

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۹/۰۱

فصلنامه مدیریت نظامی

پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۳/۰۲

سال بیست و یکم، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰

صص ۳۹-۶۲

مقاله پژوهشی

بررسی نقش عناصر اقلیمی بر عملکرد دفاعی نیروهای نظامی

(مطالعه موردی: منطقه شمال شرق کشور)

علی حنفی^{۱*}

چکیده

آب و هوا بر تمام فعالیت‌های انسان تأثیر می‌گذارد و فعالیت‌های نظامی نیز همانند سایر فعالیت‌های انسان تحت تأثیر شرایط آب‌وهوایی است. در این پژوهش به منظور آمایش اقلیم نظامی منطقه شمال شرق کشور در جهت برنامه‌ریزی فعالیت نیروهای نظامی، تمامی ایستگاه‌های سینوپتیک موجود در منطقه مورد مطالعه قرار گرفت و از بین آن‌ها، ۹ ایستگاه که دارای دوره آماری بالای ۳۰ سال بودند، انتخاب گردید و داده‌های اقلیمی مربوطه در دوره روزانه و ماهانه از سازمان هواشناسی دریافت گردید. در ادامه با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک آسایش اقلیمی و تنش‌های سرمایی و گرمایی تأثیرگذار بر نیروهای نظامی و با استفاده از شاخص اقلیم نظامی میران مطلوبیت شرایط اقلیمی برای انجام عملیات مختلف نظامی در طول سال مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل از ارزیابی شاخص دمای معادل فیزیولوژیک در منطقه شمال شرق کشور نشان داد که در بیشتر ایستگاه‌های منطقه شمال شرق، در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد، مهر و شهریور شرایط آسایش اقلیمی حاکم است. اما در بقیه ماه‌های سال تنش گرمایی و سرمایی ممکن است در روند برنامه‌ریزی و انجام این فعالیت‌ها تأثیرگذار باشد. از لحاظ شرایط اقلیم نظامی 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 در مناطق ساحلی در استان گلستان رطوبت نسبی بالا اشاره کرد. در بین ایستگاه‌های منطقه شمال شرق کشور، کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی در طول سال با حدود ۵/۵۹ درصد، مربوط به ایستگاه مشهد و بیشترین آن با حدود ۵/۶۳ درصد، مربوط به گرگان است. در کل منطقه شمال شرق نیز بیشترین میزان مطلوبیت اقلیمی برای فعالیت‌های نظامی در ماه‌های مهر، آبان و فروردین وجود دارد.

واژگان کلیدی: اقلیم‌شناسی نظامی، عملیات نظامی، شاخص اقلیم نظامی، شمال شرق کشور

۱. استادیار اقلیم‌شناسی، گروه جغرافیا، دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران، ایران (* نویسنده

مقدمه

جنگ‌ها چه به‌صورت خواسته و چه ناخواسته و تحمیلی با زندگی و حیات بشری آمیخته شده است و در بسیاری از موارد به نظر می‌رسد که هیچ راه‌گریزی از آن وجود ندارد (اخباری، ۱۳۹۳: ۴۱). جو زمین از هر نقطه‌ای (هوا، زمین یا دریا) نیروهای نظامی را احاطه کرده است؛ دمای هوا، بارش باران، تگرگ، برف، باران، رطوبت نسبی، روشنایی روز و تاریکی شب همه عواملی هستند که توجهی ویژه را می‌طلبد و به‌شدت نیروهای مسلح را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد (حنفی، ۱۳۹۷). مطالعات آب‌وهوایی از دیدگاه نظامی بسیار حائز اهمیت می‌باشند. در جنگ هوا و عوارض زمین بیشتر از هر عامل فیزیکی دیگر نظیر سلاح، تجهیزات و تدارکات نقش داشته و در بیشتر پیروزی‌ها و شکست‌ها در کلیه جنگ‌ها به طریقی مؤثر بوده است (افروشه، ۱۳۹۳: ۱۰۲)؛ بنابراین نیروهای نظامی به تجهیزات ویژه، آموزش‌های خاص و سازگاری با شرایط محیطی نیاز دارند (باعقیده و سروستان، ۱۳۹۸: ۱۸۲) در مطالعات نظامی وضعیت جو به‌منزله محل انجام عملیات جنگی به دو صورت بررسی می‌گردد. در برنامه‌ریزی طولانی‌مدت، برای مثال احداث فرودگاه، پادگان با تجهیز دفاعی منطقه برای مدت طولانی تیپ غالب هوایی یعنی آب‌وهوا بررسی می‌شود، اما در فعالیت‌های کوتاه‌مدت مانند تنظیم برنامه زمانی یک حمله، یک تیپ هوایی که احتمال حدوث دارد بررسی می‌گردد (حنفی، ۱۳۹۳: ۱۱۴).

عملیات نظامی همانند سایر فعالیت‌های انسان، تحت تأثیر شرایط آب‌وهوایی می‌باشد. هرگونه عملیات نظامی بدون هماهنگی با شرایط آب‌وهوایی، نتایج زیانباری را به دنبال خواهد داشت. تجارب جنگ تحمیلی و سایر جنگ‌های دنیا نشان داده است، عنصر دما- که یکی از عناصر آب‌وهوا است- می‌تواند به همراه رطوبت و سرعت باد در سرنوشت یک قدرت بزرگ در جنگ درگیر مؤثر باشد (پاینده، ۱۳۸۴). ناهمواری‌های زمین روی هوا، آب‌وهوا و عناصر جوی مانند میدان دید، دما، رطوبت، بارش، باد و ابرناکی تأثیر می‌گذارد. این عناصر جوی برحسب ناحیه جغرافیایی، زمان و فصل تغییر می‌کنند. در بررسی شرایط اقلیمی یک منطقه وسیع، تأثیرات زمین تنها به‌صورت کلی بررسی می‌شود. اما در بررسی شرایط اقلیمی یک منطقه کوچک مانند یک دره، تأثیرات زمین به‌صورت جزئی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. شناخت آب‌وهوا و به‌کارگیری آن در برنامه‌های تاکتیکی برای فرماندهان و کارکنان آن‌ها اهمیت دارد (حنفی، ۱۳۹۳: ۱۵۲).

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

جغرافیای نظامی یکی از شاخه‌های علم جغرافیا است که تأثیر عوامل جغرافیایی (طبیعی و انسانی) را بر کلیه فعالیت‌های نظامی در تمام سطوح (تاکتیکی، عملیاتی و راهبردی) مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهد (فخری، ۱۳۹۲). به منظور تبیین مبانی جغرافیای نظامی و فراهم آوردن شرایط مناسب تجزیه و تحلیل کمی و کیفی عناصر و عوامل جغرافیای طبیعی و انسانی در طرح‌ها، عملیات و مانورها، استقرار امنیت و دفاع در مقابل تهدیدات، لزوم تنظیم شاخص‌های طبیعی و انسانی و نقش آن در سامانه‌های نظامی امری مسلم است (صفوی، ۱۳۸۴: ۱۳). اقلیم‌شناسی نظامی، یکی از موضوعات مهم جغرافیای نظامی است که در ارتباط با آب‌وهوای منطقه عملیات بحث می‌نماید. آب‌وهوا نه تنها در ارتباط با حیات انسان اهمیت فراوانی دارد، بلکه در امور نظامی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ به عبارت دیگر در بین عوامل جغرافیای طبیعی هیچ‌یک از آن‌ها به اندازه آب‌وهوا در سرنوشت انسان‌های ساکن در روی زمین مؤثر نیست (حنفی، ۱۳۹۳: ۲۰). در بین عوامل طبیعی آب‌وهوا نقش بسیار مهمی در فعالیت‌های انسانی دارد. 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 و همین عامل آب‌وهوا بود که مقدمات فروپاشی امپراتوری فرانسه در قرن نوزدهم و آلمان را در قرن بیستم فراهم کرد. در مورد آمایش اقلیم نظامی و اهمیت آن در برنامه‌ها و فعالیت‌های نظامی مطالعات محدودی در سطح کشور صورت گرفته است که در پژوهش به چند مورد از آن‌ها پرداخته شده است. پاینده (۱۳۸۴) در رساله دکتری خود به پهنه‌بندی دمای مؤثر در سطح کشور با تأکید بر جغرافیای نظامی پرداخته است. نتایج حاصل از این تحقیق 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 پژوهشی به تحلیل فضایی نقش اقلیم بر تجهیزات و ادوات نظامی در ایران پرداخته است. ایشان در این پژوهش میزان مطلوبیت شرایط اقلیمی را برای به کارگیری تجهیزات و ادوات نظامی در فصول مختلف سال و برای مناطق مختلف کشور برآورد نموده است. بشیریان و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی 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 شامل؛ دی، بهمن، اسفند، آبان و آذر است.

