

فرماندهی معظم کل قوا: «اگر با عقل و تدبیر و روحیه خستگی‌ناپذیر پیش برویم، می‌شود از همین آب موجود استفاده کرد. آب‌ها را که هرز می‌رود مهار کنیم، آب‌ها را درست مصرف کنیم. در مصرف آب اسراف نکنیم.» (۸۲/۸/۱۴)

تحلیل شاخص‌های حدی بارشی در دوره ۲۰۱۰-۱۹۸۱ با رویکردی نظامی^۱

حمیده دالایی^۲، منوچهر فرج‌زاده اصل^۳، امیر گندم‌کار^۴، محمدحسن نامی^۵

تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۹

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۷

چکیده

از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده پیروزی و شکست نیروهای نظامی در صحنه نبرد، شناخت کامل آب‌وهوا و تأثیر آن بر جابه‌جایی نیروها، حمل و نقل تجهیزات سنگین، عملکرد سلاح‌های دو طرف جنگ است. همچنین نقش برخی عوامل زیست‌محیطی در بروز جنگ و یا بقای یک سرزمین و جابه‌جایی جمعیت می‌تواند این عوامل را به‌عنوان تهدیدهای امنیتی نوین مطرح کند. هدف از این تحقیق، شناخت جغرافیای ایران در قالب شاخص‌های حدی بارشی تغییر اقلیم (از لحاظ نظامی) بوده که با الگوبرداری از شاخص‌های (کمیسون) اقلیم‌شناسی سازمان هواشناسی جهانی و پهنه‌بندی هر یک از آنها در سامانه اطلاعات جغرافیایی و وزندهی شاخص‌ها با روش AHP در دوره ۳۰ ساله ۲۰۱۰-۱۹۸۱ در دو گروه جامعه آماری (۵۱) ایستگاه همدیدی هواشناسی و توزیع پرسشنامه بین ۸۰ نفر به‌عنوان جامعه آماری برای وزندهی شاخص‌ها) انجام شد. نتایج نشان داد با توجه به فراوانی بالای رخدادهای حدی بارش در نیمه غربی و شاخص‌های خشکسالی در نیمه شرقی نسبت به استقرار و نگهداری تجهیزات و سامانه‌های آمادی و ساماندهی نیروهای نظامی باید این موضوع را مدنظر داشت.

واژگان کلیدی: آسیب‌پذیری، امنیت آب‌وهوایی، تهدید، ج.ا.ایران، شاخص‌های حدی بارش.

۱. این مقاله از یافته‌های یکی از طرح‌های تحقیقاتی انجام‌شده در مرکز تحقیقات راهبردی دفاعی ارائه شده است.
۲. دانش‌آموخته مقطع دکتری اقلیم‌شناسی، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مسئول مکاتبات.
۳. استناد اقلیم‌شناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۴. استادیار اقلیم‌شناسی، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نویسنده مسئول.
۵. استادیار جغرافیای سیاسی دانشگاه فارابی، تهران، ایران.

۱. کلیات

۱-۱. بیان مسئله

رابطه متقابل تغییر اقلیم و امنیت را می‌توان با شفاف کردن مفاهیم تغییر اقلیم و امنیت توضیح داد، هرچند، در سال‌های اخیر، از اصطلاح امنیت اقلیمی برای بیان ارتباط بین تغییر اقلیم و امنیت و قابل درک کردن این موضوع، استفاده می‌شود. امنیت اقلیمی نه تنها به توزیع منابع محدود یک اقلیم پایدار مربوط است، بلکه با نتایج حاصل از به‌کارگیری این منابع نیز سروکار دارد که دیدگاهی جدید به موضوع امنیت است (بخارایی‌زاده، ۱۳۸۷)؛ زیرا نیاز برقراری امنیت ملی برای یک کشور به مفهوم فراهم آوردن شرایط دفاع در برابر تهدیدهای داخلی، خارجی، حوادث طبیعی، مفسد اجتماعی است و در یک واحد سیاسی، هرگونه رشد و توسعه، زمانی محقق خواهد شد که امنیت ملی فراهم باشد (کاویانی‌راد، ۱۳۹۰). مسئله اساسی این است که شرایط آب‌وهوایی از این قابلیت برخوردارند که بتوانند به‌طور غیرمستقیم بر امنیت ملی کشورها تأثیر گذاشته و آن را با تهدیدهایی که ایجاد می‌نماید به چالش بکشاند. مقابله با این چالش‌ها در مرحله اول نیازمند شناخت این تغییرات بر جغرافیای طبیعی و انسانی این کشورها و به‌تبع آن، تسری و تأثیرگذاری این آثار بر جغرافیای امنیتی و سیاسی آنها و در مرحله بعد، ارائه الگوهای این تأثیرگذاری‌ها و درنهایت، ارائه راهبردهای مناسب برای مدیریت و مقابله با این آثار در قالب سیاست‌گذاری امنیت ملی است (دلایی و همکاران، ۱۳۹۴). در این راستا تغییر اقلیم به‌عنوان یکی از تهدیدهای مهم و به‌تعبیر عده‌ای از پژوهشگران به‌عنوان مهم‌ترین تهدید در قرن ۲۱ محسوب می‌شود. به‌منظور فهم بستری که در آن تغییر اقلیم به‌عنوان موضوعی امنیتی تلقی می‌شود، باید توجه داشت که در دوره پس از جنگ سرد، تغییر قابل توجهی در خصوص منشأ تهدیدها از رهیافت سنتی به غیر سنتی انجام شده است و امنیت فقط شامل بُعد نظامی نمی‌شود، بلکه در حال حاضر امنیت اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و سیاسی نیز حائز اهمیت شده‌اند (سازمند، ۱۳۹۲).

۱-۲. اهمیت و ضرورت موضوع تحقیق

یک راهبرد پرداز بزرگ ژاپنی معتقد است برای اینکه بتوان کشوری را تصاحب کرد نه تنها وجود سربازان و مردان لازم است، بلکه افکار و اندیشه‌های فریبنده و غافلگیرانه نقش مهم‌تری دارند (رستمی، ۱۳۸۴). در سال ۱۹۹۷ یک نشریه خبری آمریکایی در مقاله‌ای در مورد آثار فناوری نوین بر دفاع ملی بیان داشت که در جنگ‌های آینده اهمیت داشتن اطلاعات از داشتن زمین بیشتر است (کالینز، ۱۳۸۴). در این راستا در فعالیت‌ها و ادوات نظامی، آب و هوا آثار قابل توجهی دارد. تأثیر اقلیم بر فعالیت‌های نظامی به هر دو صورت مستقیم و غیر مستقیم است. نم نسبی هوا سبب زنگ‌زدگی و تخریب تجهیزات می‌شود. در صنایع نظامی در زمان طراحی و انتخاب آلیاژها به این نکته توجه می‌شود. آستانه‌های تحمل قطعات فلزی به طور دقیق مطالعه شده و در مراحل ساخت و طراحی تجهیزات، چهار عامل انقطاع (شکاف) بست (بدنه و تسمه) فیتینگ (لوله و زانو) و کوپلینگ (باز و بسته کردن) قطعات در دماهای مختلف به طور دقیق مورد بررسی قرار می‌گیرد. شرایط اقلیمی می‌تواند باعث پوسیدگی و خرابی لاستیک، چرم، پارچه، چوب و یا کاغذ شود و یا روی رادارها و تجهیزات مخابراتی و ماشین‌آلات اثر گذارد. در دفاع مقدس، تعدادی خودرو ايسوز از کره جنوبی خریداری و بر روی آنها سامانه کاتیوشا نصب گردید. بدنه این خودروها پس از گذشت مدت ۴۰ روز به شدت آسیب دیدند. در منطقه جنوب نیز به‌منظور جلوگیری از خوردگی فلزات، روزانه آنها را با گازوئیل می‌شستند (احمدی، ۱۳۸۶: ۲۸). در یک سال جنگ سلطه در کشور عراق به دلیل شرایط خاص اقلیمی و عدم اطلاعات پیشین، پتاکون مجبور به تحمل خسارت‌های زیادی به ارتش خود گردید؛ به‌گونه‌ای که پس از گذشت یک سال مجبور به بازنگری در خودروها و آماد خود شد (افشردی، ۱۳۸۵: ۸۷).

