

## بررسی وضعیت اقلیم دفاعی مناطق جنوب شرقی کشور

### با استفاده از شاخص اقلیم نظامی (MCI)

علیرضا کربلانی<sup>۱</sup>، سید اسعد حسینی<sup>۲</sup>، سید محمد حسینی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۸/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۰۲

#### چکیده

آب و هوا به طور قابل توجهی بر امکان استفاده از نیروهای نظامی و عملیات پس از آن تأثیر می‌گذارد؛ بنابراین نیروهای نظامی باید به تجهیزات ویژه و سازگاری با شرایط محیطی توجه داشته باشند. در این پژوهش به بررسی وضعیت اقلیم دفاعی مناطق جنوب شرقی کشور با استفاده از شاخص اقلیم نظامی (MCI) پرداخته شده و از آمار فراسنج‌های مختلف هواشناسی ۱۶ ایستگاه هم‌دید در منطقه در طول دوره آماری ۳۰ ساله (۲۰۱۶-۱۹۸۷) بهره گرفته شد. نتایج بررسی ماه‌های مختلف سال نشان داد به ترتیب مهر، آبان و آذر دارای بیشترین مطلوبیت جهت عملیات نظامی هستند، به طوری که در ماه مهر، ۴ درصد مساحت منطقه مورد مطالعه دارای شرایط عالی، ۲۲ درصد خیلی خوب و ۴۲ درصد مساحت منطقه دارای ارزش توصیفی خوب بر اساس شاخص MCI هستند و خرداد، تیر، مرداد و شهریور بر اساس این شاخص دارای بیشترین شرایط نامناسب جهت انجام عملیات نظامی می‌باشند که در این بین نیز تیرماه با ارزش توصیفی در طیف بسیار نامناسب با ۴۴ درصد، نامناسب ۲۰ درصد، شرایط بی‌نهایت ناخوشایند ۱۶ درصد و غیرممکن با ۴ درصد بدترین شرایط را دارد. از نظر توزیع فصلی، پاییز و بهار بیشترین مطلوبیت اقلیمی و زمستان و تابستان نامناسب‌ترین شرایط را بر اساس این شاخص دارند. بر اساس نتایج مهم‌ترین فراسنج‌های اقلیمی مؤثر در وضعیت اقلیم نظامی منطقه، درجه حرارت و سرعت باد است که درصد فراوانی رخداد و تأثیرگذاری آن‌ها در سطح منطقه بیشتر از سایر فراسنج‌های اقلیمی است.

**کلمات کلیدی:** اقلیم، ایران، جنوب شرق، عملیات نظامی، MCI

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری آب‌وهواشناسی سینوپتیک، دانشگاه خوارزمی، تهران و نویسنده مسئول  
<sup>۲</sup> دکتری اقلیم‌شناسی و مسئول کارگروه اقلیم‌شناسی دانشگاه و پژوهشگاه عالی دفاع ملی، تهران  
<sup>۳</sup> Military Climate Index

## مقدمه

هم‌زمان با درگیر شدن در اولین جنگ، برای انسان روشن شد که شناخت زمین و جو آن، چه اهمیتی دارد زیرا انسان در تمام مراحل زندگی، خود را با آب و هوا و اوضاع طبیعی سر به گریبان دیده و در جنگ نیز همین وضع را مستدام یافته است (صفوی، ۱۳۶۹: ۲۳). کاربرد آب‌وهواشناسی در فعالیت‌های نظامی در خلال جنگ جهانی دوم بیشتر مورد توجه قرار گرفت. ماهیت جهانی بودن جنگ و نیاز به تجهیزات و پوشاکی که بتواند در برابر شرایط مختلف آب‌وهوایی مقاومت کند این مسئله را تسریع بخشید. ناپلئون و هیتلر هر دو اثرات سخت جنگیدن در زمستان روسیه به دلیل گرفتار شدن در سرمای سرد سیبری را طی تلاش‌های بیهوده به‌منظور تسلط بر هارت‌لند اروپا درک و تجربه کردند و نشان از عدم توجه آن‌ها به شرایط اقلیمی بود (گلاش، ۲۰۰۴: ۱۱). می‌توان بیان نمود آب‌وهوا یکی از مهمترین عوامل جغرافیایی تأثیرگذار بر امور دفاعی و نظامی است که همواره باید توسط طراحان حوزه دفاعی و نظامی در انتخاب دکترین‌ها، تاکتیک‌ها و حتی در انتخاب نوع نیروهای نظامی، تجهیزات نظامی، البسه، آماد، نگهداری و تعمیر و ساخت تأسیسات مدنظر قرار گیرد (پاینده، ۱۳۸۳: ۵۶). بنابراین لازم است مناطق مختلف کشور، به‌خصوص مناطق مرزی از دیدگاه اقلیم نظامی مورد بررسی قرار گیرد.

## ادبیات و مبانی نظری

آن بخش از علوم زمین که به مطالعات جو سیاره زمین می‌پردازد علوم جوی می‌گویند و شاخص‌ترین شاخه آن هواشناسی و آب‌وهواشناسی است که عامل تفکیک این دو مطالعات اتمسفری در مقیاس زمان و مکان است. آب‌وهوا (اقلیم) هوای غالب در یک محل در درازمدت است (کاویانی و علیجانی، ۱۳۸۹: ۳۰).

اقلیم دفاعی می‌تواند زیرمجموعه‌ای از اقلیم نظامی باشد که هدف آن استفاده از عناصر اقلیمی و مطالعه آن‌ها برای دفاع از کشور چه به صورت عامل و چه غیرعامل می‌باشد. اقلیم نظامی مفهوم گسترده‌تری دارد و تأثیر عناصر جوی را روی تمام فعالیت‌ها و عملیات نظامی چه آفندی و چه پدافندی و حتی هوانوردی و پشتیبانی یگان‌های نظامی مطالعه می‌کند. به عبارت دیگر آب‌وهوا شناسی نظامی (اقلیم نظامی) را می‌توان یکی از شاخه‌های جغرافیای نظامی محسوب کرد که اثرات آب‌وهوا را بر امور نظامی در سطوح مختلف عملیاتی مورد بررسی قرار می‌دهد.

با توجه به موقعیت راهبردی 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 بروز آسیب‌پذیری‌های داخلی بشود، شناخت تقویم اقلیم نظامی و تجهیز دفاعی مناطق مختلف کشور هست. عملیات و فعالیت‌های نظامی نیز همانند سایر فعالیت‌های انسان تحت تأثیر شرایط آب‌وهوایی می‌باشد. هرگونه عملیات نظامی بدون هماهنگی با شرایط آب‌وهوایی محل محکوم به شکست است. معیارهای جغرافیایی به خصوص اقلیم و ژئومورفولوژی تأثیر زیادی بر مخاطرات طبیعی دارند و با توجه به همین اهمیت است که اقلیم‌شناسی نظامی از موضوعات مهم جغرافیای نظامی می‌باشد. این رشته در ارتباط با آب و هوای مناطق عملیاتی بحث می‌نماید (حنفی، ۱۳۹۳: ۳).

منظور از عملیات نظامی می‌تواند شامل هوایی و زمینی باشد. شرایط جوی می‌تواند بر روی همه عملیات‌ها تأثیر داشته باشد. از جمله راهبردهای این پژوهش بررسی شاخص اقلیم نظامی بر روی جنوب شرقی کشور و تعیین تقویم زمانی آسایشی در این نواحی می‌باشد. حال در این شاخص عناصر اقلیمی مختلفی تأثیرگذار هستند، لذا بیشتر عملیات زمینی مورد نظر است.