حنفی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی به مطالعه تقویم آسایش اقلیمی فعالیت یگان‌های نظامی در استان هرمزگان پرداخته و ماه‌های همراه با تنش‌های گرمایی و سرمایی را شناسایی کردند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که بهترین ماه‌ها برای فعالیت نیروهای نظامی ماه‌های آذر و بهمن است. در مقابل در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور، تنش‌های گرمایی با شدت‌های مختلف در منطقه وجود دارد. حنفی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی به ارزیابی و پهنه‌بندی تقویم اقلیم نظامی مناطق مرزی همجوار با کشور عراق پرداختند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که در ماه‌های سرد سال (دی، بهمن، آذر و اسفند) مطلوبیت اقلیم نظامی در مناطق جنوبی (خوزستان و ایلام) بیشتر از مناطق شمالی (کردستان و آذربایجان) است. اما در ماه‌های گرم سال (خرداد، تیر، مرداد و شهریور) مطلوبیت اقلیم نظامی در مناطق شمالی (کردستان و آذربایجان) بیشتر از مناطق جنوبی (ایلام و خوزستان) است. حنفی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی دیگر به ارزیابی و پهنه‌بندی وضعیت اقلیم دفاعی نیمه غربی کشور با استفاده از شاخص اقلیم دفاعی پرداخته و میزان مطلوبیت و نامطلوبیت دفاعی این منطقه را در ماه‌های مختلف سال به دست آوردند. اصائلو و حنفی (۱۳۹۷) در پژوهشی به ارزیابی و پهنه‌بندی شاخص‌های اقلیمی مؤثر در فعالیت نیروهای نظامی و انتظامی در مناطق مرزی ایران و افغانستان پرداخته و به این نتیجه رسیدند که کمترین مطلوبیت برای عملیات نظامی در سطح منطقه مربوط به ماه‌های تیر و مرداد و ایستگاه‌های زابل و زهک است. حنفی و منیری (۱۳۹۸) در پژوهشی دیگر به آمایش اقلیم دفاعی منطقه جنوب شرق کشور و اهمیت آن در سناریوهای طرح‌ریزی عملیات نظامی پرداخته و وضعیت منطقه را از لحاظ میزان مطلوبیت شرایط اقلیمی برای انجام عملیات‌های مختلف نظامی در زمان حال و نیز در چشم‌انداز ۱۴۲۰ مورد مطالعه قرار دادند. حنفی (۱۳۹۸) در پژوهشی به ارزیابی تنش‌های حرارتی و برودتی و تأثیر آن‌ها بر فعالیت‌های نظامی در استان آذربایجان غربی پرداخته و تقویم زمانی وقوع تنش‌های حرارتی و برودتی را تدوین کرد. باعقیده و سروستان (۱۳۹۸) در پژوهشی به بررسی اثر فراسنج‌های آب‌وهوایی بر عملکرد دفاعی نیروهای نظامی در استان خوزستان پرداختند و به این نتیجه رسیدند که در بین پارامترهای اقلیمی، سرعت باد و دما بیشترین تأثیر را بر عملکرد نیروهای نظامی در

این منطقه دارند. در مورد پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه نقش اقلیم در عملیات دفاعی و رزمی در خارج از کشور می‌توان به مطالعات زیر اشاره کرد:

لاجویی (۲۰۰۶)^۱ در پژوهشی به بررسی تأثیرات نوسانات (تغییرات) اقلیمی روی عملیات نظامی در منطقه هورن آفریقا پرداخته است. در این تحقیق مکانسیم‌های افزایش بارش فصل پاییز منطقه هورن آفریقا در طول دوره‌های رخداد النینو و لانینو مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج حاصل از این پژوهش طراحان و برنامه‌ریزان نظامی را در برنامه‌ریزی‌های درازمدت یاری می‌رساند. موس^۲ (۲۰۰۷) در تحقیقی به پیش‌بینی طولانی‌مدت شرایط اقلیم برای عملیات نظامی در افغانستان پرداخته است. در این پژوهش به بررسی رابطه بین نوسانات پارامترهای اقلیمی افغانستان و شاخص‌های النینو، لانینو و اطلس شمالی پرداخته شده است. نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند طراحان و برنامه‌ریزان عملیات نظامی را یاری کند. مونتگومری^۳ (۲۰۰۸) در پژوهشی به بررسی تغییرات اقلیمی در مناطق غربی آفریقای استوایی و نقش آن در فعالیت‌های نظامی پرداختند. نتایج حاصل از این پژوهش طراحان و برنامه‌ریزان نظامی را کمک می‌کند تا در زمینه تهدیدات امنیتی منطقه که در نتیجه مهاجرت‌های ناشی از تغییرات آب‌وهوایی (مثل خشکسالی) صورت می‌گیرد، چاره‌اندیشی کنند. کروک^۴ (۲۰۰۹) در پژوهشی به تجزیه و تحلیل آب‌وهوا و پیش‌بینی درازمدت طوفان‌های همراه با گردوغبار در عراق پرداخته که نتایج آن می‌تواند در عملیات نظامی مورد استفاده قرار گیرد. ریرسون^۵ (۲۰۱۰) و همکاران در پژوهشی نقش آب‌وهواشناسی کاربردی را در توسعه تجهیزات نیروهای نظامی در جهان را مورد مطالعه قرار داده‌اند. آن‌ها در این پژوهش به نقش ترکیبی شرایط جو و زمین بر نیروها و تجهیزات نظامی پرداخته و بعد از تعیین مهم‌ترین عوامل جوی و محیطی تأثیرگذار بر نیروها و تجهیزات نظامی، احتمال وقوع هر یک از این پارامترها را در مناطق مختلف جغرافیایی جهان تعیین کردند. شایان ذکر است با توجه به محرمانه بودن بیشتر موضوعات نظامی، دسترسی به بسیاری از پژوهش‌های صورت گرفته در خارج از کشور امکان‌پذیر نیست.

^۱ LaJoie

^۲ Moss

^۳ Montgomery

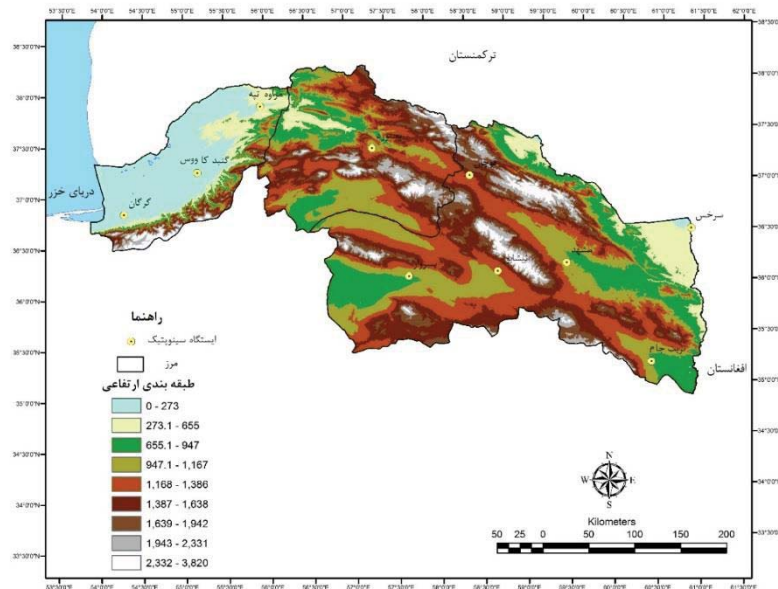
^۴ Crook

^۵ Ryerson

با توجه به موقعیت راهبردی ایران در منطقه خاورمیانه و حضور مداوم تهدیدات خارجی و نیز اهمیت مناطق مرزی ایران و ترکمنستان اتخاذ تمهیدات لازم در 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 می‌باشد که در این پژوهش به آمایش اقلیم نظامی منطقه شمال شرق کشور در جهت برنامه‌ریزی فعالیت نیروهای نظامی پرداخته شده است.