با توجه به ضرورت برنامه‌ریزی دفاعی کشور و توجه جدی به اهمیت اقلیم و از طرفی موقعیت ژئوپلیتیکی ایران نسبت به حوزه‌های ژئوپلیتیکی مجاور و مرکزیت و

رهبری تشیع جهان اسلام و مباحث مربوط به جریان انرژی در خاورمیانه و کنش‌های مرزی و منطقه‌ای و تنوع اقلیمی کشور، ضرورت شناخت آب و هوا و تأثیر آن بر سیاست‌های دفاعی و نظامی کشور بیشتر مشخص می‌شود؛ با توجه به اینکه عنصر اقلیمی بارش از مهم‌ترین عناصر اقلیمی در تحلیل‌های آب‌وهواشناسی است.

۱-۳. پیشینه تحقیق

جنگ پس از زندگی، قدیمی‌ترین پدیده در میان حیوانات و انسان و یکی از عناصر پایدار تاریخ است که تمدن و دموکراسی از استمرار آن چیزی نکاسته است. دفاع، تدابیری است که برای مقاومت در برابر حمله‌های سیاسی، نظامی، اقتصادی، اجتماعی و روانی و یا فناوریانه توسط یک کشور اتخاذ می‌شود و توانایی بازدارندگی را تقویت می‌کند (موحدی‌نیا، ۱۳۸۵: ۳۱). مؤسسه نورینکو^۱ در کشور چین، مطالعاتی را در زمینه تأثیر تغییر آب‌وهوا در ساخت سلاح‌های سنگین شروع کرده که به گونه مطلوبی نیز از آن استفاده می‌کند (احمدی، ۱۳۸۶: ۲۹-۳۰). تحقیقات مربوط به نقش هوا و اقلیم در عملیات نظامی از جنگ جهانی دوم آغاز شده است. در جنگ جهانی دوم، نیروی هوایی آمریکا بر اساس شرایط آب‌وهوایی، حمله خود به ژاپن را برای زمان فاقد بارش‌های موسمی تنظیم کرده بود، ولی موقع حمله با باران‌های شدید موسمی مواجه شد و شکست خورد. به دنبال این مسئله، نیروی هوایی آمریکا از جاکوبس^۲ خواست آب‌وهوای ژاپن را به‌طور دقیق و جامع مطالعه کند. او در مطالعه خود به جای وضعیت‌های میانگین حاصل از معدل‌گیری آمار سال‌های طولانی، از فراوانی حدوث وضعیت هوایی خاص در یک مدت طولانی استفاده کرد (فخری، ۱۳۹۱). یکی از زیان‌آورترین آثار تغییرات آب‌وهوایی، شکل‌گیری وقایع حدی و تغییر در شدت و تکرار آنهاست (دلایی و همکاران، ۱۳۸۸، ۸۹-۸۸).

1. Norinco

2. Jacob

اگرچه وقایع حدی، به ندرت روی می دهند، اما تأثیر مستقیمی بر مردم، کشورها و مناطق آسیب پذیر دارند (فرج زاده، ۱۳۹۲: ۱۵). بستر رخداد وقایع آب و هوایی حدی، شرایط دمایی و بارش های حدی است؛ بنابراین بررسی داده های اقلیمی حدی، ضروری به نظر می رسد (تقوی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۷۲-۱۵۱). دلایل وقوع وقایع حدی آب و هوایی و اقلیمی به دلیل نابود کردن زندگی انسان ها و افزایش هزینه های مرتبط با آنها در چند سال گذشته به شدت مورد توجه قرار گرفته است. (Easterling and Karl, 2000: 1327-1332) چراکه می تواند آثار عمده ای بر جامعه، اقتصاد و محیط زیست در پی داشته باشد (Manton M.J. et al, 2001, 269 - 284). افزون بر این، آثار اجتماعی و زیست محیطی این رویدادهای حدی در مقیاس محلی زیاد بوده و می تواند بخش ها و مناطق خاصی را به شدت تحت تأثیر قرار دهد (کاویانی راد، ۱۳۹۰: ۲۶-۲۵).

در ایران تحقیقات علمی پیرامون تأثیر آب و هوا در مسائل نظامی در دو بخش پیش از انقلاب اسلامی و پس از انقلاب اسلامی هم زمان با شروع جنگ تحمیلی انجام شده است. کارشناسان آمریکایی در پیش از انقلاب اسلامی به منظور فروش هواپیماهای نظامی و ابزار و تجهیزات مربوط، مطالعاتی را به ویژه در نیمه شمال کشور انجام داده و بر اساس آن، نسبت به طراحی این تجهیزات و فروش آنها اقدام نمودند (مرتضوی، ۱۳۸۵). شهید صیاد شیرازی در سال ۱۳۶۷ در مقاله ای رابطه جغرافیا با رزم را به خوبی ترسیم و به نقش هواشناسی در توپخانه و اهمیت نقشه ها اشاره نموده اند (احمدی، ۱۳۸۶) در زمینه اقلیم دفاعی می توان به پژوهش های زیر اشاره نمود: تحلیل فضایی برآورد نقش اقلیم بر تجهیزات و ادوات نظامی در فصول مختلف سال و برای مناطق مختلف (احمدی، ۱۳۸۶). پهنه بندی دمای مؤثر در سطح کشور با تأکید بر عملیات نظامی و طراحی نرم افزار سلامت با استفاده از آمار ۱۳۰ ایستگاه سینوپتیکی کشور (پاینده، ۱۳۸۴). بررسی کاربرد اقلیم در طرح های نظامی (جعفرپور، ۱۳۶۷). بررسی دمای آسایش محور شاهرود- سمنان از دیدگاه نظامی و مطالعه وضعیت آسایش اقلیمی این محور بر مبنای دمای

آسایش نیروهای رزم (درویشی، ۱۳۷۸). بررسی نقش عناصر آب‌وهوایی بر فعالیت نیروهای نظامی استان آذربایجان شرقی (افروشه و همکاران، ۱۳۹۱). در مورد نقش اقلیم در عملیات دفاعی و رزمی در خارج از کشور، تحقیقات خوبی توسط دانشکده نیروی دریایی آمریکا انجام شده است (Crook, 2009, Montgomery, 2008, Moss, 2007, Lajoie, 2006).

۱-۴. پرسش تحقیق

پهنه‌های اقلیمی ایران به لحاظ شاخص‌های حدی بارشی در دوره ۲۰۱۰-۱۹۸۱ از نظر نظامی چه وضعیتی داشته‌اند؟

۱-۵. روش‌شناسی تحقیق

روش مورد استفاده برای گردآوری اطلاعات در این تحقیق، توزیع پرسشنامه، استفاده از منابع تخصصی و روش‌های متکی بر موافقت خبرگان است و ابزارهای آن شامل، بانک‌های اطلاعاتی، شبکه و برنامه‌های رایانه‌ای- ترجمه متون انگلیسی و اسناد سازمان هواشناسی جهانی^۱ و هیئت بین‌الدولی تغییر اقلیم^۲، واره‌نامه‌های هواشناسی و اقلیم‌شناسی^۳ بوده است.

۱-۵-۱. نوع تحقیق

این تحقیق از نوع کاربردی است.