## پیشینه تحقیق

عوامل آب‌وهوایی نقش مهمی را در عملیات نظامی در طول تاریخ ایفا کرده و در بعضی موارد به نفع یک طرف درگیری بوده است. زمستان بسیار شدید و گسترده شمال شرقی اروپا سه بار روسیه را از ارتش‌های غربی، از طریق متوقف کردن تهاجم‌های عمده محافظت کرد. اولین بار توسط چارلز در سال‌های ۰۹-۱۷۰۸ (اسکات؛ ۱۹۹۶)، سپس ناپلئون در سال ۱۸۱۲ و در نهایت، هیتلر در سال ۴۲-۱۹۴۱ (تارل؛ ۱۹۴۲).

آب‌وهوا غالباً یک جزء بحرانی، کوتاه‌مدت و غیرقابل پیش‌بینی در جنگ است. در بسیاری از موارد، آب‌وهوا موفقیت یا شکست را برای جنگ‌های فردی تعیین کرده یا تأثیر غیرمنتظره‌ای بر عملیات نظامی داشته است (کلدول<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۵).

باد می‌تواند مشکل بزرگی باشد، به‌ویژه در محیط‌های مستعد آن. بادهایی که در مسیر ماسه‌های غبارآلود قرار می‌گیرند اغلب مین‌های دفن شده را افشا می‌کنند یا آشکار می‌کنند و اثربخشی آن‌ها محدود می‌شود. ماسه‌های متحرک جاده‌ها را می‌بندد، جاده‌هایی که برای پشتیبانی لجستیکی یا مانور نظامی حیاتی می‌دانند (کینگ<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۴).

طوفان گردوغبار باعث کاهش دید می‌شود و می‌تواند عملیات را به‌طور کامل متوقف کند. به‌طور معمول در دوران جنگ جهانی دوم در شمال آفریقا (توپ<sup>۵</sup>؛ ۱۹۵۲، پرت<sup>۶</sup>؛ ۱۹۸۸) در عملیات نظامی ایالات متحده در کویت و عراق در ۹۱-۱۹۹۰ و ۲۰۰۳ (اسپو<sup>۷</sup>؛ ۲۰۰۳، وزارت دفاع ایالات متحده<sup>۸</sup>؛ ۱۹۹۲)؛

<sup>۱</sup> Scott<sup>۲</sup> Tarle<sup>۳</sup> Caldwell<sup>۴</sup> King<sup>۵</sup> Toppe<sup>۶</sup> Perrett<sup>۷</sup> Espo<sup>۸</sup> DOD (US Department of Defense)

تلاش ارتش آمریکا در آوریل ۱۹۸۰ برای استقرار نیروی بالگرد برای نجات گروگان‌های آمریکایی در تهران، به علت وقوع ناگهانی طوفان گردوغبار، به نیرو و تجهیزات نظامی شدیداً آسیب زد و این تلاش آنان به طور کامل پایان یافت (گرلی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱، هاجتاوسن<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳).

اسپوچ<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۶) به تأثیر تغییرات اقلیمی بر عملیات‌های نظامی ارتش ایالات متحده در اقیانوس آرام غربی پرداختند. نتایج نشان داد که آب‌وهوا بر خطوط امنیتی، کمک‌های بشردوستانه و تسلیحاتی و همچنین همکاری‌های امنیتی تأثیرگذار است و ارتش ایالات متحده برای این عملیات‌ها به خوبی مجهز است. در مورد تأثیرات آب‌وهوا روی عملیات نظامی مطالعاتی صورت گرفته است و اکثر آن‌ها به دلایل امنیتی قابل‌دستیابی نیست.

از تحقیقات مرتبط با اقلیم نظامی به پژوهش دانشکده نیروی دریایی آمریکا می‌توان اشاره کرد که نیومن<sup>۴</sup> (۱۹۷۵) در مطالعه‌ای طوفان را مانع حمله مغول‌ها به ژاپن می‌داند و به تحلیل آن می‌پردازد. برند<sup>۵</sup> (۱۹۸۱) در مطالعه‌ای به بررسی اقلیم و ارتش از دیدگاه تاریخی پرداخته است. پرت<sup>۶</sup> (۱۹۸۸) در پژوهشی موضوع جنگ کویر از ریشه‌های رومی آن تا جنگ خلیج فارس را مورد بررسی قرار داده است. امبروسی<sup>۷</sup> (۱۹۹۸) به اثرات آب‌وهوایی در سطوح عملیاتی و استراتژیک پرداخته است. هاجتاوسن (۲۰۰۳) به بررسی تاریخی جنگ‌های آمریکا که منجر به شکست عملیات نظامی آمریکا در پی نجات گروگان‌های آمریکایی در تهران گردید، می‌پردازد. لاجویی<sup>۸</sup> (۲۰۰۶)، موس<sup>۹</sup> (۲۰۰۷)، مونتگمری (۲۰۰۸) و کروک (۲۰۰۹)، به نقش اقلیم در عملیات دفاعی و رزمی در دانشکده نیروی دریایی آمریکا پرداخته‌اند.

<sup>۱</sup> Greeley  
<sup>۲</sup> Huchthausen  
<sup>۳</sup> Espach  
<sup>۴</sup> Newmann  
<sup>۵</sup> Brand  
<sup>۶</sup> Perrett  
<sup>۷</sup> Ambrose  
<sup>۸</sup> LaJoie  
<sup>۹</sup> Moss

فاریش<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) به بررسی ارتباط بین جغرافیا و فرایندهای دفاعی و نظامی می‌پردازد، همان‌طور که از پیشینه‌های انجام شده مشخص است، اقلیم نظامی جزء لاینفک عملیات‌های نظامی بوده و می‌بایست مورد توجه مدیران و برنامه‌ریزان جنگ قرار گیرد. در داخل کشور پژوهش‌هایی در ارتباط با اقلیم نظامی انجام شده است.

بشیریان و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی تقویم آسایش اقلیمی دوره‌های آموزشی نیروی دریایی راهبردی در بندر چابهار پرداخته‌اند. نتایج نشان داد بهترین زمان برای آموزش‌های نظامی در بندر چابهار در ساعات اولیه صبح ماه‌های سرد سال است.

حنفی و همکاران (۱۳۹۲) به ارزیابی شاخص دمای مؤثر استاندارد در نیمه غربی کشور به‌منظور برنامه‌ریزی فعالیت نیروهای انتظامی و نظامی پرداختند. نتایج نشان داد که از ماه اردیبهشت تا مهر در استان‌های خوزستان و غرب ایلام و کرمانشاه تنش‌های گرمایی با شدت‌های مختلف برای نیروهای نظامی وجود دارد.

حنفی و همکاران (۱۳۹۳) به ارزیابی و پهنه‌بندی تقویم اقلیم نظامی مناطق مرزی هم‌جوار با کشور عراق با استفاده از شاخص اقلیم نظامی پرداختند. نتایج نشان داد که در ماه‌های سرد سال مطلوبیت نظامی در مناطق جنوبی (خوزستان و ایلام) بیشتر از مناطق شمالی (کردستان و آذربایجان) است. اما در ماه‌های گرم سال مطلوبیت اقلیم نظامی در مناطق شمالی (کردستان و آذربایجان) بیشتر از مناطق جنوبی (ایلام و خوزستان) است.