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

منطقه شمال شرق کشور به علت همجواری با کشور ترکمنستان، تنوع اقلیمی و توپوگرافی، دسترسی به دریای خزر و نیز تأثیر توده‌های سرد سیبری در برنامه‌ریزی‌های نظامی حائز اهمیت می‌باشد. منطقه مورد مطالعه در این پژوهش عمدتاً مناطق همجوار با کشور ترکمنستان است که در بین عرض‌های جغرافیایی ۳۵ درجه و ۰۰ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و طول جغرافیایی ۴۳ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۶۱ درجه و ۰۰ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است. (شکل ۱) این منطقه شامل استان‌های خراسان رضوی، خراسان شمالی و گلستان است که در حدود ۱۱۸۸ کیلومتر از نوار مرزی ایران و ترکمنستان را تشکیل می‌دهد. مرز ایران با کشور ترکمنستان از خلیج حسین قلی در سواحل دریای خزر شروع شده تا دهانه کوه ذوالفقار، محل تلاقی مرزهای ایران، افغانستان و ترکمنستان متابعت می‌نماید. قرارگیری این منطقه در مجاورت کشور ترکمنستان و افغانستان و کلید دسترسی به کشورهای آسیای مرکزی و چین، فرصت‌های اقتصادی ترانزیتی مناسبی را در این زمینه ایجاد کرده است. ارتباط ایران با کشور ترکمنستان 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.



شکل (۱) توپوگرافی و موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های سینوپتیک در منطقه شمال شرق

مواد و روش‌ها

در انجام این پژوهش به منظور ارزیابی وضعیت اقلیم نظامی منطقه شمال شرق کشور در جهت برنامه‌ریزی فعالیت‌های نظامی، داده‌های هواشناسی مربوط به ده ایستگاه سینوپتیک واقع در منطقه مورد مطالعه طی دوره آماری ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۵ و شامل داده‌های مربوط به پارامترهای دما، بارش، رطوبت نسبی، سرعت و جهت باد، میدان دید، ابرناکی، ساعات آفتابی و فشار هوا در دوره زمانی ماهانه از سازمان هواشناسی دریافت گردید. همچنین به منظور ترسیم نقشه‌های اقلیم نظامی از نقشه‌های رقومی توپوگرافی در مقیاس‌های ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح استفاده شده است. روش تحقیق در این پژوهش ترکیبی از روش‌های اسنادی و تحلیلی است؛ بدین ترتیب که برای انتخاب مناسب‌ترین شاخص دمایی در ارتباط با فعالیت‌های انسانی، تمامی شاخص‌های معتبر آسایش حرارتی مانند شاخص دمایی مؤثر، شاخص دمایی مؤثر استاندارد، شاخص احساس حرارتی گیونی، شاخص دمایی ظاهری، شاخص فشار نسبی، شاخص سوزباد، شاخص نظر متوسط پیش‌بینی شده و شاخص دمایی معادل فیزیولوژیک مورد مطالعه و

ارزیابی قرار گرفت و از بین آن‌ها شاخص دمای معادل فیزیولوژیک به‌عنوان شاخصی معتبر و مناسب برای محاسبه وضعیت آسایش و تنش‌های گرمایی و سرمایی نیروهای نظامی انتخاب گردید. از مهم‌ترین مزایای این شاخص این است که می‌توان آن را در تمام اقلیم‌ها و در تمام سال مورد استفاده قرار داد (ذولفقاری، ۱۳۸۹: ۱۲۰)؛ همچنین مقیاس درجه‌بندی آن است که برحسب درجه سانتی‌گراد می‌باشد و برای کسانی که با عبارتهای بیومتئورولوژی انسانی آشنایی کافی ندارند، استفاده از این شاخص بسیار ساده‌تر است (ذولفقاری، ۱۳۸۹: ۱۲۱). به‌منظور ارزیابی وضعیت اقلیم نظامی نیز بعد از مطالعه منابع مختلف، شش مؤلفه اقلیمی مهم تأثیرگذار در عملیات نظامی مشخص و آستانه تأثیرگذاری آن‌ها نیز تعیین گردید. در ادامه احتمال وقوع مقادیر تأثیرگذار این عناصر بر اساس فرمول کالیفرنیا و رابطه $p=(m/n)$ محاسبه و بعد از وزن‌دهی توسط الگوی AHP، شاخصی تحت عنوان «شاخص اقلیم نظامی» برای ارزیابی وضعیت اقلیم دفاعی شمال شرق کشور در روزهای مختلف سال به دست آمد.

تنش‌های حرارتی و برودتی نیروهای نظامی

به‌منظور ارزیابی شرایط آسایش و نیز تنش‌های سرمایی و گرمایی شاخص‌های حرارتی زیادی توسط محققان ابداع شده است که شاخص‌های SET^۱ و PET^۲ و PMV^۳ جزء کامل‌ترین آن‌ها بوده و به‌راحتی توسط مدل ریمن^۴ قابل محاسبه می‌باشند. داده‌های موردنیاز جهت محاسبه این شاخص‌ها را می‌توان در چهار دسته از متغیرها به شکل زیر تقسیم‌بندی کرد:

دسته اول شامل متغیرهای موقعیتی شامل، طول جغرافیایی، عرض جغرافیایی و ارتفاع است. 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 است.

دسته سوم متغیرهای فردی ویژگی‌های فیزیولوژیک شامل: قد، وزن، سن و جنسیت می‌باشد.

دسته چهارم، متغیرهای مربوط به نوع پوشش و فعالیت می‌باشد. بعد از تعریف متغیرها و وارد

^۱ Standard Effect Temperature

^۲ Physiological Equivalent Temperature

^۳ Predicted Mean Vote

^۴ Rayman

نمودن آن‌ها به مدل، خروجی الگو به صورت مقادیر محاسبه شده برای هر کدام از شاخص‌های دما-فیزیولوژیک به دست می‌آید (حنفی، ۱۳۹۴: ۱۴۵). برحسب 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 سرمای‌اندک است که با در نظر گرفتن تمهیداتی (مثل 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، 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 تعیین کرد (جدول ۱). در این طبقه‌بندی مقادیر ۱۳ تا ۲۹ درجه سانتی‌گراد شاخص، محدوده آسایش نیروهای نظامی را نشان می‌دهد و مقادیر کمتر از ۱۳ درجه سانتی‌گراد نشان‌دهنده تنش‌های سرمای‌اندک و مقادیر بیشتر از ۲۹ درجه سانتی‌گراد نشان‌دهنده تنش‌های گرمایی با شدت‌های مختلف در نظر گرفته شده است.

جدول شماره (۱) مقادیر شاخص PET در درجات مختلف حساسیت نیروهای نظامی (حنفی، ۱۳۹۳: ۱۱۶)

درجه تنش فیزیولوژیکی	حساسیت گرمایی	PET برحسب درجه سلسیوس
تنش سرمای‌بسیار زیاد	بسیار سرد	کمتر از -۴
تنش سرمای‌زیاد	سرد	-۴
تنش سرمای‌متوسط	خنک	۴
تنش سرمای‌اندک	کمی خنک	۸
بدون تنش	آسایش	۱۳
تنش گرمایی اندک	کمی گرم	۲۹
تنش گرمایی متوسط	گرم	۳۵
تنش گرمایی زیاد	داغ	۴۱
تنش گرمایی بسیار زیاد	بسیار داغ	۴۵

مطلوبیت اقلیمی عملیات نظامی

عملیات نظامی 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 می‌گردند (چارلز ریerson^۱ 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، گردوخاک، بارش برف و باران و ...)، تابش خورشید، ابرناکی و باد (سرعت و جهت) می‌باشد. 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 می‌گردند. نوسانات پارامترهای اقلیمی به بالا یا پایین مقادیر آستانه‌ای، می‌تواند باعث جلوگیری از اجرای موفقیت‌آمیز عملیات نظامی گردد. با بررسی و مطالعه تأثیرات عناصر اقلیمی در عملیات مختلف نظامی و بر اساس مطالعات صورت گرفته در دپارتمان نظامی آمریکا تحت عنوان «تأثیرات آب‌وهوا در میدان جنگ»^۲ و بر اساس آمار و اطلاعات هواشناسی موجود، در نهایت آستانه عناصر اقلیمی مورد استفاده در این پژوهش به شرح جدول (۲) تعیین گردید.

