Archive of SID

یادداشت تحلیلی

مدیریت ریسک خشکسالی در شرایط تغییر اقلیم: نقش سیاست‌های ملی و برنامه مدیریت خشکسالی (DMP)

آذر زرین[1*]، عباسعلی داداشی رودباری[2]

۱- عضو هیات علمی گروه جغرافیا و عضو وابسته گروه علوم و مهندسی آب دانشگاه فردوسی و ریاست پژوهشکده اقلیم‌شناسی و تغییراقلیم، مشهد، ایران. ۲- پژوهشگر پسادکتری آب و هواشناسی، گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران. *(ایمیل نویسنده مسئول: zarrin@um.ac.ir)

مدیریت ریسک در واقع پیشگیری، برنامه‌ریزی و ارزیابی برای کاهش و به حداقل رساندن عواقب احتمالی بحران‌هاست که از طریق برنامه‌ریزی حاصل می‌شود. اولین گام برای مقابله با بحران خشکسالی در نواحی مختلف کشور و تعدیل اثرات آن، شناخت و درک واقعیت خشکسالی به ویژه اثرات متقابل پیامدها و علل چندگانه آن است. خشکسالیِ گستردهٔ بهار ۱۴۰۰ در ایران، نمادی از رویدادهای اقلیمی فرین تحت شرایط تغییر اقلیم است که چالش‌های پیچیده تأمین آب را برای مصارف رقابتی در مناطق مختلف در زمان کمبود شدید برجسته می‌کند. نگرانی روزافزونی در مورد ناکارآمدی شیوه‌های کنونی مدیریت خشکسالی که عمدتاً مبتنی بر مدیریت بحران است، افزایش یافته است. این روش‌ها واکنش‌پذیر هستند و بنابراین فقط علائم (تأثیرات) خشکسالی را بررسی می‌کنند و از بررسی علل اصلی آسیب‌پذیری‌های مرتبط با اثرات آن، غافل‌اند. از طریق اتخاذ سیاست‌های ملی خشکسالی که متمرکز بر مدیریت ریسک هستند و با ارائه برنامه‌های کاهش اثرات خشکسالی یا آمادگی در سطوح مختلف، می‌توان ظرفیت مقابله با خشکسالی را در سطح کشور بهبود بخشید. اکنون زمان اتخاذ رویکردی است که بر اساس آن بتوان بر کاهش خطر خشکسالی تأکید کرد، با توجه به اثرات پیچیده خشکسالی و افزایش فراوانی، شدت و توالی زمانی رخدادهای خشکسالی همراه با تغییر اقلیم نیاز است تا شناختی صحیح از این پدیده مخرب اقلیمی داشت. در این یادداشت، مفاهیم اساسی خشکسالی، اصول و اهداف سیاست‌های خشکسالی و روند برنامه‌ریزی خشکسالی که در تهیه برنامه‌های تعدیل اثرات خشکسالی موثر است، مورد بحث واقع می‌شود.

واژه‌های کلیدی: خشکسالی، برنامه مدیریت خشکسالی (DMP)، تغییر اقلیم، منابع آب، ایران.

مقدمه

دو مورد از مهم‌ترین چالش‌های پیش‌روی جوامع و دولت‌ها در شرایط فعلی، کاهش پیامدهای مخاطرات هواشناسی/اقلیمی (DRR)[1] و سازگاری با تغییر اقلیم (CCA)[2] است. تغییر اقلیم منجر به تغییر در فراوانی، شدت، گسترش فضایی، مدت و زمان رخدادهای فرین و مخاطرات اقلیمی می‌شود (IPCC[3]، ۲۰۱۲ و ۲۰۱۴). خشکسالی از جمله رویدادهای فرین اقلیمی نگران کننده‌ای است که فراوانی و شدت آن بطور قابل توجهی در سال‌های اخیر افزایش یافته است (Mubaya و همکاران، ۲۰۱۲؛ Mubaya و Mafongoya، ۲۰۱۷). این افزایش در شدت، مدت و فراوانی خشکسالی یک تهدید جدی برای خانوارها و جوامع فقیر به دلیل وابستگی به فعالیت‌های معیشتی محدود و کشت دیم در معرض خشکسالی ایجاد می‌کند (Nangombe، ۲۰۱۵).

فعالیت‌های مرتبط با DRR و رویکردهای CCA برای سازگاری و کاهش اثرات تغییر اقلیم باید به هم متصل و هماهنگ شوند که توسط UNISDR[4] و گزارش‌های IPCC تأکید شده است (Mercer و همکاران، ۲۰۱۰؛ IPCC، ۲۰۱۴). این امر از آنجا ناشی می‌شود که اثرات منفی تغییرپذیری و تغییر اقلیم در جوامع، خطر بلایای مرتبط با آن را افزایش می‌دهد که در نتیجه ظرفیت سازگاری را تحت تاثیر قرار می‌دهد. رویکرد تجزیه و تحلیل آسیب‌پذیری، که در ابتدا برای مطالعات فقر و امنیت غذایی تهیه می‌شد به چارچوبی متحد برای CCA و DRR تبدیل شده است. در همین راستا گزارش سال ۲۰۱۴، IPCC-SREX ارتباط بین تغییر اقلیم و رخدادهای فرین اقلیمی در زمینه توسعه پایدار (SD) را شناسایی کرده و امروزه به عنوان یک اصل مهم در مطالعات مربوط به سازگاری با تغییر اقلیم مورد توجه قرار گرفته است.