جهان‌تیغ و همکاران (۱۳۹۴) به ارزیابی ظرفیت‌های اقلیم دفاعی سواحل شمالی خلیج فارس با تأکید بر دفاع غیرعامل پرداخته‌اند. نتایج نشان داد استان بوشهر به‌ویژه ایستگاه‌های بوشهر و

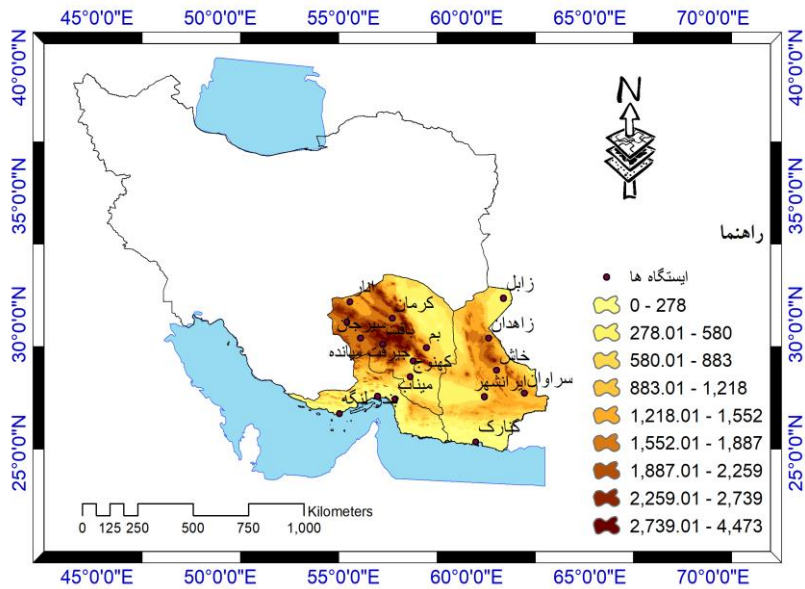
<sup>۱</sup> Farish

کنگان جم از شرایط مطلوبی برای دفاع غیرعامل برخوردار هستند و پس از آن بندرعباس و جزایر قشم و کیش شرایط مطلوبی را دارا می‌باشند.

حاجی‌لو (۱۳۹۵) با استفاده از شاخص اقلیم نظامی به ارزیابی و پهنه‌بندی تقویم اقلیم نظامی در استان آذربایجان غربی پرداخت. نتایج نشان داد که در ماه‌های گرم سال (خرداد، تیر، مرداد و شهریور) تقریباً تمامی مناطق استان در شرایط مطلوب اقلیم نظامی قرار دارد؛ اما در ماه‌های سرد سال (دی و بهمن) تمامی مناطق استان در شرایط اقلیم نظامی نامطلوبی قرار می‌گیرند.

### روش تحقیق

منطقه مورد مطالعه ما در این پژوهش شامل استان‌های سیستان و بلوچستان، هرمزگان و کرمان در جنوب و جنوب شرق کشور است. انتخاب این منطقه در پژوهش به دلیل استراتژیک بودن از نظر مناطق مرزی با کشورهای دیگر و نواحی دریایی (ساحلی) و همچنین وجود مناطق بیابانی بوده است. تاکنون در مورد این مناطق مطالعاتی انجام نشده است، لذا جهت این بررسی از آمار روزانه فراسنج‌های مختلف هواشناسی ۱۶ ایستگاه هواشناسی، در منطقه مورد مطالعه در طول دوره آماری مشترک ۳۰ ساله (از ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۶) به صورت روزانه استفاده شد. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و ایستگاه‌های هواشناسی مورد بررسی در شکل شماره ۱ و همچنین مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های هواشناسی در جدول شماره ۱ آورده شده است.



شکل شماره ۱. موقعیت نسبی منطقه مورد مطالعه

جدول شماره ۱. مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های هواشناسی مورد بررسی

| نام ایستگاه | استان             | ارتفاع | طول جغرافیایی | عرض جغرافیایی |
|-------------|-------------------|--------|---------------|---------------|
| انار        | کرمان             | ۱۴۰۸٫۸ | ۵۵٫۲۵         | ۳۰٫۸۱         |
| ایرانشهر    | سیستان و بلوچستان | ۵۹۱٫۱  | ۶۰٫۷۰         | ۲۷٫۲۰         |
| بم          | کرمان             | ۱۰۶۶٫۹ | ۵۸٫۳۵         | ۲۹٫۱۰         |
| بندرعباس    | هرمزگان           | ۹٫۸    | ۵۶٫۳۷         | ۲۷٫۲۲         |
| بندرلنگه    | هرمزگان           | ۲۲٫۷   | ۵۴٫۸۳         | ۲۶٫۵۳         |
| جیرفت       | کرمان             | ۶۳۹٫۰  | ۵۷٫۱۲         | ۲۸٫۵۸         |
| خاش         | سیستان و بلوچستان | ۱۳۹۴٫۰ | ۶۱٫۲۰         | ۲۸٫۲۲         |
| زابل        | سیستان و بلوچستان | ۴۸۹٫۲  | ۶۱٫۴۸         | ۳۱٫۰۳         |
| زاهدان      | سیستان و بلوچستان | ۱۳۷۰٫۰ | ۶۰٫۸۸         | ۲۹٫۴۷         |
| سراوان      | سیستان و بلوچستان | ۱۱۹۵٫۰ | ۶۲٫۳۳         | ۲۷٫۳۳         |
| سیرجان      | کرمان             | ۱۷۳۹٫۴ | ۵۵٫۶۸         | ۲۹٫۴۷         |
| شهربابک     | کرمان             | ۱۸۳۴٫۱ | ۵۵٫۱۳         | ۳۰٫۱۰         |



|       |       |        |                   |       |
|-------|-------|--------|-------------------|-------|
| ۳۰,۲۵ | ۵۶,۹۷ | ۱۷۵۳,۸ | کرمان             | کرمان |
| ۲۵,۴۳ | ۶۰,۳۷ | ۱۲,۰   | سیستان و بلوچستان | کنارک |
| ۲۷,۹۷ | ۵۷,۷۰ | ۴۶۹,۷  | کرمان             | کهنوج |
| ۲۷,۱۰ | ۵۷,۰۸ | ۲۹,۶   | هرمزگان           | میناب |

جهت بررسی شاخص اقلیم نظامی ابتدا برای هر فراسنج 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 می‌گردند. نوسانات فراسنجهای اقلیمی به بالا یا پایین مقادیر آستانه‌ای، می‌تواند باعث جلوگیری از اجرای موفقیت‌آمیز عملیات نظامی گردد (جدول شماره ۲). بعد از مشخص کردن آستانه‌های مربوط به فراسنجهای اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی، احتمال رخداد مقادیر خارج از محدوده آستانه‌ای عناصر اقلیمی در دوره‌های ماهانه محاسبه گردید. سپس برای اندازه‌گیری ارزش نسبی عوامل اقلیمی مؤثر در عملیات نظامی، از پرسش‌نامه و مصاحبه با افراد کارشناس به عنوان ابزار تحقیق استفاده گردیده است. افراد کارشناس عمدتاً از بین اساتید جغرافیا، آشنا با علوم نظامی و همچنین فرماندهان نظامی حاضر در جنگ تحمیلی انتخاب گردیدند. علاوه بر این از نتایج پژوهش ریسون و همکاران (۲۰۱۰) در ارزیابی وزن نسبی عوامل اقلیمی مؤثر در نیروها و تجهیزات نظامی استفاده گردیده است (جدول شماره ۳).