جدول (۲): مؤلفه‌های اقلیمی و آستانه تأثیرگذار آن‌ها در عملیات نظامی (حنفی، ۱۳۹۳: ۹۷)

پارامتر اقلیمی	نوع محدودیت
دما	حرارت (روزهای با دمای بالای ۳۰ درجه سانتی‌گراد)
	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 آستانه‌های مربوط به پارامترهای اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی، برای به دست آوردن شاخص اقلیم نظامی و ارزیابی وضعیت اقلیمی مناطق مرزی ایران و ترکمنستان برای انجام عملیات نظامی در طول سال، احتمال رخداد مقادیر خارج از محدوده آستانه‌ای عناصر اقلیمی در دوره‌های ماهانه محاسبه گردید. بعد از محاسبه احتمال وقوع عناصر

^۱ Charles C. Ryerson and etal

^۲ FM 34-81-1 Battlefield Weather Effects

اقلیمی اثرگذار در عملیات نظامی، جهت انجام فرآیند تصمیم‌گیری در راستای ارائه شاخص اقلیمی نظامی به منظور ارزیابی شرایط اقلیمی شمال شرق کشور از نظر عملیات نظامی، از پارامترهای دما، رطوبت نسبی، بارندگی (باران، 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 گردیده 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، رابطه زیر تحت عنوان شاخص اقلیمی نظامی برای تعیین میزان مطلوبیت‌ها و نامطلوبیت‌های اقلیمی برای انجام عملیات نظامی در ماه‌های مختلف سال بر اساس رابطه (۱) ارائه گردید (حنفی، ۱۳۹۸: ۴۶):

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

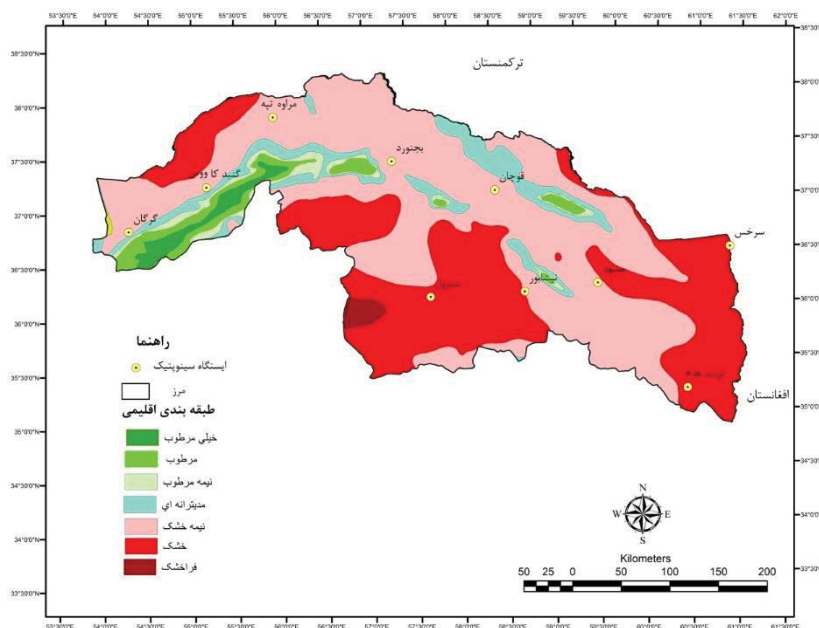
بعد از ارزیابی احتمالات وقوع عناصر اقلیمی تأثیرگذار بر عملیات نظامی، وضعیت اقلیمی منطقه از نظر عملیات نظامی بر اساس شاخص^۱ MCI مورد مطالعه قرار گرفت. به طور کلی هر چه مقدار عددی شاخص MCI بیشتر باشد نشان‌دهنده این است که احتمال وقوع مقادیر تأثیرگذار عناصر اقلیمی در عملیات نظامی کمتر بوده و در نتیجه شرایط برای انجام عملیات نظامی مطلوب است و مقادیر کمتر شاخص، مطلوبیت کمتر را برای عملیات نظامی نشان می‌دهد.

یافته‌های تحقیق

منطقه شمال شرق کشور از لحاظ طبقه‌بندی اقلیمی به هفت تیپ اقلیمی تقسیم می‌گردد. بیشتر بخش‌های منطقه شمال شرق کشور دارای تیپ اقلیمی نیمه‌خشک و خشک است که می‌توان به شهرهایی مانند: مشهد، سبزوار، تربت جام، نیشابور، سرخس، بجنورد و مراوه‌تپه اشاره

^۱ Military Climate Index

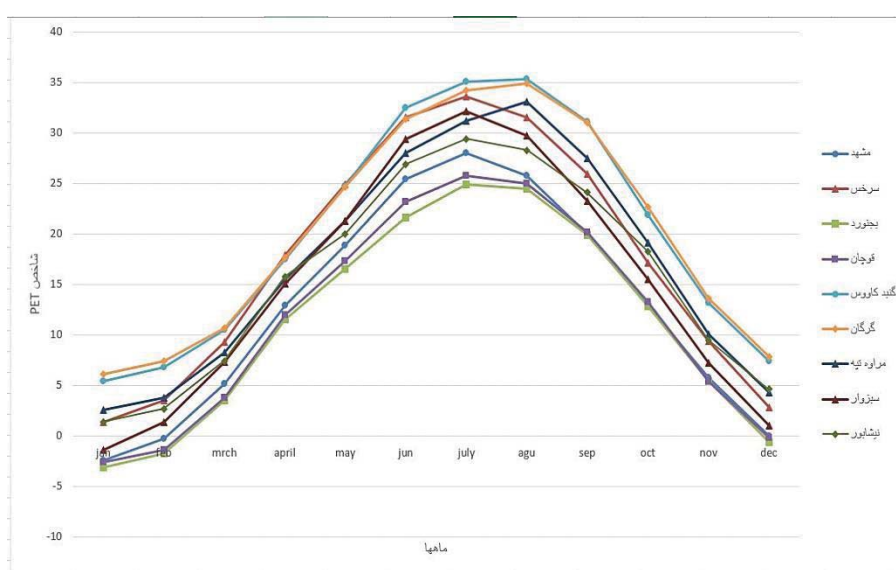
کرد. در مقابل در مناطق کوهستانی منطقه واقع در ارتفاعات کپه داغ و هزار مسجد خراسان شمالی و رضوی و نیز ارتفاعات البرز در جنوب استان گلستان شرایط اقلیمی مدیرانه‌ای تا مرطوب و خیلی مرطوب دیده می‌شود.



شکل (۲) طبقه‌بندی اقلیمی منطقه شمال شرق

وضعیت آسایش اقلیمی نیروهای نظامی بر اساس شاخص دمای معادل فیزیولوژیک در دوره زمانی ماهانه در ایستگاه‌های سینوپتیک منطقه در شکل (۳) نشان داده شده است. در بیشتر ایستگاه‌های منطقه شمال شرق، در ماه‌های آوریل (فروردین)، می (اردیبهشت)، جون (خرداد)، اکتبر (مهر) و سپتامبر (شهریور) شرایط آسایش اقلیمی حاکم است و نیروهای نظامی بدون تأثیرپذیری از تنش‌های گرمایی و سرمایی می‌توانند فعالیت‌های خود را انجام دهند. اما در بقیه ماه‌های سال تنش گرمایی و سرمایی ممکن است در روند برنامه‌ریزی و انجام این فعالیت‌ها تأثیرگذار باشد. در بیشتر بخش‌های منطقه شمال شرق کشور در ماه‌های ژانویه (دی)، فوریه (بهمن)، مارس (اسفند)، اکتبر (آبان) و دسامبر (آذر) تنش‌های سرمایی با شدت متوسط تا شدید وجود دارد. در بین ایستگاه‌های موجود در منطقه، بیشترین میزان تنش‌های سرمایی در منطقه

بجنورد، قوچان و مشهد است و نیروهای نظامی تأثیر بیشتری از تنش‌های سرمایی می‌پذیرند. با توجه به موقعیت جغرافیایی و عرض جغرافیایی بالاتر، منطقه شمال شرق نسبت به سایر مناطق کشور، دوره حاکمیت تنش‌های گرمایی در این منطقه نسبت به تنش‌های سرمایی کمتر بوده و به صورت ضعیف تا متوسط در ماه‌های تیر (جولای)، مرداد (آگوست) و شهریور (سپتامبر) اتفاق می‌افتد.