۱-۵-۲. روش تحقیق

این تحقیق بر اساس ماهیت و روش، تحقیقی توصیفی از نوع تحلیل محتواست؛ زیرا قسمتی از این تحقیق به دنبال تجزیه و تحلیل و توصیف مطالب است و بخش دیگر،

-
1. World Meteorological Organization
 2. Intergovernmental Panel On Climate Change
 3. Glossary

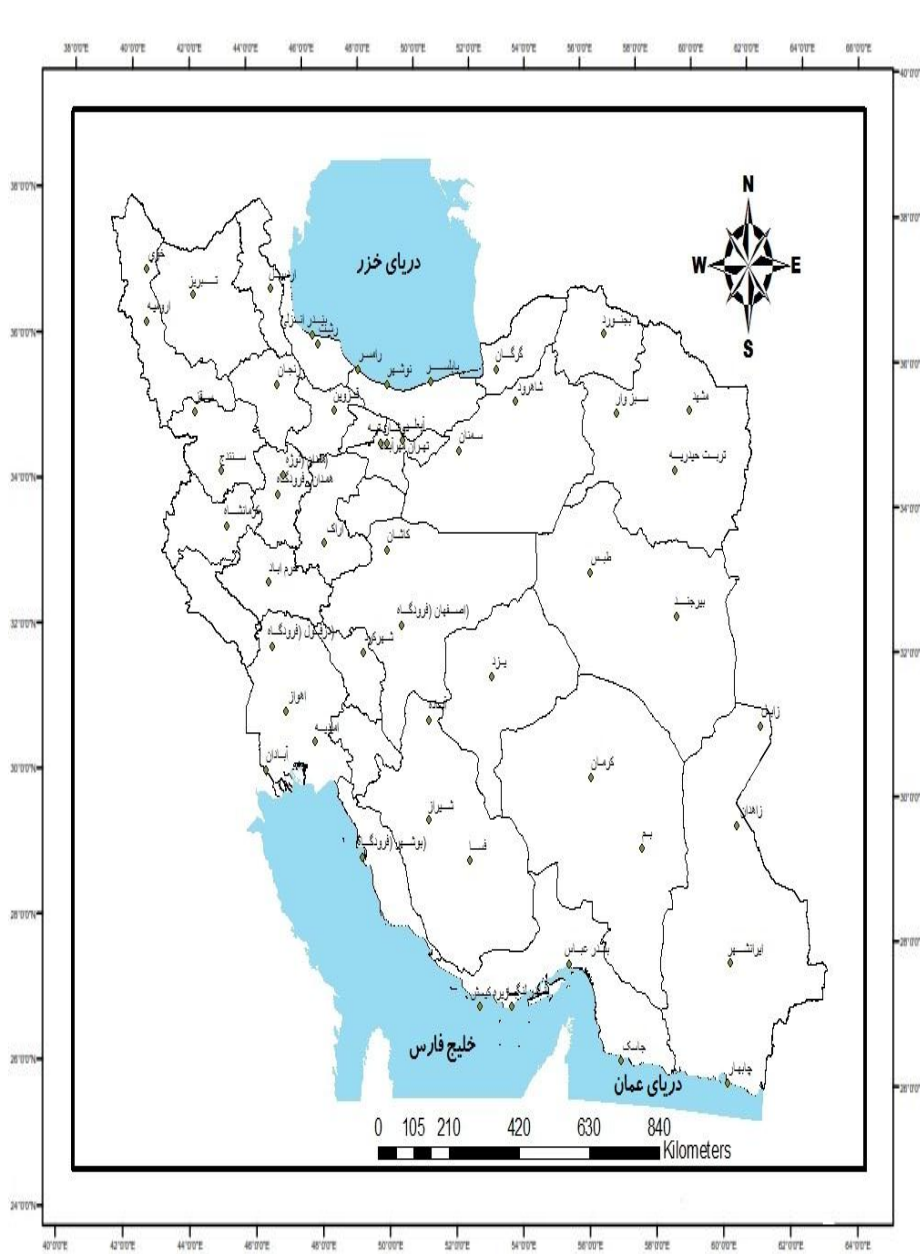
تحقیقی همبستگی است؛ چون معناداری شاخص‌های بارش را با آزمون تاوکندال^۱ در سطح اطمینان ۹۵٪ محاسبه نموده است. همچنین به منظور تحلیل سلسله‌مراتبی، وزن‌دهی بر طبق پرسشنامه‌ای استخراج گردید که در اختیار نخبگان نظامی قرار داده شد.

۳-۵-۱. جامعه آماری و پردازش داده‌ها

در این تحقیق دو نوع جامعه آماری موردنظر بود. با توجه به اینکه ملاک شناخت رفتار اقلیمی طبق استانداردهای سازمان هواشناسی جهانی، مقیاسی ۳۰ ساله است که در آن فراسنج‌های اقلیمی، رفتار خود را نشان می‌دهند، در این مقاله، دوره آماری ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰ به عنوان مبنا قرار گرفت. در این راستا به استخراج داده‌های روزانه ایستگاه‌های سینوپتیک^۲ پرداخته شد که از سال ۱۹۸۱ داده داشتند و تعداد ۵۲ ایستگاه (شکل شماره ۱) استخراج گردید. پس از بررسی شناسه داده‌ای ایستگاه سینوپتیک فقط آن دسته از ایستگاه‌ها (از بین ۵۲ ایستگاه) مورد استفاده قرار گرفت که ناهمگنی داده‌های آنها به دلایل طبیعی تشخیص داده شد. برای محاسبه مقادیر حدی اقلیمی بارش به محاسبه نمایه‌ها با نرم‌افزار RCLIMDEX پرداخته شد و در این راستا داده‌های روزانه کمینه و بیشینه دما و بارش روزانه ایستگاه‌های منتخب با زبان برنامه‌نویسی فرترن^۳ ۹۰ در قالب فایل ورودی RCLLMDEX استخراج گردید. داده‌های گمشده در فایل‌های داده‌ای با عدد ۹۹/۹- مشخص گردیده‌اند که آنها را از عدد صفر متمایز می‌کند. شکل شماره ۱، موقعیت ایستگاه‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

1. Tau Kendall
2. Synoptic
3. Fortran 90

شکل شماره ۱. پراکنش ایستگاه‌های مورد مطالعه



جدول شماره ۱. تعریف نمایه‌های حدی اقلیمی بارش

ردیف	نمایه‌ها	معرفی نمایه‌ها
۱	SDII	نمایه ساده شدت بارش روزانه (Simple Daily Intensity Index)
۲	R10mm	تعداد روزهای با مقدار بارش روزانه مساوی یا بیشتر از ۱۰ میلیمتر (روزهای با بارش سنگین) (Heavy Precipitation Days)
۳	R20mm	تعداد روزهای با مقدار بارش روزانه مساوی یا بیشتر از ۲۰ میلیمتر (روزهای با بارش خیلی سنگین) (Very Heavy Precipitation Days)
۴	Rnnmm	تعداد روزهای با مقدار بارش بیشتر از nn میلیمتر (Number of days above nn mm)
۵	CWD	بیشترین تعداد روزهای متوالی که بارش مساوی یا بیشتر از ۱ میلیمتر باشد (بیشترین روزهای تر متوالی) (Consecutive Wet Days)
۶	CDD	حداکثر تعداد روزهای خشک متوالی (Consecutive Dry days)
۷	PRCPTOT	مقدار کل بارش در روزهای تر (Annual Total Precipitation)

در ادامه و پس از محاسبه شاخص‌های حدی و محاسبه روند، برای پی بردن به وزن شاخص‌های بارشی، از روش تحلیل سلسله‌مراتبی استفاده شد؛ ازاین‌رو در جامعه آماری دوم به دلیل اینکه الگوی تحلیل سلسله‌مراتبی دارای ساختار مشخص و قاعده‌مندی از توالی هدف، معیارها و زیرمعیارهاست و هر عنصر بر اساس عنصر بدون واسطه بالادستی خود مقایسه می‌شود و وزن نهایی بر اساس ضرب ساده اهمیت هر عنصر در خوشه بالای خود به دست می‌آید، نیاز به تهیه پرسشنامه برای تعیین ضرایب، بیش‌ازپیش احساس می‌شد. بر این اساس ۸۰ پرسشنامه با مشخصات جدول شماره ۲ تهیه و در اختیار نخبگان نظامی (دانشگاه امام حسین، دانشگاه دفاع ملی، مرکز تحقیقات راهبردی دفاعی و سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح) قرار گرفت.