جدول شماره ۲. احتمال وقوع مقادیر بحرانی عناصر اقلیمی

| پارامتر اقلیمی | نوع محدودیت | آستانه                                |
|----------------|-------------|---------------------------------------|
| دما            | حرارت       | میانگین دمای بالای ۳۰ درجه سانتی‌گراد |
|                | برودت       | میانگین دمای زیر صفر درجه             |

|            |                  |                                  |
|------------|------------------|----------------------------------|
| بارش       | بارش باران       | باران بالای ۲ میلی متر           |
|            | 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 ۷۰ نات                     |
|            | جهت باد          | نامناسب (بستگی به منطقه موردنظر) |

جدول شماره ۳. وزن عددی فراسنج‌های اقلیمی تأثیرگذار بر نیروها و تجهیزات نظامی (ریسون و همکاران، ۲۰۱۰)

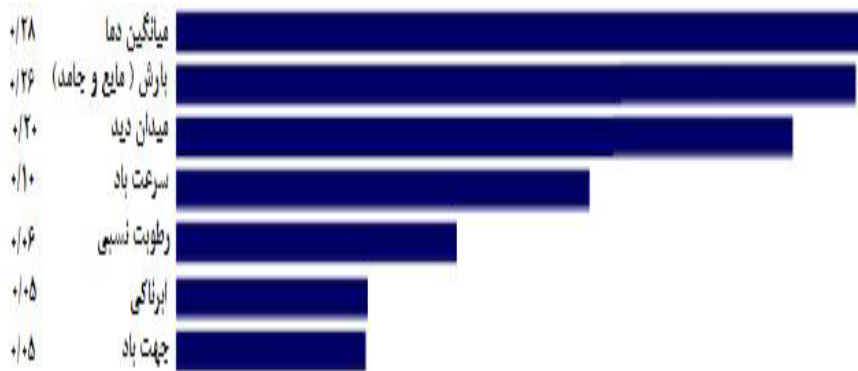
| عناصر اقلیمی                    | وزن عددی |
|---------------------------------|----------|
| دما (بالای ۳۰ و زیر صفر)        | ۴        |
| بارندگی (تگرگ، برف، باران)      | ۴        |
| رطوبت نسبی بالا                 | ۲        |
| رطوبت نسبی پایین                | ۱        |
| باد (جهت و باد)                 | ۲        |
| محدودیت دید (گرو غبار، مه و...) | ۳        |
| ابرناکی                         | ۲        |

جهت مقایسه زوجی معیارهای اقلیمی مؤثر در عملیات نظامی نیز از نرم‌افزار Expert choice و روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و نتایج پژوهش حنفی و همکاران (۱۳۹۳) بهره گرفته شد (جدول شماره ۴).

جدول شماره ۴. ماتریس مقایسه زوجی معیارهای اقلیمی مؤثر در عملیات نظامی

| معیارها                       | دمای هوا | رطوبت نسبی | بارندگی | ابرنماکی | میدان دید | سرعت باد | جهت نامناسب باد |
|-------------------------------|----------|------------|---------|----------|-----------|----------|-----------------|
| دمای هوا (برودت حرارت)        | ۱        | ۴          | ۵       | ۵        | ۲         | ۴        | ۵               |
| رطوبت نسبی                    |          | ۱          | ۱/۶     | ۱        | ۱/۵       | ۱/۳      | ۱               |
| بارندگی                       |          |            | ۱       | ۵        | ۳         | ۴        | ۵               |
| ابرنماکی آسمان                |          |            |         | ۱        | ۱/۶       | ۱/۴      | ۱               |
| میدان دید (کمتر از ۵ کیلومتر) |          |            |         |          | ۱         | ۴        | ۶               |
| سرعت باد (بالای ۷ نات)        |          |            |         |          |           | ۱        | ۵               |
| جهت نامناسب باد               |          |            |         |          |           |          | ۱               |

بعد از وارد کردن مطلوبیت‌های فراسنج‌های اقلیمی مختلف در نرم‌افزار Expert choice، وزن نسبی هر یک از عوامل اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی مطابق شکل شماره ۲ به دست آمد. همانطوری که مشخص است در بین معیارهای اقلیمی، دمای هوا با ۲۸ درصد و بارش (جامد و مایع) با ۲۶ درصد بیشترین ارزش نسبی و ابرناکی و جهت باد با ۵ درصد کمترین ارزش نسبی را از لحاظ تأثیرگذاری بر عملیات نظامی دارا می‌باشند.



شکل شماره ۲. وزن استخراج‌شده از طریق روش بردار ویژه برای هر معیار

بعد از مشخص کردن آستانه‌های مربوط به فراسنج‌های اقلیمی، برای به دست آوردن شاخص اقلیم نظامی و ارزیابی وضعیت اقلیم نظامی در مناطق کویری و بیابانی و سواحل مکران، احتمال رخداد عناصر اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی محاسبه می‌گردد و در نهایت در رابطه شاخص اقلیم نظامی برای محاسبه اقلیم دفاعی روزهای مختلف سال قرار داده می‌شود (رابطه ۱).

$$MCI = 28(Temp) + 26(Rain + Snow) + 20(WW) + 10(FF) + 6(Hum) + 5(Cloud) + 5(DD) \quad (1)$$

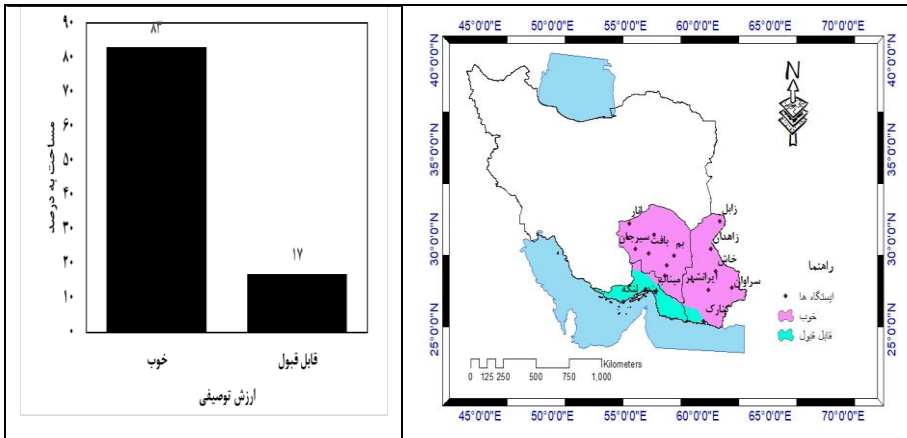
این شاخص از هفت مؤلفه دما، بارش، میدان دید، سرعت باد، رطوبت نسبی، ابرناکی و جهت باد تشکیل گردیده است. در این شاخص به‌جای فراسنج‌های اقلیمی، احتمال وقوع مقادیر تأثیرگذار آن‌ها در عملیات نظامی قرار داده شده و در نهایت عددی بین ۰ تا ۱۰۰ به دست می‌آید. هر چقدر مقدار شاخص بیشتر باشد نشان‌دهنده این است که احتمال وقوع مقادیر تأثیرگذار عناصر اقلیمی در عملیات نظامی بیشتر بوده و در نتیجه شرایط برای انجام عملیات نظامی مطلوب نیست و مقادیر کمتر شاخص مطلوبیت بیشتر را برای عملیات نظامی نشان می‌دهد. پس از محاسبه مقدار این شاخص برای هر روز سال، ارزش نهایی به‌دست‌آمده را با جدول شماره ۵ تطبیق داده و نهایتاً وضعیت اقلیم دفاعی منطقه در آن روز مشخص می‌گردد.