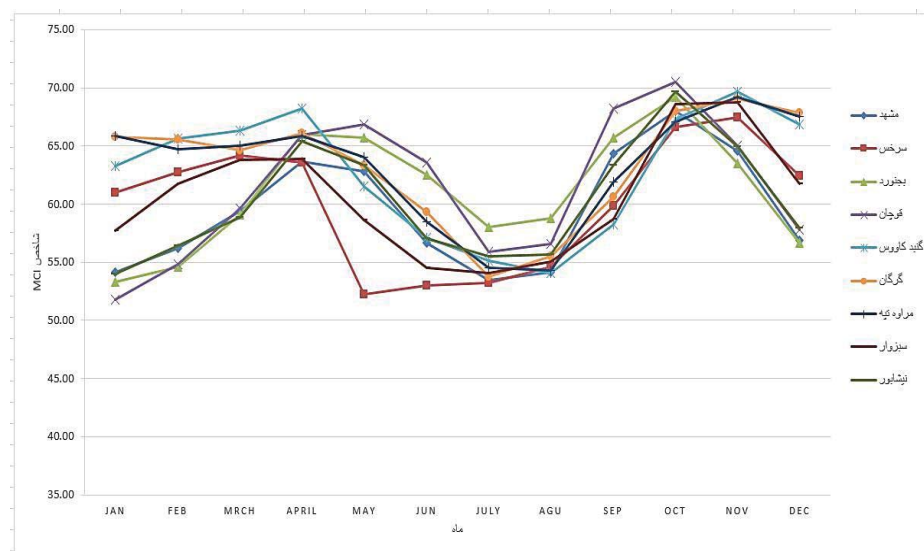
شکل (۳): تغییرات شاخص دمای معادل فیزیولوژیک در ایستگاه‌های سینوپتیک منطقه شمال شرق

در بین ایستگاه‌های موجود در منطقه بیشترین میزان تنش‌های گرمایی در گنبد کاووس، گرگان و سرخس اتفاق می‌افتد که بالا بودن میزان رطوبت نسبی هوا در گرگان و گنبد کاووس در افزایش تنش گرمایی در این ایستگاه‌ها نیز تأثیرگذار است و نیروهای نظامی در برنامه‌ریزی فعالیت‌های خود در این مناطق باید تأثیر این مؤلفه اقلیمی را در ماه‌های گرم سال مدنظر قرار دهند (شکل ۳).

به منظور ارزیابی روند تغییرات روزانه شاخص MCI در طول ماه‌های مختلف سال، ایستگاه‌های سینوپتیک منطقه شمال شرق کشور مورد مطالعه قرار گرفته است. به طور کلی مطلوبیت اقلیم نظامی در منطقه شمال شرق کشور در ماه‌های گرم سال و فصل تابستان نسبت

به بقیه ماه‌های سال پایین می‌باشد؛ به گونه‌ای که کمترین مطلوبیت برای عملیات نظامی در سطح منطقه مربوط به ماه‌های تیر و مرداد می‌باشد که در بین پارامترهای اقلیمی تأثیرگذار در کاهش مطلوبیت می‌توان به دماهای بالا، سرعت باد و در مناطق ساحلی در استان گلستان رطوبت نسبی بالا اشاره کرد. در بین ایستگاه‌های منطقه شمال شرق کشور، کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی در طول سال با حدود ۵۹/۵ درصد مربوط به ایستگاه مشهد و بیشترین آن با حدود ۶۳/۵ درصد مربوط به گرگان می‌باشد. کمترین مطلوبیت نظامی در فصل زمستان به ترتیب در ایستگاه‌های قوچان، بجنورد، مشهد و نیشابور وجود دارد و مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر وضعیت اقلیم نظامی منطقه برودت هوا و یخبندان است. در مقابل بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در فصل زمستان در ایستگاه‌ها گرگان و مراوه‌تپه اتفاق می‌افتد.

بیشترین میزان مطلوبیت اقلیمی برای فعالیت‌های نظامی در منطقه شمال شرق کشور در ماه‌های اکتبر (مهر)، نوامبر (آبان) و آوریل (فروردین) وجود دارد. در بین ایستگاه‌های منطقه نیز ایستگاه‌های قوچان و گنبدکاووس در این ماه‌ها از مطلوبیت اقلیم نظامی بیشتری نسبت به بقیه برخوردار می‌باشند. در مناطق کوهستانی و سردسیر منطقه مانند بجنورد، قوچان و مشهد کمترین میزان مطلوبیت اقلیمی برای فعالیت‌های نظامی در طول سال در ماه ژانویه (دی) و بیشترین آن در ماه‌های آوریل (فروردین) و اکتبر (مهر) اتفاق می‌افتد. در صورتی که در مناطقی مانند گرگان، سرخس و مراوه‌تپه کمترین میزان مطلوبیت اقلیمی برای فعالیت‌های نظامی در طول سال در ماه‌های جولای (تیر) و آگوست (مرداد) و بیشترین آن در ماه‌های آوریل (فروردین) و نوامبر (آبان) اتفاق می‌افتد (شکل ۴).



شکل (۴): روند تغییرات شاخص اقلیم نظامی (به درصد) در منطقه شمال شرق کشور

به منظور ارزیابی آمایش اقلیم نظامی منطقه شمال شرق کشور و نیز تغییرات زمانی- مکانی مطلوبیت اقلیم نظامی در ماه‌های مختلف سال، داده‌های مربوط به شاخص اقلیم نظامی ایستگاه‌های مورد مطالعه در ماه‌های مختلف سال وارد نرم‌افزار ArcGIS گردید و بعد از تحلیل مکانی داده‌ها، نقشه‌های مربوط به پهنه‌بندی شاخص اقلیم نظامی در ماه‌های مختلف سال بر اساس مدل IDW^۱ ایجاد گردید.

همان‌طوری که در شکل (۵- الف و ب) مشاهده می‌گردد، در ماه‌های دی و بهمن مطلوبیت اقلیم نظامی در سطح منطقه بین ۵۲ تا ۶۶ درصد متغیر است. بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در این ماه‌ها در منطقه گلستان و ایستگاه‌های گرگان و مراوه تپه اتفاق می‌افتد؛ در صورتی که کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی مربوط به ایستگاه‌های قوچان و بجنورد با مطلوبیت کمتر از ۵۳ درصد است. در ماه اسفند مطلوبیت اقلیم نظامی در منطقه شمال شرق بین ۵۹ تا ۶۶ درصد متغیر است. بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در ایستگاه گنبد کاووس با حدود ۶۵ درصد و کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی در ایستگاه‌های بجنورد، قوچان، مشهد و نیشابور اتفاق می‌افتد (شکل ۵-).