جدول شماره ۲. مشخصات افراد مشارکت‌کننده در پرسشنامه

سن	تحصیلات			جنسیت		نوع فعالیت		۸۰ پرسشنامه		
	۴۵-۶۰	۳۵-۴۵	۲۵-۳۵	دکتری	ارشد	کارشناسی	مرد		زن	غیرنظامی
۴۸	۲۷	۷	۱۶	۴۹	۱۵	۸۰	-	۱۰	۷۰	

در ضمن نرخ سازگارى در تمام وزن‌ها بايد کمتر ۰/۱ باشد که برای شاخص‌های بارش ۰/۰۰۱۹ محاسبه گرديد. شکل شماره ۲ اين مهم را مى‌رساند.

شکل شماره ۲. جدول نرخ سازگارى شاخص‌های بارش

Set preference matrix							
	recwdstdv	reprptotgeo	rer10geo	re20stdv	re25stdv	resdiistdv	
recddq	1.4	2.03	3.6	3.6	4.1	2	2
recwdstdv	1	3.6	3	2.8	3	3.6	3.6
reprptotgeo	0.2778	1	2.8	3.4	4.04	2.3	2.3
rer10geo	0.3333	0.3571	1	1.8	1.8	0.5	0.5
re20stdv	0.3571	0.2941	0.5556	1	1.2	2.1	2.1
re25stdv	0.3333	0.2475	0.5556	0.8333	1	3.6	3.6
resdiistdv	0.2778	0.4348	2	0.4762	0.2778	1	1

AHP results	
Weights:	
recddq:	0.2579
recwdstdv:	0.2595
reprptotgeo:	0.1731
rer10geo:	0.0794
re20stdv:	0.0751
re25stdv:	0.0824
resdiistdv:	0.0726
CR:	0.1009

پس از محاسبه نرخ سازگارى در محیط ARCGIS به پهنه‌بندى شاخص‌های بارش و پهنه‌بندى روند شاخص‌های بارش پرداخته شد؛ چون در برنامه پنجم توسعه کشور قيد شده است که پدافند غيرعامل در ج.ا.ایران بايد با دیدگاه دفاعى - امنيتى دیده شود؛ بنابراین طرحى مبتنى بر تهديد‌های زمین‌پایه و بازدارندگى فراسنج‌های بارش و طرح دوم بر مبنای تحت تأثیر قرار دادن آستانه تحمل ملی تهیه شده است.

۲. ادبیات تحقیق

۲-۱. تعريف مفاهيم

۲-۱-۱. امنیت ملی

امنیت ملی به معنی دست‌یابی به شرایطى است که به یک کشور امکان مى‌دهد از تهديد‌های بالقوه یا بالفعل خارجى و نفوذ سياسى و اقتصادى بیگانه در امان باشد و در

راه پیشبرد توسعه اقتصادی، اجتماعی و انسانی و تأمین وحدت و موجودیت کشور و رفاه عامه، فارغ از مداخله بیگانه گام بردارد (فشارکی و همکاران، ۱۳۹۱).

۲-۱-۲. آسیب پذیری ملی

آسیب پذیری ملی به معنی میزان حساسیت و استعداد یک جامعه یا نظام در برابر اشکال گوناگون قدرت است؛ به گونه‌ای که بتوان با به‌کارگیری آن از توان و کارایی جامعه کاست و تهدیدی را متوجه امنیت ملی کرد (فشارکی و همکاران، ۱۳۹۱).

۲-۱-۳. تهدید

تهدید، برآیند وضعیتی است که عوامل محیطی برخلاف خواسته کشور هدف و خارج از کنترل آن، عمل می‌کنند و از این نظر، امور، مطلوب کشور هدف نیست و احتمال آشفتنگی، خطر یا زیان برای او وجود دارد؛ در واقع تهدید، شرایطی است که انسان و فضاهای زیست و فعالیت وی در معرض مخاطره‌هایی مانند نابودی و یا برهم زدن نظم و نظام استقرار و فعالیت مناسب قرار می‌گیرند. در این مفهوم هنگامی تهدیدها تبدیل به خطر می‌شوند که خسارت به انسان و فضاهای زیست و فعالیت او وارد می‌شود و آن، هنگامی است که تهدیدها متوجه نقاط آسیب‌پذیر می‌شوند؛ این به آن معنی است که عوامل تهدید به نقاط آسیب‌پذیر حمله می‌کنند و در مورد تهدیدهای نظامی، هنگامی خسارت ایجاد می‌شود که قدرت دفاعی در برابر تهدیدهای نظامی آسیب‌پذیر باشد (فشارکی و همکاران، ۱۳۹۱).

۲-۲. مفهوم امنیت زیست محیطی

نگاهی اجمالی به تحولات و وقایع جوامع بشری نشان می‌دهد که مباحث زیست محیطی از مؤلفه‌هایی هستند که بسیاری از تهدیدهای مطرح علیه جوامع بشری از

آنها نشست می‌گیرد و این تهدیدها هرچند در ظاهر دارای بُعد غیرامنیتی است و فقط تهدیدهای طبیعی جلوه می‌کند، ولی در عمل، تهدیدهایی هستند که امنیت جامعه و درنهایت، امنیت ملی کشورهای محل وقوع را تحت تأثیر قرار می‌دهند (بخارایی‌زاده، ۱۳۸۷).

مطالعه و بررسی تأثیرپذیری امنیت ملی کشورها از مسائل زیست‌محیطی، از جمله حوزه‌هایی است که در سال‌های اخیر مورد توجه واقع شده است. برخی حوادث ناشی از مباحث زیست‌محیطی به گونه‌ای بر امنیت ملی کشورها و مناطق مورد وقوع تأثیر می‌گذارند که آثار و تبعاتی بسیار فراتر و چشمگیرتری از جنگ‌ها را به همراه می‌آورند (دلایی و همکاران، ۱۳۹۴). شناخت ابعاد و دامنه روابط موجود بین تغییرات آب‌وهوایی به عنوان یکی از مؤلفه‌های امنیت زیست‌محیطی با امنیت ملی کشورها و طراحی الگوی این روابط و الگوی مفهومی آن می‌تواند ضمن کمک به مؤلفه‌های یادشده به منظور بهره‌گیری از تغییرات آب‌وهوایی و ایجاد شرایط مورد نظر از طریق استفاده از علوم و فنون مربوط، منجر به طراحی الگوی راهبردی مناسب و کارآمد برای تقویت ابعاد امنیت ملی کشورها گردد (مصلی‌نژاد، ۱۳۸۷).

۲-۳. تغییر اقلیم به عنوان دغدغه‌ای امنیتی

به کارگیری عناصر بنیادین امنیت اقلیمی به این معنی است چه کسی باید از چه ارزش‌هایی و در برابر چه تهدیدهایی و از چه راهی حفاظت کند که در موضوع تغییر اقلیم منجر به موارد زیر خواهد شد:

در مورد اینکه چه کسی باید اقدام کند، باید گفت اقدام‌کننده، کشورها هستند. کشورها در ضمن همکاری‌های بین‌المللی، باید برای حفاظت از شهروندان و دارایی‌های آنان تلاش کنند.