جدول شماره ۵. گروه‌های اقلیمی شاخص اقلیم نظامی به همراه ارزش توصیفی

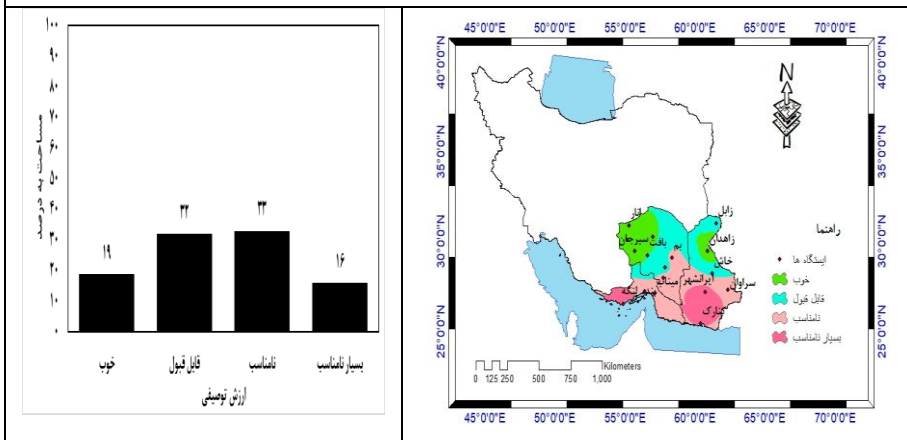
| ارزش توصیفی        | رتبه | احتمال وقوع | ارزش توصیفی | رتبه | احتمال وقوع |
|--------------------|------|-------------|-------------|------|-------------|
| نامناسب            | ۵    | ۳۰ تا ۴۰    | عالی        | ۹    | ۵ تا ۱۰     |
| بسیار نامناسب      | ۴    | ۴۰ تا ۵۰    | خیلی خوب    | ۸    | ۱۰ تا ۲۰    |
| بی‌نهایت ناخوشایند | ۳    | ۵۰ تا ۶۰    | خوب         | ۷    | ۲۰ تا ۳۰    |
| غیرممکن            | ۲    | بیش از ۶۰   | قابل قبول   | ۶    | ۳۰ تا ۴۰    |

### تجزیه و تحلیل یافته‌ها

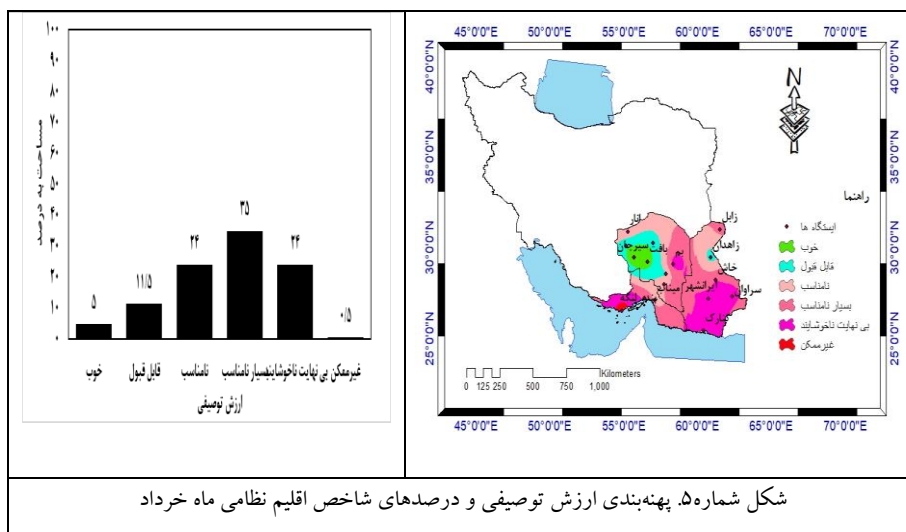
نتایج حاصل از بررسی شاخص اقلیم نظامی (MCI) در مناطق جنوب شرقی کشور در ماه‌های مختلف سال نشان می‌دهد که در ماه فروردین اکثر نواحی شمالی منطقه مورد مطالعه در شرایط اقلیم نظامی خوب با ۸۳ درصد از مساحت منطقه و نواحی جنوبی استان‌های هرمزگان و جنوب سیستان و بلوچستان در شرایط اقلیم نظامی قابل قبول با ۱۷ درصد از مساحت حوضه قرار دارد (شکل شماره ۳). در ماه اردیبهشت نواحی جنوبی منطقه مورد مطالعه دارای شرایط مناسب و بسیار مناسب است و نواحی شمالی استان دارای شرایط خوب بوده. بالاترین درصد از مساحت مورد مطالعه شرایط نامناسب و قابل قبول را تشکیل می‌دهد. درصد مساحت‌های هر ارزش توصیفی در شکل شماره ۴ نشان داده شده است. در ماه خرداد استان کرمان از شرایط مناسبی برخوردار بوده اما شرایط نامطلوب اقلیم نظامی در استان سیستان و هرمزگان افزایش یافته است، به طوری که حاکی از شرایط بی‌نهایت ناخوشایند در این دو استان می‌باشد (شکل شماره ۵). در این ماه در گستره‌ی منطقه مورد مطالعه بالاترین ارزش توصیفی را شرایط بسیار نامناسب با ۳۵ درصد تشکیل می‌دهد.



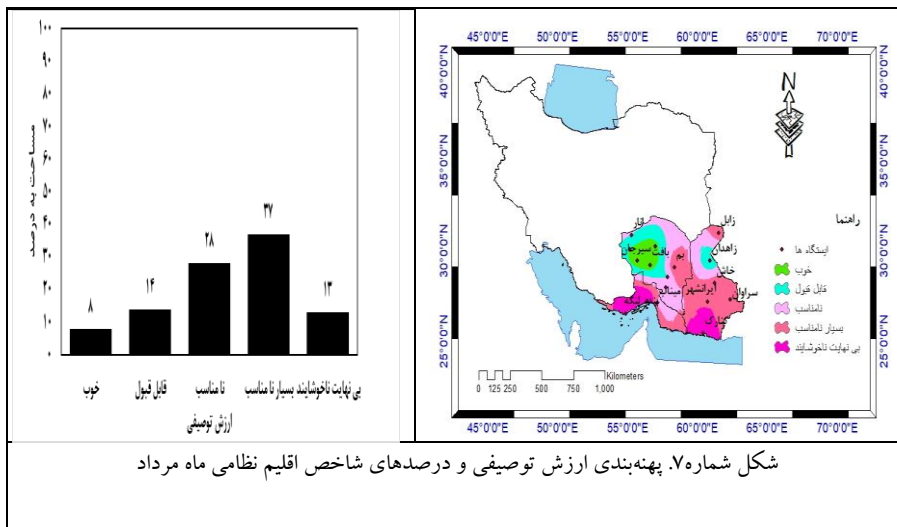
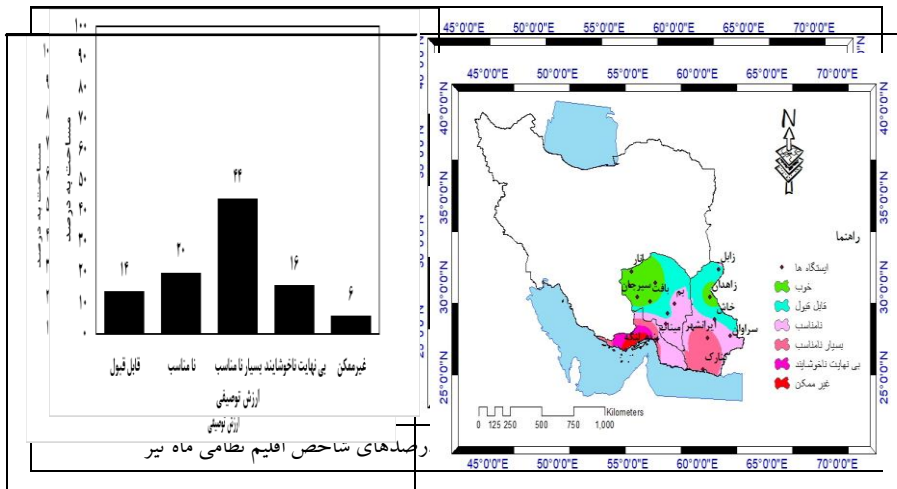
شکل شماره ۳. پهنه‌بندی ارزش توصیفی و درصدهای شاخص اقلیم نظامی ماه فروردین