^۱ Inverse distance weighted

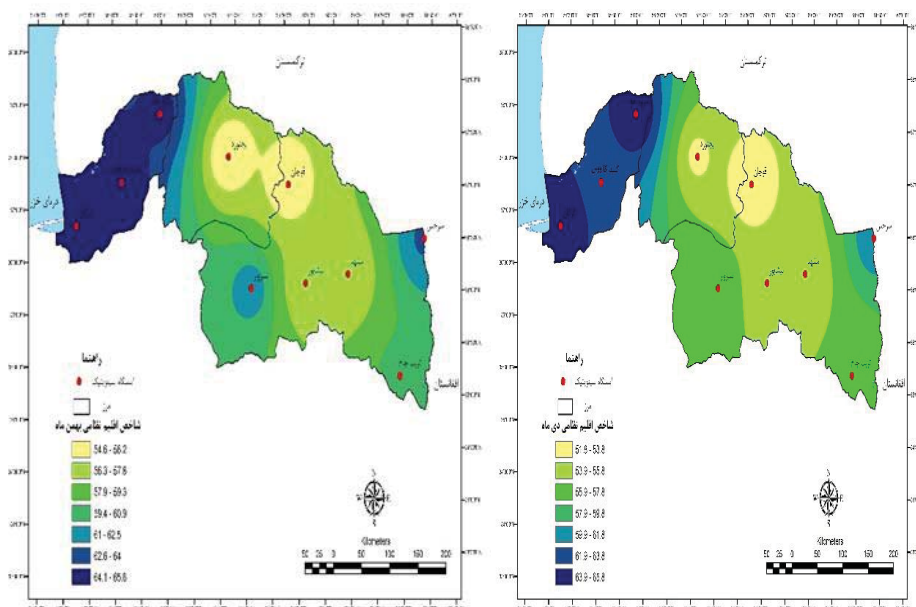
پ).

در ماه فروردین مطلوبیت اقلیم نظامی در سطح منطقه بین ۶۳ تا ۶۶ درصد متغیر می‌باشد و در بیشتر بخش‌های منطقه شرایط مطلوبی از لحاظ اقلیمی برای فعالیت‌های نظامی حاکم است. در ایستگاه گنبدکاووس مطلوبیت اقلیم نظامی بیشتر از ۶۵ درصد و در ایستگاه‌های مشهد، سبزوار و سرخس این مقدار در حدود ۶۳ درصد می‌باشد (شکل ۵-ت). مطلوبیت اقلیم نظامی در ماه اردیبهشت در منطقه شمال شرق بین ۵۲ تا ۶۷ درصد متغیر می‌باشد. بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در قوچان و بجنورد با مقادیر بیشتر از ۶۵ درصد و کمترین آن در ایستگاه سرخس با مقادیر کمتر از ۵۳ درصد اتفاق می‌افتد (شکل ۵-ث).

مطلوبیت اقلیم نظامی در ماه خرداد بین ۵۳ تا ۶۳/۶ درصد متغیر می‌باشد. بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در قوچان و بجنورد با مقادیر بیشتر از ۶۲ درصد و کمترین آن در ایستگاه سرخس با مقادیر کمتر از ۵۴ درصد اتفاق می‌افتد (شکل ۵-ج). در ماه‌های تیر و مرداد مطلوبیت اقلیم نظامی در شمال شرق کشور بین ۵۳ تا ۶۰ درصد متغیر می‌باشد. بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در این ماه‌ها در منطقه تربت‌جام و بجنورد و کمترین آن در منطقه سرخس، مشهد، گرگان، گنبدکاووس و مراوه‌تپه اتفاق می‌افتد (شکل ۶-چ، ح). از مهم‌ترین پارامترهای تأثیرگذار بر نامطلوبیت اقلیمی در این ماه‌ها در استان گلستان می‌توان به دمای هوا همراه با رطوبت نسبی بالا اشاره کرد. مطلوبیت اقلیم نظامی در ماه شهریور در منطقه شمال شرق بین ۵۸ تا ۶۸ درصد متغیر می‌باشد. بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در قوچان با مقادیر در حدود ۶۸ درصد و کمترین آن در ایستگاه‌های سبزوار و گنبدکاووس با مقادیر کمتر از ۵۹ درصد اتفاق می‌افتد (شکل ۵-خ).

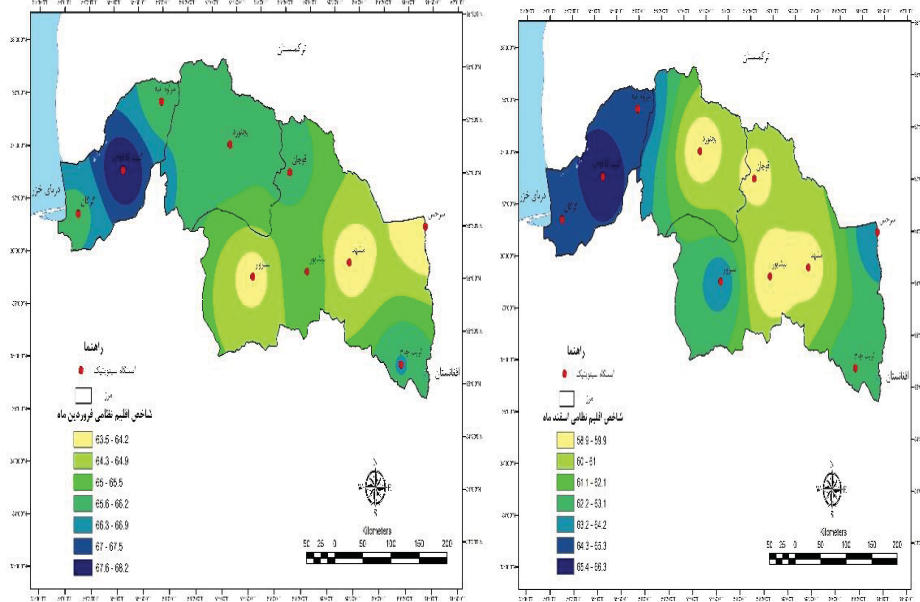
در ماه مهر مطلوبیت اقلیم نظامی در بیشتر بخش‌های منطقه شمال شرق نسبت به سایر ماه‌های سال زیاد است؛ به‌گونه‌ای که این مقدار در بخش‌های مختلف بین ۶۶/۵ تا ۷۱/۵ درصد متغیر است. بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی نیز در منطقه تربت‌جام و قوچان و کمترین آن در منطقه سرخس و مراوه‌تپه اتفاق می‌افتد. شایان ذکر است ماه مهر دارای بالاترین مطلوبیت برای انجام فعالیت‌ها و عملیات نظامی در مناطق مرزی ایران و ترکمنستان در بین ماه‌های مختلف سال می‌باشد (شکل ۵-د). در ماه آبان نیز مطلوبیت اقلیم نظامی در منطقه مورد مطالعه بین ۶۳ تا ۷۰ درصد متغیر است. بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی نیز در منطقه گرگان، مراوه‌تپه و گنبدکاووس و کمترین آن در منطقه بجنورد با مقادیر کمتر از ۶۴ درصد اتفاق می‌افتد (شکل

۵-ذ) در ماه آذر مطلوبیت اقلیم نظامی در سطح منطقه بین ۵۷ تا ۶۸ درصد متغیر می‌باشد؛ به‌گونه‌ای که بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در منطقه گرگان، مراوه‌تپه و گنبدکاووس و کمترین آن در ایستگاه‌های تربت‌جام، بجنورد، قوچان، مشهد و نیشابور اتفاق می‌افتد (شکل ۵- ر). مهم‌ترین مؤلفه تأثیرگذار در پایین بودن نامطلوبیت اقلیمی در ایستگاه‌های ذکر شده تأثیر برودت هوا و نفوذ پرفشار سیبری به این منطقه در آذرماه است. در عملیات و رزمایش‌های نظامی می‌توان بعد از مشخص شدن زمان و مکان عملیات، احتمال وقوع عناصر اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی را از روی نقشه‌های مربوط به احتمال وقوع به دست آورد و بعد از مشخص کردن وضعیت اقلیم نظامی نسبت به سایر اقدامات به‌منظور استفاده بهینه از محیط و ایجاد تمهیدات لازم اقدام نمود.



