غیرعامل مطلوب تر می‌گردد. در بخش‌های جنوبی و غربی استان خوزستان شرایط نامناسب، در بخش‌های شمالی خوزستان، غرب ایلام و کرمانشاه و مناطق کم ارتفاع واقع در بخش‌های شمالی آذربایجان (مغان و جلفا) شرایط قابل قبول و در

بقیه مناطق شرایط خوب تا خیلی خوب از لحاظ اقلیمی برای دفاع غیرعامل حاکم است (شکل ۱۸). با شروع فصل زمستان در دی ماه مطلوبیت دفاع غیرعامل در منطقه نسبت به ماه‌های قبل افزایش یافته است. در این ماه نیز همبستگی مستقیم و معنی‌داری با ضریب همبستگی ۰/۷۲ بین شاخص اقلیم دفاعی و ارتفاع وجود داشته و با افزایش ارتفاع مطلوبیت دفاع غیرعامل افزایش می‌یابد. شرایط اقلیم دفاعی در این ماه نشان‌دهنده وضعیت قابل قبول در استان خوزستان و مناطق غربی ایلام و کرمانشاه، وضعیت خوب در مناطق کم ارتفاع بخش‌های میانی و شمالی و وضعیت بسیار خوب تا بی‌نهایت عالی در مناطق مرتفع و بسیار مرتفع می‌باشد (شکل ۱۹).

شکل (۱۹): وضعیت اقلیم دفاع غیرعامل ماه دی

شکل (۱۸): وضعیت اقلیم دفاع غیرعامل ماه آذر

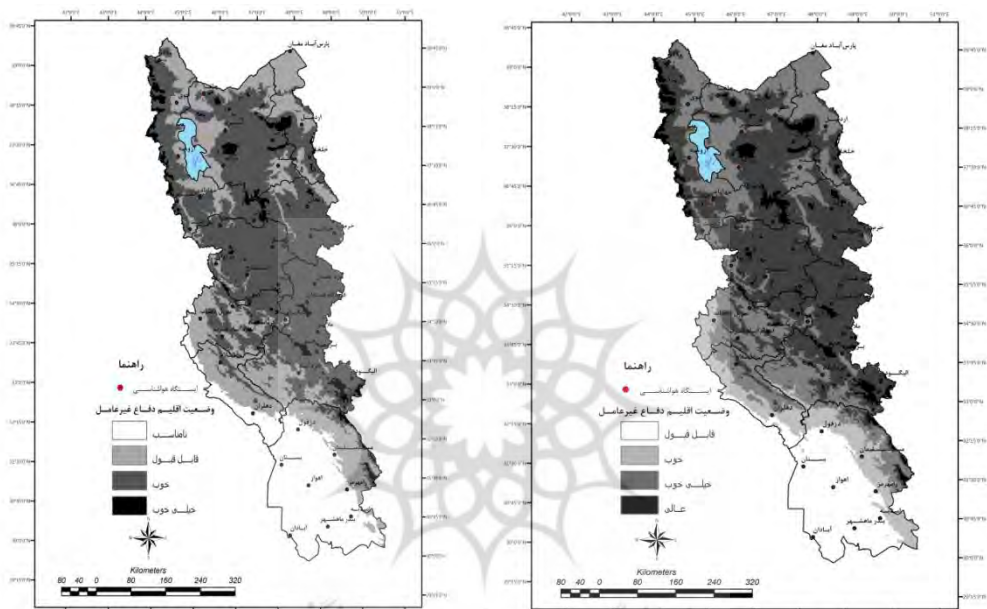


در ماه بهمن نیز همبستگی مستقیم و معنی‌داری با ضریب همبستگی ۰/۸۴ درصد بین شاخص اقلیم دفاعی و ارتفاع وجود دارد. در این ماه در بخش‌های جنوب غربی استان خوزستان شرایط نامناسب، در بخش‌های شمالی و شرقی خوزستان و مناطق غربی ایلام و کرمانشاه شرایط قابل قبول، در مناطق کم ارتفاع واقع در بخش‌های میانی و شمالی شرایط خوب و در مناطق مرتفع و بسیار مرتفع شرایط خیلی خوب تا عالی از لحاظ اقلیمی برای دفاع غیرعامل وجود دارد (شکل ۲۰). در ماه اسفند نیز همبستگی مستقیم و معنی‌داری با