شکل شماره ۴. پهنه‌بندی ارزش توصیفی و درصدهای شاخص اقلیم نظامی ماه اردیبهشت



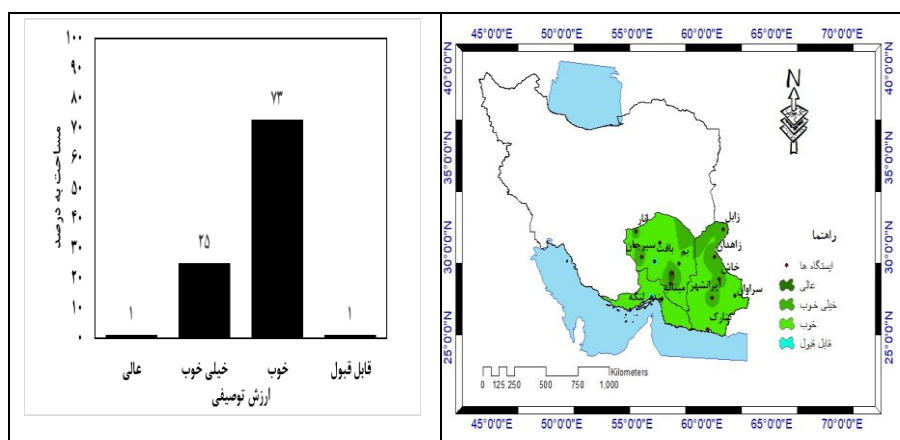
با شروع فصل تابستان به دلیل کویری بودن، شرایط نامناسب گسترده‌ی بیشتری از مناطق جنوب شرقی کشور را فرا می‌گیرد. در ماه تیر دو هسته شرایط غیرممکن در کرانه‌های دریای عمان در جنوب استان سیستان و هرمزگان مشاهده می‌شود. در این ماه بالاترین درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه را شرایط بسیار نامناسب با ۴۴ درصد تشکیل می‌دهد. در این ماه شرایط بی نهایت ناخوشایند با ۱۶ درصد و غیرممکن ۶ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه را تشکیل می‌دهد (شکل شماره ۶) و همچنین در ماه مرداد در ۴۲ درصد از گستره‌ی مناطق جنوب شرق کشور شرایط نامناسب، ۲۲ درصد بسیار نامناسب و ۷ درصد بی نهایت ناخوشایند و ۳۳ درصد شرایط قابل قبول مشاهده می‌شود (شکل شماره ۷). در ماه مرداد وضعیت اقلیم نظامی در استان هرمزگان و جنوب استان سیستان، دارای وضعیت بی نهایت ناخوشایند است (شکل شماره ۸). ماه شهریور همانند شرایط ماه مرداد است، بالاترین درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه را شرایط نامناسب با ۳۱ درصد تشکیل می‌دهد.

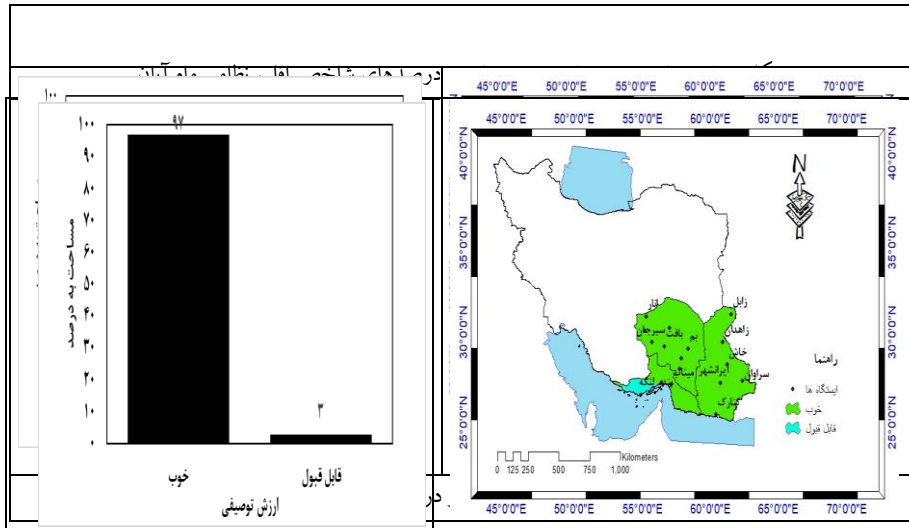




شکل شماره ۸. پهنه‌بندی ارزش توصیفی و درصدهای شاخص اقلیم نظامی ماه شهریور

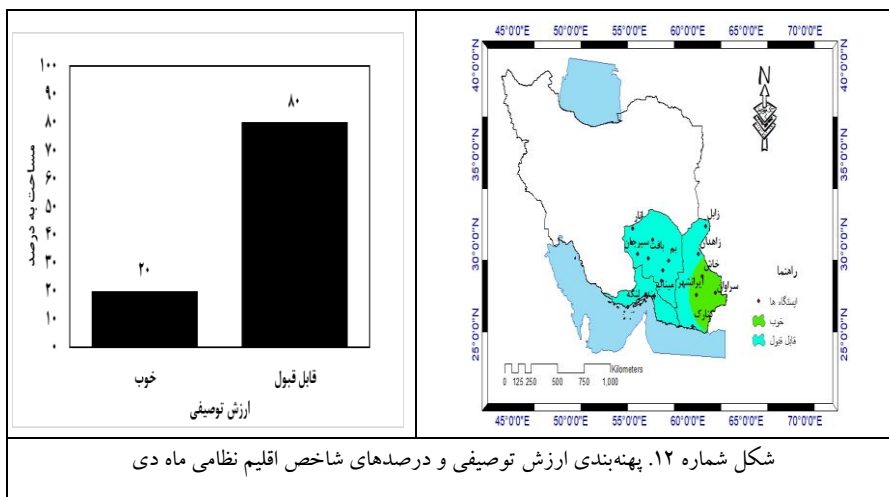
در مهرماه اکثر بخش‌های شمالی و مرکزی به‌غیر از نواحی غربی و جنوبی استان هرمزگان که دارای شرایط بسیار نامناسب بوده، شرایط عالی از بعد اقلیم نظامی را دارا هستند. در این ماه بالاترین ارزش توصیفی را شرایط خوب با ۴۲ درصد از گستره منطقه مورد مطالعه تشکیل می‌دهد (شکل شماره ۹). در ماه آبان و آذر اکثر نواحی منطقه مورد مطالعه در وضعیت قابل قبولی از اقلیم نظامی قرار می‌گیرد به طوری که بیشترین مساحت حوضه را شرایط خوب تشکیل می‌دهد. نواحی جنوبی استان هرمزگان در محدوده قابل قبول قرار دارد که نسبت به دیگر نواحی ارزش توصیفی کمتری دارد (شکل‌های شماره ۱۰ و ۱۱).