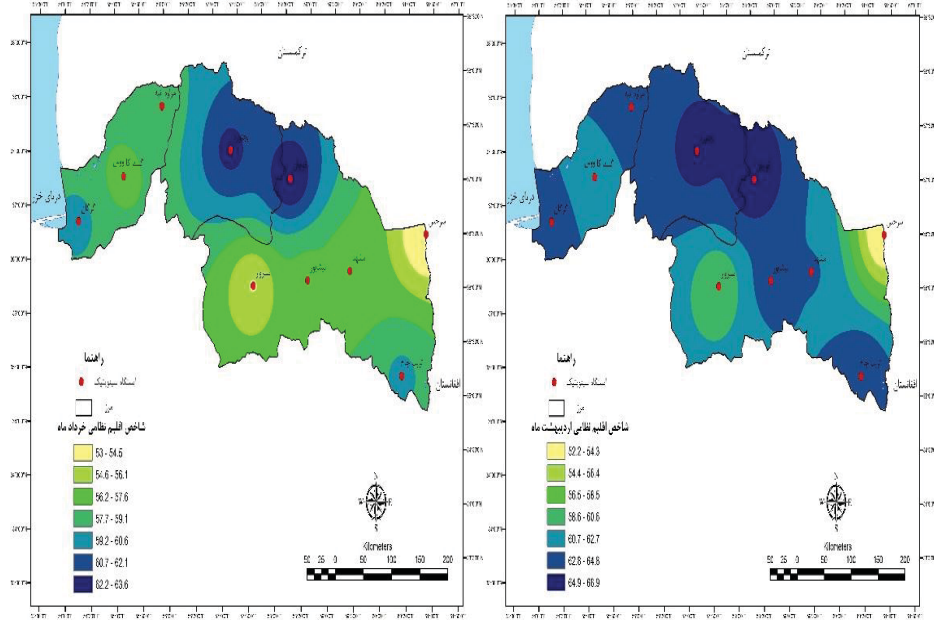
ب) بهمن

الف) دی



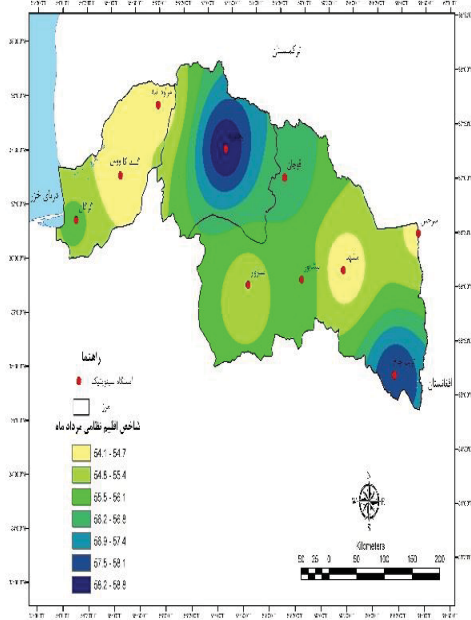
ت) فروردین

پ) اسفند

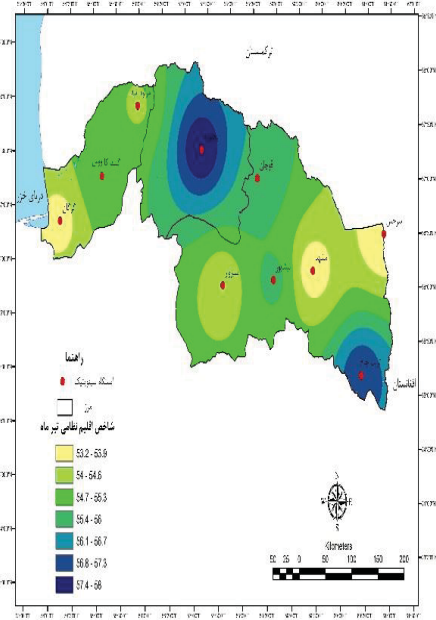


ج) خرداد

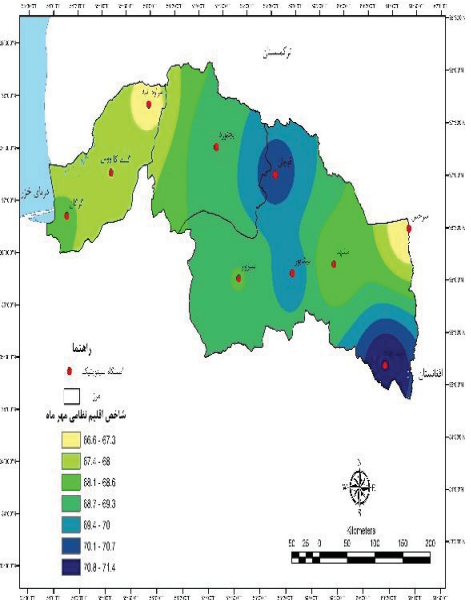
ث) اردیبهشت



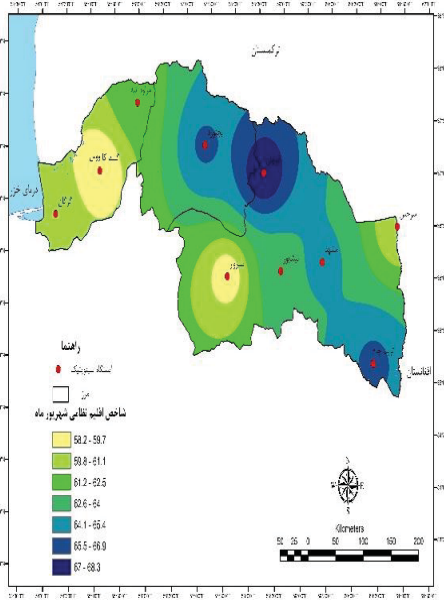
ح) مرداد



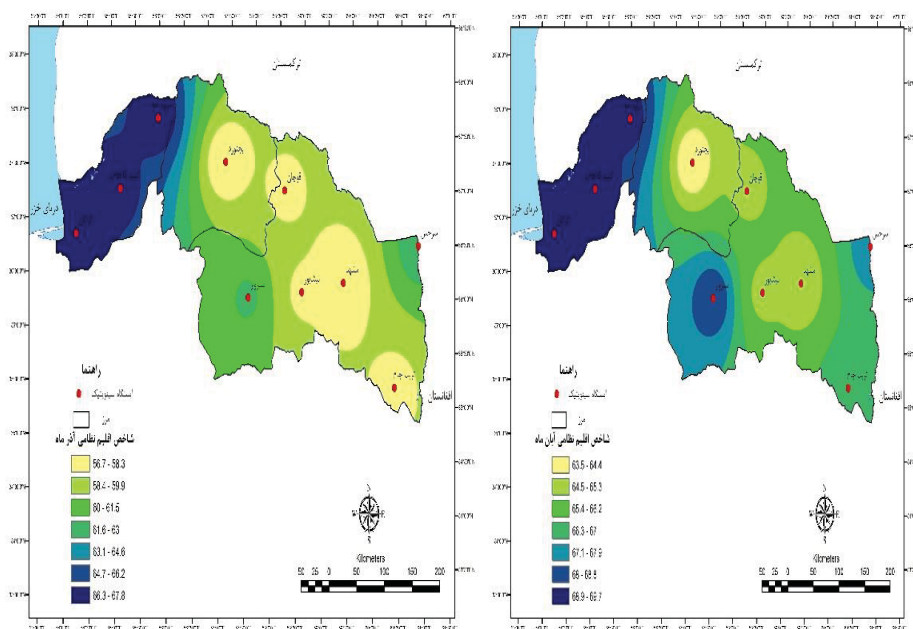
ج) تیر



د) مهر



خ) شهریور



ر آذر

ذ آبان

شکل (۵): میزان مطلوبیت اقلیم نظامی در ماه‌های مختلف سال در منطقه شمال شرق

نتیجه‌گیری

تحقیق 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 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 نیروها، سرمایه و زمان جلوگیری کند. در این پژوهش به‌منظور ارزیابی آمایش اقلیم نظامی منطقه شمال شرق در نوار مرزی ایران و ترکمنستان، از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک و نیز شاخص اقلیم نظامی استفاده گردید. نتایج حاصل از ارزیابی شاخص دمای معادل فیزیولوژیک در منطقه شمال شرق کشور نشان داد که در بیشتر ایستگاه‌های منطقه شمال شرق، در ماه‌های فروردین،

اردیبهشت، خرداد، مهر و شهریور شرایط آسایش اقلیمی حاکم است و نیروهای نظامی بدون تأثیرپذیری از تنش‌های گرمایی و سرمایی می‌توانند فعالیت‌های خود را انجام دهند. اما در سایر ماه‌های سال، تنش گرمایی و سرمایی ممکن است در روند برنامه‌ریزی و انجام این فعالیت‌ها تأثیرگذار باشد. از لحاظ مطلوبیت اقلیم نظامی کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی در طول سال در منطقه شمال شرق با حدود ۵۹/۵ درصد مربوط به ایستگاه مشهد و بیشترین آن با حدود ۶۳/۵ درصد مربوط به گرگان است. در کل منطقه شمال شرق نیز بیشترین میزان مطلوبیت اقلیمی برای فعالیت‌های نظامی در ماه‌های مهر، آبان و فروردین وجود دارد.