ضریب همبستگی ۰/۷۰ درصد بین شاخص اقلیم دفاعی و ارتفاع وجود دارد. شرایط اقلیم دفاعی (غیرعامل) در این ماه نشان‌دهنده وضعیت نامناسب در استان خوزستان و مناطق غربی ایلام و کرمانشاه، وضعیت قابل قبول در مناطق کم ارتفاع بخش‌های میانی و شمالی و وضعیت خوب تا خیلی خوب در مناطق مرتفع و بسیار مرتفع می‌باشد (شکل ۲۱).

شکل (۲۱): وضعیت اقلیم دفاع غیرعامل ماه اسفند

شکل (۲۰): وضعیت اقلیم دفاع غیرعامل ماه بهمن



نتیجه‌گیری

طراحان و برنامه ریزان مسائل استراتژیک که توجه خود را به ماه یا سال بعد و یا آینده‌ای نامعلوم معطوف می‌دارند، استفاده‌کنندگان اصلی اقلیم‌شناسی می‌باشند چون اقلیم‌شناسی برای نیروهای مسلحی که خود را برای انجام مأموریت در سرزمین ناشناخته آماده می‌سازند، بیشترین اهمیت را دارد. برای برنامه‌ریزی بهتر و دقیق‌تر عملیات دفاعی، علوم هواشناسی و آب‌وهواشناسی از ابزارهای مفیدی هستند که هم در زمینه پیش‌بینی شرایط آب‌وهوایی و هم دریافتن وضعیت اقلیمی یک منطقه از بعد دفاع غیرعامل نقش مهمی بر عهده‌دارند. در این پژوهش با ارائه یک شاخصی تحت عنوان شاخص اقلیم دفاعی، شرایط اقلیمی نیمه غربی کشور از بعد دفاع غیرعامل در ماه‌های مختلف سال مورد بررسی قرار گرفته و در محیط GIS مورد پهنه‌بندی قرار گرفت. نتایج حاصل از این پژوهش نشان

داد که نیمه غربی کشور از بعد اقلیم دفاعی به سه بخش شمالی، میانی و جنوبی تقسیم می‌گردد. بخش شمالی شامل استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، زنجان، اردبیل، کردستان و همدان، بخش میانی شامل لرستان، کرمانشاه و شمال ایلام و بخش جنوبی شامل خوزستان و جنوب ایلام می‌باشد. در بخش شمالی در بین ماه‌های اردیبهشت تا آبان شرایط نامناسب اقلیم دفاعی (بسیار نامناسب تا قابل قبول) و در بین ماه‌های آذر تا فروردین شرایط مناسب اقلیم دفاعی حاکم است. در بخش‌های میانی در ماه‌های تیر، مرداد، دی و بهمن شرایط مناسب و در بقیه ماه‌های سال شرایط نامناسب اقلیم دفاعی وجود دارد. در بخش‌های جنوبی منطقه مورد مطالعه در بین ماه‌های اردیبهشت تا مهر شرایط مناسب، در ماه‌های آذر، دی و بهمن شرایط قابل قبول و در ماه‌های آبان، اسفند و فروردین شرایط نامناسب از بعد اقلیم دفاعی حاکم است.