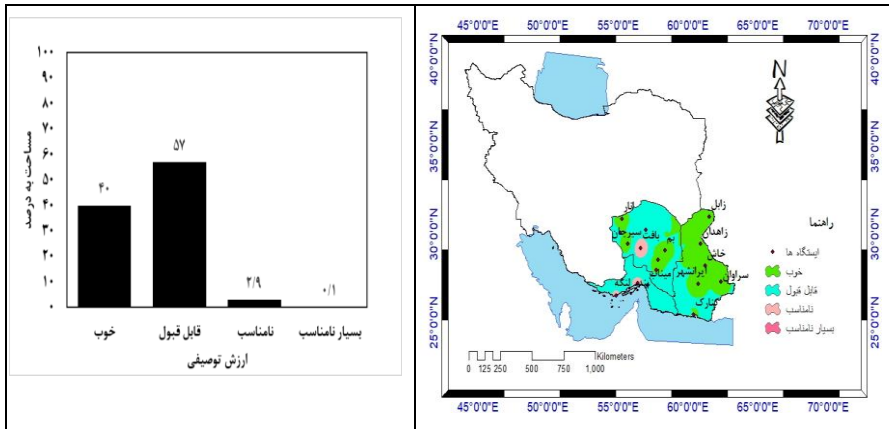




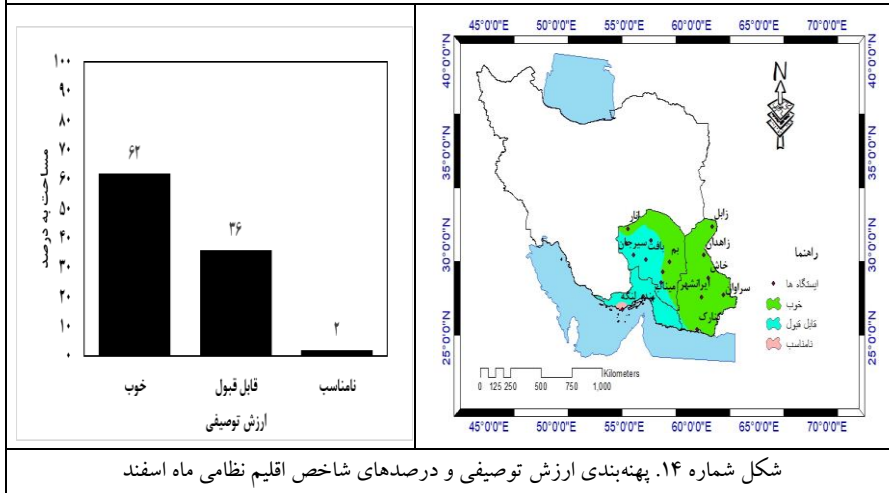
شکل شماره ۱۱. پهنه‌بندی ارزش توصیفی و درصد‌های شاخص اقلیم نظامی ماه آذر

با شروع فصل زمستان در دی‌ماه شرایط قابل قبول در بخش‌های شمالی مشاهده می‌شود، به گونه‌ای که در مناطق شرق استان سیستان، شرایط خوب وجود دارد. در ماه دی شرایط خوب و قابل قبول، به ترتیب ۲۰ و ۸۰ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه را تشکیل می‌دهد (شکل شماره ۱۲). در بهمن‌ماه وضعیت تقریباً شبیه به ماه دی بوده با این تفاوت که در این ماه در نواحی تنگه هرمز، در استان هرمزگان محدوده‌های نامناسب مشاهده می‌شود. بیشترین ارزش توصیفی در این ماه را شرایط قابل قبول با ۵۲ درصد تشکیل می‌دهد (شکل شماره ۱۳). در ماه اسفند نیمه شرقی منطقه مورد مطالعه را شرایط خوب و نیمه غربی را شرایط قابل قبول تشکیل می‌دهد (شکل شماره ۱۴).





شکل شماره ۱۳. پهنه‌بندی ارزش توصیفی و درصد‌های شاخص اقلیم نظامی ماه بهمن



شکل شماره ۱۴. پهنه‌بندی ارزش توصیفی و درصد‌های شاخص اقلیم نظامی ماه اسفند

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

### الف: نتیجه‌گیری

تأثیر شرایط آب‌وهوایی بر انسان عامل مهم و قابل توجهی است. جهت برنامه‌ریزی هوشمند در عملیات نظامی، توجه به وضعیت آب‌وهوایی منطقه می‌تواند فرماندهان و برنامه‌ریزان را در امکان‌سنجی و پتانسیل‌سنجی مناطق مستعد عملیات نظامی یاری کند. با توجه به موقعیت

راهبردی ایران در منطقه خاورمیانه و حضور مداوم تهدیدات خارجی، تمهیدات لازم در حفظ و حراست از تمامیت ارضی کشور ضرورت می‌یابد. یکی از اقداماتی که می‌تواند منجر به موفقیت عملیات نظامی و دفاعی شود ارزیابی وضعیت اقلیم دفاعی کشور با استفاده از شاخص‌های اقلیم نظامی در مناطق مختلف کشور است. لذا با توجه به اهمیت موضوع در این پژوهش به بررسی وضعیت اقلیمی دفاعی کشور در نواحی جنوب شرقی کشور با استفاده از شاخص اقلیم نظامی (MCI) پرداخته شد. بدین منظور از آمار فراسنج‌های مختلف هواشناسی ۱۶ ایستگاه همدید در سطح منطقه مورد مطالعه در طول دوره آماری (۲۰۱۶-۱۹۸۷) بهره گرفته شد. بررسی ماه‌های مختلف سال با استفاده از این شاخص نشان داد که به ترتیب ماه‌های مهر، آبان و آذر جهت عملیات نظامی مناسب می‌باشند.

در ماه مهر شرایط عالی با ۴ درصد، خیلی خوب با ۲۲ درصد و شرایط خوب با ۴۲ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه، مناسب‌ترین طیف جهت انجام عملیات نظامی را در منطقه دارا است. ماه‌های نامناسب جهت انجام عملیات نظامی بر اساس ارزش‌ها و درصد‌های به‌دست‌آمده نیز مربوط به ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور است. در تیرماه، ۴۴ درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه دارای ارزش بسیار نامناسب، ۲۰ درصد دارای شرایط نامناسب، ۱۶ درصد دارای شرایط بی‌نهایت ناخوشایند و ۶ درصد در شرایط غیرممکن قرار دارد. لذا ماه‌های مذکور جهت انجام عملیات نظامی مناسب نیست. از نظر فصلی نیز، فصل‌های پاییز و بهار مناسب‌ترین شرایط و فصل‌های زمستان و تابستان نامناسب‌ترین شرایط را دارا می‌باشند. همچنین بر اساس بررسی‌های حاصل، مهم‌ترین عناصر آب‌وهوایی مؤثر در وضعیت اقلیم نظامی منطقه مورد مطالعه به ترتیب شامل دما و باد است که درصد فراوانی رخداد آن‌ها در سطح منطقه مورد مطالعه بیش از عوامل دیگر می‌باشد. نتایج حاصل از این پژوهش، مطالعات حنفی و همکاران (۱۳۹۳) و جهان‌تیغ و همکاران (۱۳۹۴) را مورد تأیید قرار می‌دهد.