در باره اینکه از چه ارزش‌هایی باید محافظت کرد نیز می‌توان گفت که آنچه باید مورد حفاظت قرار گیرد، ایمنی و رفاه شهروندان است، همچنین این موضوع به وضوح

در اجلاسیه (کنوانسیون) اصولی سازمان ملل متحد درباره تغییر اقلیم به عنوان یک هدف بیان شده است که نه تنها باید از تولید غذا و فعالیت های اقتصادی انسان محافظت نمود، بلکه باید از اکوسیستم آنها نیز محافظت کرد، افزون بر این، نسل های آتی و ارزش های آنها نیز باید حفظ شوند. اقلیم جهانی را می توان به عنوان یک کالای عمومی جهانی در نظر گرفت و فعالیت های لازم برای برطرف کردن این تغییر اقلیم را می توان به مثابه اقدام هایی برای از بین بردن تهدیدهای وارده به این کالای عمومی جهانی مورد توجه قرار داد. با توجه به وضعیت جامعه جهانی نوین، اقدام های لازم برای حفاظت از این کالای عمومی جهانی، نیازمند همکاری جهانی است.

در مورد اینکه چه تهدیدهایی وجود دارد باید گفت تهدیدهای حاصل از تغییرات اقلیم ناشی از تصاعد گسترده گازهای گلخانه ای است که تولید غذا و فعالیت های اقتصادی را به خطر می اندازد و به اکوسیستمی آسیب می زند که اساس این فعالیت ها را به وجود آورده است. این مشکلات می توانند به نوبه خود باعث منازعه های بین المللی شوند. قشر فقیر جامعه، آسیب بیشتری از افزایش سطح آب ناشی از ذوب یخ ها، کمبود آب آشامیدنی و کاهش بهره وری کشاورزی خواهد دید و این امر منجر به افزایش مهاجرت پناهندگان زیست محیطی از نواحی روستایی به نواحی شهری و البته از زمین های کم بهره به زمین های بهره ورتر خواهد شد؛ به گونه ای که شاید ۲۰۰ میلیون نفر تا اواسط این قرن مهاجرت کنند. بر اساس نتایج محققان آمریکایی و دیگران، رابطه ای تجربی بین کاهش بارندگی و آغاز درگیری ها وجود دارد؛ بنابراین تغییر اقلیم، آثاری را بر پایداری های منطقه ای خواهد گذاشت.

در مورد اینکه به چه شکل باید در برابر تهدیدها اقدام نمود نیز باید گفت هر کشوری نباید تنها اقدام های کاهش و تطبیقی مناسب خود را بر اساس داده های علمی انجام دهد، بلکه باید با جامعه جهانی همکاری کند تا از اقلیم محافظت شود

(Climate Security of Japan, 2007).

۲-۴. شاخص‌های حدی (فرین) بارشی

یک حادثه حدی عبارت است از پدیده‌ای نادر که از دیدگاه آماری در ناحیه بالایی و پایینی توزیع آماری قرار گیرد و از این رو احتمال وقوع آن حادثه، خیلی کم می‌باشد. گفتمی است کلمه نادر در برگیرنده معانی مختلفی است؛ برای مثال می‌تواند مقادیر پایین و بالای صدک‌های (۹۵،۵)، (۱۰،۹۰) و به هر حال به صورت مقادیر بالاتر از یک آستانه و یا تداوم یک شرایط ویژه تعریف شود.

۴. یافته‌های تحقیق

در این تحقیق پس از پهنه‌بندی شاخص‌های مورد مطالعه در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی و طبقه‌بندی شاخص‌ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی، شاخص‌ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی وزن‌دهی شدند. پاسخ‌های به دست آمده از پرسشنامه‌های تهیه شده نشان می‌داد ۴۶ درصد، بارندگی، ۳۸ درصد دمای کمینه و ۱۶ درصد، دمای بیشینه را سبب بازدارندگی می‌دانستند. از آنجاکه در برنامه پنجم توسعه کشور، پدافند غیرعامل با دیدگاه دفاعی و امنیتی دیده شده است، دو طرح تعریف شد؛ طرح اول بر مبنای هدف‌های دفاعی و طرح دوم بر مبنای هدف‌های امنیتی دیده شد. طرح اول بر مبنای دفاع زمینی در برابر تهدیدهای زمین‌پایه اولویت‌بندی شد؛ به عبارتی به مکان‌هایی که شاخص‌های بارش، احتمال وقوع بالاتری داشتند، وزن بیشتری داده شد؛ چون بازدارندگی بیشتر در برابر تهدیدهای زمین‌پایه ج.ا.ایران به وجود می‌آورد و امن‌تر است؛ به عبارتی پهنه‌های امن، منطبق بر رویدادهای حدی بالای شاخص‌های بارش است؛ زیرا در تهدیدهای زمین‌پایه، بالاترین بازدارندگی را ایجاد می‌نماید. بر این اساس، کناره‌های دریای خزر، دامنه‌های جنوبی البرز، غرب، جنوب غرب و سواحل خلیج فارس از نظر شاخص‌های حدی بارش، امن و بسیار امن است، اما طرح دوم بر مبنای دیدگاه امنیتی (امنیت ملی) دیده شد. طبق طرح دوم، غرب و جنوب غرب ایران، سواحل شمالی

خلیج فارس، کرانه‌های خزر، تا حدودی دامنه‌های جنوبی البرز به دلیل بالا بودن شاخص فراوانی بارش‌های حدی با خطر سیلاب‌های حدی، بارش ناگهانی، تداوم روزهای تر بالا برخوردار بوده که در آنجا شرایط را باید برای مدیریت خطرپذیری منطقه فراهم نمود، از طرفی نیمه شرقی ایران بارش‌های حدی کمتری را تجربه می‌کند و از نظر شاخص (تداوم روزهای خشک) فراوانی بالاتری را تجربه می‌کند.

جدول شماره ۲. شاخص‌های بارش مناطق ۱۰ گانه اقلیمی ایران

مناطق ۱۰ گانه اقلیمی مورد مطالعه									شاخص‌های بارش
منطقه زاگرس	سواحل خزر	شمال غرب و غرب	جنوب غرب	جنوب شرق	ساحل خلیج فارس	دامنه جنوبی البرز	فلات مرکزی	شرق	
۱۴۷ (شهرکرد)	۳۹ (ایلرس)	۱۳۴ (سنندج)	۱۴۳ (آبادان)	۲۲۴ (زابل)	۲۲۰ (چلمک)	۱۱۶ (سمنان)	۲۰۱ (یزد)	۱۴۴ (سبزوار)	CDD (روز)
۹ (ممدان فرودگاه)	۱۴ (انزلی)	۵ (سفر)	۴ (دزفول)	۳ (زاهدان)	۳ (بوشهر)	۶ (آبعلی)	۴ (شیراز)	۴ (تربت حیدریه)	CWD (روز)
۳۱ (خرم‌آباد)	۶۵ (انزلی)	۲۲ (سنندج و سفر)	۱۸ (دزفول)	۵ (زاهدان)	۱۶ (بوشهر)	۲۳ (آبعلی)	۱۸ (شیراز)	۷ (تربت حیدریه)	R10mm (روز)
۱۳ (کرماتشاه)	۳۸ (رشت)	۱۲ (سفر)	۱۲ (دزفول)	۱۰ (زابل و زاهدان)	۱۱ (بوشهر)	۱۰ (آبعلی)	۱۲ (شیراز)	۱۶ (تربت حیدریه)	R20mm (روز)
۹ (خرم‌آباد)	۱۹ (انزلی)	۱۳ (سفر)	۱۰ (دزفول)	۱ (زاهدان و زابل)	۹ (چابهار و بوشهر)	۶ (آبعلی)	۱۰ (شیراز)	۳ (مشهد و بجنورد)	R25mm (روز)
۱۲/۷ (خرم‌آباد)	۱۹/۶ (انزلی و رامسر)	۱۰/۵ (سفر)	۲۰/۲ (دزفول)	۳۳/۵ (چابهار)	۸۸ (زابل)	۱۰/۵ (اراک)	۱۹/۱ (کاشان)	۶/۴ (تربت)	mmSDII