منابع و مأخذ

- اخباری، محمد؛ نامی، محمدحسن (۱۳۸۸) جغرافیای مرز با تأکید بر مرزهای ایران، انتشارات سازمان جغرافیای نیروهای مسلح، تهران.
- احمدی، محمود (۱۳۸۵) بررسی و مطالعه شرایط اقلیمی مناسب برای پایگاه‌های نظامی ایران، رساله دکتری اقلیم‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- 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 تا ۴۰.
- افروشه، رضا؛ سعیدی، علی؛ مختاری، داود (۱۳۹۱) نقش عناصر آب‌وهوایی بر فعالیت نیروهای نظامی استان آذربایجان شرقی با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژی (PET)، پنجمین کنگره بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام، تبریز.
- ارشقی، ع، (۱۳۶۷)، تئوری و مسائل احتمالات، ترجمه، انتشارات نی، صص ۲۲۸-۲۲۵.
- پاینده، نصرالله (۱۳۸۴) پهنه‌بندی دمای مؤثر در سطح کشور با تأکید بر جغرافیای نظامی، رساله دکتری دانشگاه اصفهان.
- پاینده، نصرالله، زکی، غلامرضا (۱۳۸۳) محاسبه‌ی دمای مؤثر با طراحی نرم‌افزار سلامت، پژوهش‌های جغرافیایی دانشگاه تهران.
- حنفی، علی؛ موسوی، میرنجف (۱۳۹۲) مکان یابی مراکز حساس و مهم نظامی در مناطق مرزی ایران و ترکیه با توجه به شاخص‌های هیدروژئومورفوکلیمایی با رویکرد دفاع غیرعامل، فصلنامه علمی و پژوهشی مدیریت نظامی، شماره ۵۱، سال سیزدهم، پاییز ۱۳۹۲.

- درویشی، رمضان علی (۱۳۷۸) بررسی دمای آسایش محور شاهرود-سمنان از دیدگاه نظامی، پایان‌نامه کارشناسی رشته جغرافیای طبیعی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران.
- شمس‌آبادی، حسین (۱۳۷۵) کاربردهای نظامی اقلیم و ژئومورفولوژی محور نفوذی خانقین - قصر شیرین کرمانشاه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی تهران.
- علیجانی، بهلول، کاویانی، محمدرضا (۱۳۷۱) مبانی آب‌وهوا شناسی، تهران، انتشارات سمت.
- علیجانی، بهلول (۱۳۶۷)، آب‌وهوا و برنامه‌ریزی فعالیت‌های نظامی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ص ۱۱۸-۹۶.
- کالینز، جان، ام (۱۳۸۴) جغرافیایی نظامی (جغرافیای طبیعی) ترجمه: آهنی، محمدرضا، محسنی، بهرام، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع).
- صفوی، یحیی (۱۳۷۸) اصول و مبانی جغرافیای نظامی، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)، تهران.
- فخری، سیروس (۱۳۹۲) ژئومورفولوژی زاگرس جنوب شرقی و تأثیر آن بر دفاع غیرعامل از مراکز حیاتی، حساس و مهم (با تأکید بر مکان یابی)، رساله دکتری جغرافیای طبیعی، دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران.
- موحدی نیا، جعفر، ۱۳۸۸، اصول و مبانی پدافند غیرعامل، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- علیجانی، بهلول (۱۳۶۷)، آب‌وهوا و برنامه‌ریزی فعالیت‌های نظامی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ص ۱۱۸-۹۶.
- Callins, JM, 1998, Military Geography For Professionals And the Public. National Defense University Prss Washington, d, c.
- Galloway Gerald E., 2004, studies in military Geography and Geology. U.s. military.Academy. west point. New York.
- Jacquelyn Crook, 2009, Climate analysis and long range forecasting of dust storms in Iraq, Msc thesis, Naval Postgraduate School, Monterey, California.
- Montgomery, Christi S, 2008, Climate variations in tropical West African rainfall and the implications for military planners, Msc thesis, Naval Postgraduate School, Monterey, California.
- Mark R. LaJoie, 2006, The impacts of climate variations on military operations in the Horn of Africa, Msc thesis, Naval Postgraduate School, Monterey, California.
- Sarah M. Moss, 2007, Long- Range operational Military Forecasts for Afghanistan, Msc thesis, Naval Postgraduate School, Monterey, California.