**ب: پیشنهاد**

پیشنهاد می‌شود جهت رسیدن به تحقیقات کامل و جامع در زمینه‌ی آب‌وهواشناسی نظامی علاوه بر شاخص‌های آب‌وهواشناسی نظامی از شاخص‌های زیست‌اقلیمی و ارزیابی آسایش انسانی نیز استفاده شود و از شاخص‌های مختلف بهره گرفته شود تا ضمن دستیابی و مقایسه نتایج حاصل شده از هر شاخص، دید همه‌جانبه‌نگر و دارای ضریب اطمینان بالا نسبت به وضعیت اقلیم نظامی یک منطقه حاصل شود.

## منابع

- بشیریان، فاطمه؛ شمسی‌پور، علی‌اکبر؛ عیسی‌نژاد آتشگاه، سید محمد (۱۳۹۱). تقویم آسایش اقلیمی دوره‌های آموزشی نیروهای دریایی راهبردی در بندر چابهار. اولین همایش ملی توسعه سواحل مکران و اقتدار دریایی جمهوری اسلامی ایران - ۲۸ لغایت ۳۰ بهمن ۱۳۹۱.
- پاینده، نصرالله (۱۳۸۳). مقدمه‌ای بر اقلیم نظامی و مهندسی رزمی، فصلنامه علوم نظامی، شماره ۲: ۴۱-۲۵.
- جهان تیغ، رضا؛ فخری، سیروس؛ ادراکی، مریم؛ اروجی، حسن، (۱۳۹۴)، ارزیابی ظرفیت‌های اقلیم دفاعی سواحل شمالی خلیج فارس با تأکید بر دفاع غیرعامل، فصلنامه راهبرد دفاعی، سال سیزدهم، شماره ۵۲، صص ۸۷-۱۱۵.
- حاجی‌لو، معصومه، ۱۳۹۵. ارزیابی و پهنه‌بندی تقویم اقلیم نظامی استان آذربایجان غربی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیای دفاع مقدس، دانشگاه ارومیه.
- حنفی، علی؛ خوشحال‌دستجردی، جواد؛ اوصانلو، علی، (۱۳۹۲)، ارزیابی شاخص دمای مؤثر استاندارد در نیمه غربی کشور به‌منظور برنامه‌ریزی فعالیت نیروهای نظامی و انتظامی. پژوهشنامه مطالعات مرزی، سال ۲، شماره ۲، صص ۲۳-۱.
- حنفی، علی؛ خوشحال‌دستجردی، جواد؛ علیجانی، بهلول؛ فخری، سیروس، (۱۳۹۳)، ارزیابی و پهنه‌بندی وضعیت اقلیم دفاعی نیمه غربی کشور با استفاده از شاخص اقلیم دفاعی (DCI)، پژوهشنامه جغرافیای انتظامی، سال ۲، شماره ۶، صص ۲۷-۵۶.
- حنفی، علی؛ خوشحال‌دستجردی، جواد، (۱۳۹۳)، ارزیابی و پهنه‌بندی تقویم اقلیم نظامی مناطق مرزی هم‌جوار با کشور عراق، فصلنامه مدیریت نظامی، دوره چهارم، شماره ۵۴: ۱۷۸-۱۵۵.

سرمد، محمدرضا، (۱۳۹۰)، نقش و جایگاه پدافند غیرعامل در زنجیره تأمین مناطق کویری. فصلنامه مطالعات انتظامی شرق، پیش شماره: ۱۵-۳۶.

صفوی، رحیم، (۱۳۶۹). نقشه در اطلاعات و عملیات، مجله سپهر، جلد ۱، شماره ۲: ۲۳-۲۸.

کاویانی، محمدرضا؛ علیجانی، بهلول، (۱۳۸۹)، مبانی آب‌وهواشناسی، انتشارات سمت.

Ambrose, S. (1998). *The Victors*. New York: Simon and Schuster, Inc.

Brand, S. (1981). *Weather and the military: A historical perspective*. National Weather Digest 6:8-10

Caldwell, D. R., Ehlen, J., & Harmon, R. S. (Eds.). (2005). *Studies in military geography and geology*. Springer Science & Business Media.

Clairborne, R. (1970). *Climate, Man, and History*. New York: W.W.W. Norton Company.

Crook, J. C. (2009). *Climate analysis and long range forecasting of dust storms in Iraq* (Doctoral dissertation, Monterey, California. Naval Postgraduate School).

Espach, R., Zvijac, D., Filadelfo, R. 2016. *Impact of Climate Change on U.S. Military Operations in the Western Pacific*. MCU Journal, special issue Climate Change & Policy, doi:10.21140/mcu.2016si05.

Espo, D. (2003). "Storm, battles stall U.S. Push," Phoenix, AZ, East Valley Tribune, 26 March 2003.

Farish, Matthew. (2009). "Military and Geography", *International Encyclopedia of Human Geography*, vol. 7.

Gellasch, C. (2004). *Groundwater - Past, present, and future uses in military operations*. In *Studies in Military Geography and Geology*, D.R. Caldwell,



J. Ehlen, and R.S. Harmon, eds., Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 307-319.

Greeley, J. (2001). Desert One: A mission of hope turned tragic. A case of what could've been. *Airman Magazine*. (Online Version: <http://www.af.mil/news/airman/0401/hostage.html>)

Huchthausen, P. (2003). *America's Splendid Little Wars: A Short History of U. S. Military Engagements: 1975-2000*. New York: Viking Press.

Huchthausen, P. (2003). *America's Splendid Little Wars: A Short History of U. S. Military Engagements: 1975-2000*. New York: Viking Press.

King, W.C., Harmon, R.S., McDonald, E., Redmond, K., Gilies, J., Doe, W.W., Warren, S., Gilewitch, D., Morrill, V., Stullenbarger, G., and Havrilo, L. (2004). Scientific characterization of desert environments for military testing, training and operations: Unpublished report for US Army Yuma Proving Ground, Yuma, AZ.

LaJoie, M. R. (2006). The impacts of climate variations on military operations in the Horn of Africa (Doctoral dissertation, Monterey, California. Naval Postgraduate School).

Montgomery, C. S. (2008). Climatic variations in tropical West African rainfall and the implications for military planners (Doctoral dissertation, Monterey, California. Naval Postgraduate School).

Moss, S. M. (2007). Long-range operational military forecasts for Afghanistan (Doctoral dissertation, Monterey, California. Naval Postgraduate School).

Newmann, J. (1975). Great historical events that were significantly affected by the weather - I. The Mongol invasion of Japan. *Bulletin of the American Meteorological Society* 61:1167-1171.

Perrett, B. (1988). *Desert Warfare: From its Roman Origins to the Gulf Conflict*. Wellingborough, UK: Stephens, Ltd.

Ryerson, C. C., Page, L., erdc-crrel, H., & Spears, L. M. (2010). J7. 3 applied climatology guidance for development of army materiel for world wide use.

Scott, H.M. (1996). Great Northern War. In *Reader's Companion to Military History*. R. Crowley and G. Parker, eds. New York: Houghton Mifflin Company, 187-188.

Stagg, J.M. (1971). *Forecast for Overlord*. London: Ian Allen, Ltd.

Tarle, E. (1942). *Napoleon's Invasion of Russia, 1812*. New York: Oxford University Press.

Toppe, A. (1952). *Desert warfare: German experiences in World War II*. Fort Leavenworth, KS: Combat Studies Institute.

Toppe, A. (1952). *Desert warfare: German experiences in World War II*. Fort Leavenworth, KS: Combat Studies Institute.