یکی از مهم‌ترین نتایج این پژوهش این است که، در عملیات و رزمایش‌های نظامی که در آینده ممکن است در این منطقه اتفاق بیافتند، می‌توان بعد از مشخص شدن زمان و مکان عملیات، احتمال وقوع عناصر اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی را از روی نقشه‌های مربوط به دست آورد و بعد از مشخص کردن وضعیت اقلیم نظامی نسبت به سایر اقدامات به‌منظور استفاده بهینه از محیط و ایجاد تمهیدات لازم اقدام نمود. شایان ذکر است که مقادیر ارائه‌شده توسط شاخص اقلیم نظامی عمدتاً احتمال وقوع عناصر اقلیمی تأثیرگذار بر عملیات نظامی را نشان می‌دهد که لازم است فرماندهان نظامی قبل از عملیات از آن‌ها آگاهی داشته باشند. در صورتی که در میدان جنگ تنها فرماندهان تصمیم می‌گیرند که چه شرایط جوی برای چه نوع عملیاتی نامناسب است. مجموع اطلاعات ناشی از بررسی وضعیت زمین و دیگر منابع و نیز اهمیت و حساسیت عملیات نظامی در کنار شرایط جوی در تصمیم‌گیری فرماندهان آینده برای انجام عملیات نظامی مؤثر می‌باشد (حنفی، ۱۳۹۳).

با توجه به تغییرات و تحولات اقلیمی در سطح کشور و جهان، به نظر می‌رسد نحوه تأثیرگذاری عناصر آب‌وهوایی در جنگ‌های آینده کمی متفاوت از گذشته باشد. عملیات‌های نظامی آینده در منطقه شمال شرق کشور می‌تواند از عواملی مانند گرمایش جهانی، افزایش رخداد مخاطرات جوی- اقلیمی، خشکسالی‌های گسترده در دشت ترکمنستان، وقوع بارش‌های سنگین و سیل‌آسا (نظیر سیل گلستان در فروردین ۱۳۹۸)، تأثیر کم‌فشار حرارتی بیابان‌های مرکزی کشور مانند دشت لوت و دشت کویر در فصل گرم سال، تقویت بادهای ۱۲۰ روزه سیستان و کشیده شدن آن به شمال شرق کشور، یخبندان‌های شدید (با فراوانی کم ولی با شدت بالا) ناشی از گسترش پرفشار سیبری در دوره سرد سال، از بین رفتن امنیت غذایی به علت کاهش منابع آبی و افزایش احتمال وقوع طوفانهای همراه به گردو خاک (محدودیت میدان دید) تأثیر

بپذیرد که در برنامه‌ریزی فعالیت‌های نظامی باید مورد توجه قرار گیرد.

فهرست منابع

- اخباری، محمد؛ نامی، محمدحسن (۱۳۸۸). *جغرافیای مرز با تأکید بر مرزهای ایران*، انتشارات سازمان جغرافیای نیروهای مسلح، تهران.
- 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.
- 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.
- پاینده، نصرالله (۱۳۸۴). *پهنه‌بندی دمای مؤثر در سطح کشور با تأکید بر جغرافیای نظامی*، رساله دکتری دانشگاه اصفهان.
- باعقیده، محمدرضا؛ سروستان، رسول (۱۳۹۸). «بررسی اثر فراسنج‌های آب‌وهوایی بر عملکرد دفاعی نیروهای نظامی؛ مطالعه مورد: استان خوزستان»، *فصلنامه سپهر، شماره ۱۱۰*، صص ۱۹۳-۱۸۱.
- پاینده، نصرالله، زکی، غلامرضا (۱۳۸۵). «محاسبه دمای مؤثر با طراحی نرم‌افزار سلامت»، *پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۷*، صص ۹۱-۷۳.
- حنفی، علی؛ خوشحال دستجردی، جواد (۱۳۹۳). «ارزیابی و پهنه‌بندی تقویم اقلیم نظامی مناطق مرزی همجوار با کشور عراق»، *فصلنامه مدیریت نظامی، سال چهارم، شماره ۵۴*، صص ۱۷۸-۱۵۵.
- حنفی، علی؛ اصانلو، علی و امینی، داود (۱۳۹۳). «مطالعه تقویم آسایش اقلیمی فعالیت یگان‌های نظامی و انتظامی (مطالعه موردی: استان هرمزگان)»، *فصلنامه علوم و فنون مرزی، سال پنجم، شماره ۱*، صص ۲۸-۷.
- حنفی، علی؛ خوشحال دستجردی، جواد (۱۳۹۸). «ارزیابی تنش‌های حرارتی و برودتی و تأثیر آن بر فعالیت‌های نظامی در استان آذربایجان غربی»، *فصلنامه علوم و فنون نظامی، سال پانزدهم، شماره ۴۹*، صص ۴۷-۲۹.
- حنفی، علی؛ فخری، سیروس (۱۳۹۳). «تحلیل شاخص‌های اقلیم دفاعی در نیمه غربی ایران»، *فصلنامه علوم و فنون نظامی، سال دهم، شماره ۲۹*، صص ۴۶-۲۵.

- حنفی، علی (۱۳۹۴). *آب‌وهواشناسی نظامی*، انتشارات دافوس آجا، چاپ اول.
- حنفی، علی (۱۳۹۳). *هواشناسی*، انتشارات دانشگاه افسری امام علی (ع)، چاپ اول
- حنفی، علی؛ خوشحال دستجردی، جواد؛ علیجانی، بهلول و فخری، سیروس (۱۳۹۳). «ارزیابی و پهنه‌بندی وضعیت اقلیم دفاعی نیمه غربی کشور با استفاده از شاخص اقلیم دفاعی»، *پژوهشنامه جغرافیای انتظامی*، شماره ۶ دوره دوم، صص ۵۶-۲۷.
- حنفی علی (۱۳۹۷). «ارزیابی و پهنه‌بندی آب‌وهواشناسی نظامی استان سیستان و بلوچستان بر اساس شاخص‌های PET و MCI»، *فصلنامه مدیریت نظامی*، سال هجدهم، شماره ۶۹، صص ۸۱-۵۹
- حنفی، علی؛ اصانلو، علی (۱۳۹۷). «ارزیابی و پهنه‌بندی شاخص‌های اقلیمی مؤثر در فعالیت نیروهای نظامی و انتظامی در مناطق مرزی ایران و افغانستان»، *فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات مرزی*، سال ششم، شماره دوم، صص ۲۸-۱.
- حنفی، علی؛ منیری کامل (۱۳۹۸). «آمایش اقلیم دفاعی منطقه جنوب شرق کشور و اهمیت آن در سناریوهای طرح‌ریزی عملیات‌های نظامی»، *فصلنامه آینده پژوهی دفاعی*، سال چهارم، شماره ۱۴، صص ۵۹-۳۵.
- حاتمی ایرج و بهرام‌آبادی بهروز (۱۳۸۹). «بررسی منابع آب در مناطق خشک و بیابانی و تأثیر آن بر نیروها و تجهیزات نظامی»، *فصلنامه علوم و فنون نظامی*، سال هفتم، شماره ۱۹، صص ۶۸-۵۳.
- ذوالفقاری، حسن (۱۳۸۹). *آب‌وهواشناسی توریسم*، انتشارات سمت.
- فخری، سیروس (۱۳۹۲). ارزیابی ژئومورفولوژی زاگرس جنوب غربی با تأکید بر دفاع غیرعامل، پایان‌نامه دکتری جغرافیای طبیعی، دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران.
- شمس‌آبادی، حسین (۱۳۷۵). کاربردهای نظامی اقلیم و ژئومورفولوژی محور نفوذی خانقین-قصرشیرین کرمانشاه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی تهران.
- کالینز، جان، ام (۱۳۸۴). *جغرافیای 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.
- 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.

Sarah M.Moss. (2009) *Long- Range operational Military Forecasts for Afghanistan*, 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