۵. نتیجه گیری

۵-۱. نتیجه گیری دفاعی

جنگ و درگیری برای دستیابی به منافع و مقاصد مورد نظر از ویژگی‌های جوامع بشری بوده و است. در این راه، انسان برای نیل به هدف‌ها نیازمند تلاش و حرکت

است و لازمه این تلاش و حرکت، وجود مسیری مساعد و هموار است؛ به عبارتی باید جاده‌ای کوتاه، مستقیم، هموار، سالم و به‌دوراز مسیل‌های آب و شن و به‌دوراز سایر خطرات وجود داشته باشد تا بتوان در عین سالم ماندن بر دشمن خود فائق آمد. البته این مسیر فقط خشکی نیست و سایر مسیرهای دریایی و هوایی را نیز در برمی‌گیرد. شرایط نامساعد جوی پدیده‌های مخربی را با خود به همراه داشته که همواره به‌عنوان عاملی مزاحم و مُخل کارکرد جنگ‌افزارها، سامانه‌های رادیویی و ارتباطی و سلامت نیروی انسانی به شمار آمده و باعث کاهش کارایی افراد و تجهیزات می‌گردد.

استفاده ابزاری از اطلاعات جوی در زمان طرح‌ریزی و اجرای مأموریت‌ها به‌ویژه مأموریت‌های حوزه هوایی و عدم مخابره و یا مخابره با رمز آنها در زمان بروز درگیری‌ها و مناقشه‌های مرزی بین کشورها، به‌منظور عدم دسترسی کشور متخاصم، بیانگر اهمیت و نیاز شدید به این فراسنج‌ها در راستای برتری اطلاعاتی طرف‌های مناقشه است. آشنایی با جو و تأثیر آن بر اقدام‌های راهکنشی (تاکتیکی) حوزه‌های مختلف رزم از مهم‌ترین اقدام‌هایی است که می‌تواند در صورت مواجهه با مخاطره‌های جوی، با برخورد درست و منطقی از آنها به‌عنوان یک نیروی فزاینده استفاده نمود تا خسارتی وارد نشود.

در ادامه به‌شکل خلاصه، وضعیت شاخص‌های اقلیمی بارش در دوره مورد مطالعه بیان می‌شود و پیشنهادهایی در راستای تطبیق نیروهای نظامی و سامانه‌های آمادی (لجستیکی) با این شرایط حدی بیان شده است.

۲-۵. نتیجه‌گیری امنیتی

ایران آب‌وهوای گوناگونی دارد؛ نزدیک به ۳۵٪ سرزمین‌های آن، دارای آب‌وهوای بسیار خشک، ۲۹/۹٪ خشک، ۲۰/۱٪ نیمه‌خشک، ۵٪ مدیترانه‌ای، ۱۰٪ مرطوب از نوع سرد کوهستانی است، در نتیجه، ۸۵٪ قلمرو ایران در منطقه خشک و نیمه‌خشک قرار

دارد (سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۹). متوسط بارش سالانه ایران در دوره مورد مطالعه (۲۰۱۰-۱۹۸۱) در ایستگاه‌های منتخب ۲۹۶/۷ میلی‌متر بوده که این مقدار حدود یک‌سوم متوسط بارش دنیا (۸۶۰ میلی‌متر) است.

پهنه‌بندی نمایه طول مدت خشکی ایران در دوره ۲۰۱۰-۱۹۸۱ نشان می‌دهد که این نمایه از شمال به جنوب کشور افزایش یافته است. نوار شمالی و شمال شرق کشور ۳۱-۴۵ روز و نوار جنوبی ساحل خلیج فارس و دریای عمان و جنوب شرق ایران ۱۸۰-۲۲۵ روز را تجربه کرده‌اند. بیشترین تعداد روزهای خشک متوالی در سواحل خلیج فارس (جاسک) با ۲۲۰ روز و کمترین طول دوره خشک در سواحل خزر (بابلسر) ۳۹ روز است، همچنین پهنه‌بندی شاخص (توالی روزهای تر ایران) نشان می‌دهد که این نمایه در شمال غرب و پهنه‌هایی از سواحل خزر بین ۱۵-۴ روز تر متوالی دارند و بقیه ایران بین ۲-۴ روز تر متوالی داشته‌اند. بیشترین تعداد روزهای تر متوالی را سواحل خزر با ۱۴ روز در انزلی و کمترین میزان این شاخص را جنوب شرق ایران و سواحل خلیج فارس با ۳ روز در سال در بوشهر و زاهدان تجربه کرده‌اند. شاخص بارش بالاتر از ۱۰ میلی‌متر فقط در سواحل دریای خزر به‌ویژه منطقه رشت و بندرانزلی ۴۰-۱۰ روز و در بقیه نقاط ایران زیر ۱۰ روز بوده است. شاخص بارش بالاتر از ۲۰ میلی‌متر نیز فقط در نوار باریک خزر ۱۵-۱۰ روز و در رشت و بندر انزلی ۲۵-۱۵ روز تجربه شده است. شاخص بارش بالاتر از ۲۵ میلی‌متر نیز در سواحل خزر ۱۲-۴ روز و در رشت و بندر انزلی ۲۰-۱۶ روز در سال و بقیه ایران ۴-۰ روز بوده است.

نمایه مقدار کل بارش در روزهای تر نشان می‌دهد شمال غرب، سواحل خزر، غرب ایران ۱۵۵۰-۳۰۰ میلی‌متر بارش و بقیه ایران ۳۰۰-۴۴ میلی‌متر بارش داشته‌اند. نکته جالب آن است که بارش خوی، ارومیه و تبریز نیز کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر بوده است. شاخص طول دوره سرما در غرب ایران نسبت به شرق ایران، کمتر بوده است. (مجموع تعداد روزهایی که حداقل شش روز متوالی دمای حداقل کمتر از صدم ۱۰ ام باشد)؛

چون صدک دهم در شرق ایران بیشتر از غرب ایران بوده است. شرق ایران ۴-۱۲ روز در سال و غرب ایران ۴-۱ روز در سال این شاخص را تجربه کرده‌اند. بیشترین میزان این نمایه در سواحل خلیج فارس ۱۴۶ روز در چابهار (صدک دهم ۱۴/۵ درجه) شرق ایران ۶۴ روز در شاهرود (صدک دهم ۲- درجه) ۵۲ روز در جنوب غرب ایران در دزفول (صدک دهم ۲ درجه)، شمال غرب و غرب ایران ۴۲ روز در سنندج (صدک دهم ۵- درجه)، سواحل خزر ۴۱ روز در رامسر (صدک دهم ۳/۴ درجه)، جنوب شرق ایران ۳۸ روز، دامنه جنوبی البرز ۳۲ روز در آبدلی (صدک دهم ۳-۴ درجه)، فلات مرکزی ایران شیراز ۳۳ روز (صدک دهم ۰ درجه) و منطقه زاگرس ۲۷ روز در شهرکرد (صدک دهم ۷/۴- درجه) را دارا بوده‌اند.

۳-۵. پاسخ به پرسش تحقیق

پرسش اصلی مقاله این بود که پهنه‌های اقلیمی ایران به لحاظ شاخص‌های حدی بارشی در دوره ۲۰۱۰-۱۹۸۱ از نظر نظامی چه وضعیتی داشته‌اند؟ تحلیل نتایج این تحقیق در پاسخ به این پرسش نشان می‌دهد که شاخص‌های حدی بارشی در دوره ۳۰ ساله مورد مطالعه (بارش‌های بیش از ۱۰، ۲۰، ۲۵ میلی‌متر) در نواحی خزر و غرب و جنوب غرب کشور، افزایشی، با روند معنادار بوده که تهدیدهای سیل‌خیزی را در بر داشته است. شاخص طول دوره مرطوب نیز در نواحی خزر و جنوب غرب و غرب کشور معنادار بوده است و شاخص طول دوره خشک در نیمه شرقی و شمال غربی ایران افزایش معنادار داشته و نشان می‌دهد الگوی کشور خشک‌سالی هواشناسی و آب‌شناسی را رد کرده و به خشک‌سالی کشاورزی و در آینده نزدیک، معضل‌های اجتماعی در این مناطق روبه‌رو خواهد شد، از این رو تأمین امنیت آب‌وهوایی ایران (به این معنا که چه کسانی باید از چه ارزش‌هایی در برابر چه تهدیدهایی محافظت نمایند که در اینجا به این صورت معنا می‌شود که تمهیداتی در

راستای کاهش سیل‌خیزی و کاهش آسیب‌پذیری مردم در راستای تأمین امنیت ملی در این مناطق غیرقابل‌اجتناب است) و در بُعد دفاعی نیز توجه به استقرار تجهیزات و پایگاه‌های دفاعی و سامانه‌های آمادی با این شرایط اقلیمی مدنظر فرماندهان نظامی قرار گیرد.

۴-۵. پیشنهادهای دفاعی - امنیتی

(۱) مطالعات مختلف نگارندگان نشان داد که به ترتیب میزان بارش و شدت آن، دمای کمینه و دمای بیشینه، بیشترین تأثیر را بر عملکرد نظامیان دارد؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود در شرایط بارش‌های سنگین و دماهای حداقل و حداکثر، رزمایش‌های مختلفی انجام شود و یا آزمایشگاه‌های نظامی برای تطبیق نیروهای نظامی با شرایط بد آب‌وهوایی در نظر گرفته شود.

(۲) با توجه به رخداد بالای شاخص‌های کم‌آبی مانند (توالی روزهای خشک) در نیمه شرقی ایران، پیشنهاد می‌شود در این بخش از کشور، منابع آب برای نیروهای نظامی برای استفاده در موارد خاص که نیاز به استقرار نیرو و تجهیزات در این مناطق دارد، به شرط پایش مستمر حفظ آستانه‌های سلامتی منابع آب در نظر گرفته شود.

(۳) بارندگی بر تمامی تجهیزات و جنگ‌افزارهای نظامی تأثیر مخربی دارد. این تأثیر می‌تواند طیف وسیعی از زنگ زدن ادوات و خوردگی تا ازکارافتادن کامل یک جنگ‌افزار را در برگیرد؛ بنابراین با توجه به ارائه پهنه‌های بارشی ج.ا.ایران، این نکته باید موردنظر قرار گیرد که تجهیزات و ادوات مستقر در این پهنه‌ها به‌خوبی در برابر این شرایط واسنجیده (کالیبره) شوند.

(۴) بارش برف و باران باعث رطوبت بیشتر زمین شده و استقرار سامانه‌های موشکی و پدافند هوایی در زمین‌های سست باعث میل قبضتین شده و از دقت

جنگ‌افزار بسیار می‌کاهد، از این رو پیشنهاد می‌شود در رزمایش‌های نظامی در شرایط برف و بوران، میزان این خطاها بررسی و مورد ملاحظه قرار گیرد.

(۵) طرح آمایش دفاعی ایران با در نظر داشتن مخاطره‌ها و فراسنج‌های حدی اقلیمی، تهیه شود.

(۶) پهنه‌بندی شاخص‌های بارشی ایران در دوره مورد مطالعه نشان می‌دهد که نیمه شرقی ایران نسبت به شاخص‌های خشکی، آسیب‌پذیر و نیمه غربی ایران نسبت به سیل‌های ناگهانی و بارش‌های حدی ناگهانی آسیب‌پذیرتر است. در این راستا پیشنهاد می‌شود در تعبیه پایگاه‌های نظامی و استقرار ادوات و تجهیزات جنگی و سامانه‌های آمادی به این ویژگی اقلیمی توجه شود.

(۷) شواهد نشان می‌دهد در کشور، چرخه مدیریت بحران به خوبی انجام می‌گیرد؛ به این شکل که پس از وقوع حادثه طبیعی، به ارزیابی آثار، واکنش متقابل با بسیج امکانات و بازسازی منابع و مکان‌های آسیب‌پذیر پرداخته می‌شود، اما پیشنهاد می‌شود با رویکرد مدیریت خطرپذیری (یا همان رهبری بحران پیش از رخداد آن، که به معنای واقعی همان پدافند غیرعامل است و شرایط مصون‌سازی را برای کشور فراهم می‌سازد) به شناخت رفتار و مطالعه آثار مخاطره، کاهش آثار آن از طریق پیش‌آگاهی و یا پیش‌بینی و هشدار سریع در راستای کاهش آسیب‌پذیری به سرمایه‌های مالی جانی پرداخته شود. مطالعه رفتار اقلیمی ایران در دوره‌های عادی (نرمال) اقلیمی (دوره‌های ۳۰ ساله آماری) افزون بر اینکه شناخت بیشتری از اقلیم ایران به دست می‌دهد، می‌تواند به عنوان یک مطالعه پایه برای پیش‌بینی با توجه به طرح‌های اقلیمی قرار گیرد، از این رو اگر برای این تغییرهای اقلیمی، که در این مقاله به آن اشاره شده است برنامه سازگاری و کاهش آثار وجود نداشته باشد، تهدیدی برای امنیت ج.ا.ایران ایجاد می‌شود و زمینه بروز و تقویت سایر تهدیدها نیز پُررنگ‌تر می‌شود.

فهرست منابع

۱. منابع فارسی

۱. افشردی، محمدحسین (۱۳۷۷)، «نقش جغرافیا در برتری نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران در جنگ تحمیلی»، ارائه شده در *مجموعه مقالات همایش کاربردهای دفاعی-امنیتی جغرافیا*، تهران، دانشگاه امام حسین (ع).
۲. بخارایی زاده، مهدی (۱۳۸۷)، *نقش و جایگاه دفاع غیرعامل در دیپلماسی امنیتی جمهوری اسلامی ایران*، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات سیاسی، گزارش شماره ۹۴۳۸.
۳. احمدی، محمود، علیجانی، بهلول (۱۳۸۶)، «تحلیل فضایی نقش اقلیم بر تجهیزات و ادوات نظامی در ایران»، *فصلنامه سرزمین*، سال چهارم، شماره ۱۳.
۴. افروشه، رضا، سعیدی، علی، مختاری، داود (۱۳۹۱)، «نقش عناصر آب‌وهوایی بر فعالیت نیروهای نظامی استان آذربایجان شرقی با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژی»، ارائه شده در: *پنجمین کنگره بین‌المللی جغرافی دانان جهان اسلام*، تبریز.
۵. پاینده، نصرالله (۱۳۸۴)، *پهنه‌بندی دمای مؤثر در سطح کشور با تأکید بر جغرافیای نظامی*، رساله دکتری، اصفهان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، گروه جغرافیا.
۶. تقوی، فرحناز، محمدی، حسین (۱۳۸۴)، «روند شاخص‌های حدی دما و بارش در تهران»، *پژوهش‌های جغرافیایی*، شماره ۵۳.
۷. حسینی، سیدامیر، فرج‌زاده، منوچهر (۱۳۸۷)، *تحلیل و پهنه‌بندی زمانی و مکانی یخبندان در ایران*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه تربیت مدرس، گروه جغرافیا.
۸. درویشی، رمضان علی (۱۳۷۸)، *بررسی دمای آسایش محور شاهرود - سمنان از دیدگاه نظامی*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه تهران، گروه جغرافیا.
۹. دالایی، حمیده، علیجانی، بهلول، احمدی، محمود (۱۳۸۸)، «تحلیل آماری دماهای یخبندان با رویکرد مدیریت ریسک یخبندان‌های جاده‌ای در استان‌های لرستان و چهارمحال و بختیاری»، *فصلنامه علمی پژوهشی مهندسی حمل‌ونقل*، سال دوم، شماره ۲.
۱۰. دالایی، حمیده، فرج‌زاده اصل، منوچهر، گندم‌کار، نامی، محمدحسین (۱۳۹۴)، *تهیه پایگاه داده اقلیمی و پهنه‌بندی مخاطرات اقلیمی ایران (دما، بارش و بادهای حدی) با رویکرد پدافند غیرعامل ۲۰۱۰-۱۹۸۱*، رساله دکتری، اصفهان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، گروه جغرافیا.
۱۱. رحیم‌زاده، فاطمه، هدایت دزفولی، مریم، پوراصغریان، آرزو (۱۳۸۶)، «ارزیابی روند و جهش نمایه‌های حدی دما و بارش در استان هرمزگان»، *جغرافیا و توسعه*، شماره ۲۱.

۱۲. رستمی، علی‌اکبر (۱۳۸۴)، *قرن بیست؛ قرن سیاه نظامی‌گری*، تهران، انتشارات مؤسسه فرهنگی و انتشاراتی حدیث عشق.
۱۳. سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۸۹)، *سومین گزارش ملی تغییر آب‌وهوا*، تهران، دفتر ملی تغییر آب و هوا.
۱۴. سازمند، بهاره (۱۳۹۲)، «تغییر اقلیم و امنیت زیست محیطی جنوب شرق آسیا؛ واکاوی فعالیت‌های آ.سه.آن»، *فصلنامه سازمان‌های بین‌المللی*، سال اول، شماره ۲.
۱۵. فشارکی، سیدجواد و محمودزاده، امیر (۱۳۹۱)، *فرهنگ توصیفی دفاع غیرعامل*، تهران، انتشارات علم‌آفرین.
۱۶. فرج‌زاده، منوچهر (۱۳۹۲)، *مخاطرات اقلیمی ایران*، تهران، انتشارات سمت.
۱۷. کالینز، جان ام (۱۳۸۴)، *جغرافیای نظامی*، ترجمه محسن آهنی و محمدرضا بهرام، تهران، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع).
۱۸. کاویانی‌راد، مراد (۱۳۹۰)، «امنیت زیست‌محیطی از منظر ژئوپلیتیک»، *نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، جلد ۲۰.
۱۹. مصلی‌نژاد، عباس (تابستان ۱۳۸۷)، «بررسی جنبه‌های مختلف امنیت زیست محیطی با رویکرد مکتب انتقادی»، *مجله محیط‌شناسی*، سال ۳، شماره ۴۶.

۲. منابع انگلیسی

- Ahsan Uddin Ahmed, J.V. Revadekar, Madan Lal Shrestha, K.H.M.S. Premalal (2009), *Final Report for APN Project: ARCP2008-10CMY-Sheikh*.
- Bonsal, B.R, Zhang, L.A. Vincent, and W.D. Hogg (2001), Characteristics of Daily and Extreme Temperature Over, *Canada Journal Climate*, No.14.
- Yanga, Emmy Anne (19-20 May 2011), Climate Change & ASEAN, Presented at: *the First International Conference in International Relations*, Bangkok, Thammasat University.
- Bulygina, O.N, Razuvaev, V.N, Korshunova, N.N and YaGroisman, P (2007), *Climate Variations and Changes in Extreme Climate Events in Russia*, Iop Publishing Environmental Research Letters, Environ. Res. Lett, 2.
- Collins, D.A, Della-Marta, P.M, Plummer, N and B.C Trewin (2000), "Trends in Annual Frequencies of Extreme Temperature Events in Australia", *Australian Meteorological Magazine*, Vol. 49.
- Easterling, D.R (2002), "Recent Change in Frost Day and the Frost-Free Season in the United States", *Bulletin of the American Meteorological Society*, Vol. 83, No.9.
- Easterling, D.R, Evans, J.L, YaGroisman, P, Karl, T.R, Kunkel, K.E, and Ambenje, P (2000), "Observed Variability and Trends in Extreme Climate Events: A Brief Review", *Bulletin of the American Meteorological Society*, Vol. 81, No 3.

8. Frich, P, Alexander, L.V, Della-Marta, P, Gleason, B, Haylock, M, Klein Tank, A.M.G, Peterson, T (2002), Observed Coherent Changes in Climatic Extremes during the Second Half of the Twentieth Century, *Climate Research*, Vol. 19, No 3.
9. IPCC (2001), *Climate Change 2001: The Scientific Basis*, Contribution of Working Group 1 to the Third IPCC Scientific Assessment, Cambridge, Cambridge University Press.
10. IPCC (1996), *Climate Change 1995: The Scientific Climate Change*, Contribution of Working Group 1 to the Second Assessment Report to the IPCC, Cambridge, Cambridge University Press.
11. Manton, MJ, Della-Marta, PM, Haylock, MR, Hennessy, KJ, Nicholls, N, Chambers, LE, Collins, DA, Daw, G, Finet, A, Gunawan, D, Inape, K, Isobe, H, Kestin, TS, Lefale, P, LeyuCH, Lwin, T, Maitrepierre, L, Ouprasitwong, N, Page, CM, Pahalad, J, Plumme, RN, Salinger, MJ, Suppiah, R, Tran, VJ, Trewin, B, Tibig, I and Yee, D (2001), "Trend in Extreme Daily Rainfall and Temperature in Southeast Asia and South Pacific:1961-1998", *International Journal Climate*, Vol. 21.
12. Milagros, Skansi, Manola Brunet, D, Javier Sigró, Enric Aguilar, Juan Andrés Arevalo Groening, Oscar, J. Bentancur, Yaruska Rosa Castellón Geier, Ruth Leonor Correa Amaya, Homero Jácome, Andrea Malheiros Ramos, Clara Oria Rojas, Alejandro Max Pasten, Sukarni Sallons Mitro, Claudia Villaroel Jiménez, Rodney Martínez, Lisa V. Alexander, P.D. Jones (2013), "Warming and Wetting Signals Emerging from Analysis of Changes in Climate Extreme Indices over South America", *Global and Planetary Change*, Vol. 100.
13. Peterson, T.C, Folland, C, Gruza, G, Hogg, W, Mokssit, A, and Plummer, N (2001), *Report of the Activities of the Working Group on Climate Change Detection and Related Rapporteurs, World Meteorological Organization Technical*, Document No.1071, WMO Geneva.
14. Plummer, N, Salinger, MJ, Nicholas, N, Suppiah, R, Hennessy, KJ, Leighton, RM, Trewin, BC, Page, CM, Lough, JM (1999), "Changes in Climate Extremes Over the Australian Region and New Zealand During the Twenties Century", *Climate Change*, 42.
15. Robeson, SM (2002), Increasing Growing-Season Length in Illinoise during the 20th Century, *Climate Change*, 52.
16. Zhang, X, Hergerl, F, Zwiers, W and Kenyon, J (2005), "Avoiding Inhomogeneity in Percentile-based Indices of Temperature", *Journal Climate*, No.12.
17. Zhang, X, Zwiers, F.W and Li, G (2004), "Monte Carlo Experiments on the Detection of Trends in Extreme Values", *Journal Climate*, Vol. 17.