معمای خشکسالی

خشکسالی از جهات مختلف با سایر مخاطرات طبیعی متفاوت است. خشکسالی یک مخاطره طبیعی است که آهسته شروع می‌شود و اغلب از آن به عنوان یک پدیدهٔ خزنده یاد می‌شود. بنابراین، تعیین زمان شروع و پایان خشکسالی دشوار است و دانشمندان و سیاست‌گذاران اغلب برای تعیین معیار اعلام شروع و پایان خشکسالی اختلاف نظر دارند. مهم‌ترین سوالاتی که در این زمینه مطرح است عبارتند از:

۱-آیا پایان خشکسالی با بازگشت به بارش نرمال مشخص می‌شود و در این صورت، طی چه مدت زمانی باید بارش نرمال یا بالاتر از حد نرمال باشد تا خشکسالی رسماً پایان یابد؟

۲- برای جبران کاهش میزان رطوبت خاک چه بازه زمانی لازم است که کمبودهای بارشی که در طول رخداد خشکسالی به وجود آمده‌اند، تأمین شود؟

۳- آیا مخازن و سطح آب زیرزمینی نیاز به بازگشت به شرایط عادی یا متوسط را دارند؟

www.SID.ir

Archive of SID

تعاریف و عرصه‌های مطالعاتی خشکسالی

با افزایش بلایای طبیعی مانند خشکسالی که تحت تأثیر تغییر اقلیم شدت یافته‌اند، عدم قطعیت در دسترسی به منابع آب افزایش می‌یابد. کاهش بارش و افزایش دما می‌تواند موجب کاهش جریان رودخانه‌ها گردد. بنابراین نیازمند توجه بیشتری در تصمیم‌گیری‌ها می‌باشد. فراوانی بالای خشکسالی در کشور ایجاب می‌نماید تا در دوره‌های خشک استراتژی‌های مدیریت بهبود یابند. به این منظور مهم است که روند زمانی-مکانی خشکسالی‌ها تعیین گردد تا بتوان پاسخ کمبود بارش و یا افزایش دما را در منابع آبی و اکوسامانه‌های طبیعی تشخیص داد. برای دستیابی به این مهم لازم است در شاخص‌های خشکسالی از پارامترهای بیلان آب استفاده نمایند.

Van Loon و Laaha (۲۰۱۴) خشکسالی را به عنوان کمبود آب در حد نرمال تعریف کردند. با این حال، اکثر محققان تعاریف خود را در ارتباط با شرایط خاص ارائه می‌دهند. گروهی دیگر از پژوهشگران، خشکسالی را کمبود طولانی‌مدت آب سطحی و زیرسطحی که بر عملکرد اکوسامانه‌های طبیعی تأثیر می‌گذارد، تعریف کردند (Yaduvanshi و همکاران، ۲۰۱۵). با این حال، در بیش‌تر این تعاریف کمبود بارش یا محتوای رطوبت یا تقاضای آب ذکر نشده است، بلکه آنها بر کمبودهای آب‌های زیر سطحی و سطحی تمرکز کردند. این نوع کمبود طولانی‌مدت آب، منجر به خشکسالی می‌شود. با این حال باید در نظر داشت که بارش ناکافی عامل اصلی ایجاد خشکسالی است، در حالی که شدت آن به زمان، توزیع و شدت بارش بستگی دارد (Vicente-Serrano و همکاران، ۲۰۱۲).

آسیب‌پذیری در برابر خشکسالی

هیات بین‌الدول تغییر اقلیم (IPCC) (۲۰۱۴) آسیب‌پذیری را به عنوان آستانه تعریف می‌کند که یک سامانه (طبیعی یا انسانی) در برابر آسیب‌های ناشی از تغییر اقلیم مقاومت می‌کند. در حالی که Vicente-Serrano و همکاران (۲۰۱۲) آسیب‌پذیری در برابر خشکسالی را تاب‌آوری یک منطقه در برابر خشکسالی تعریف کردند. مطالعات دیگر (Burke و Brown، ۲۰۰۸؛ Zarafshani و همکاران، ۲۰۱۲) در خصوص آسیب‌پذیری اقلیمی خاطرنشان کردند که آسیب‌پذیری تابعی از حساسیت یک سامانه به تغییر و میزان پاسخگویی آن سامانه به تغییرات اقلیمی است، حال چه مثبت باشد و یا چه منفی.

چارچوب مفهومی: دانش بومی محلی، کاهش خطر بلایا و رابطه سازگاری با تغییر اقلیم

خشکسالی پدیده‌ای جدید نیست و سال‌های سال است که در ایران و سایر مناطق جهان اتفاق افتاده است؛ بطوریکه راوندی (۱۳۹۳) در کتاب تاریخ اجتماعی ایران ابراز داشته است که قحطی ناشی از کم‌آبی در ایران سابقه چند هزار ساله دارد. همچنین گزارش‌های بسیاری از خشکسالی‌های ایران در کتب تاریخی و اسناد موجود وجود دارد که می‌توان به خشکسالی‌های سال ۲۸۰ هجری قمری در ری و طبرستان، سال ۴۳۴ هجری قمری در اصفهان، سال ۱۷۱۷ هجری قمری در اصفهان و سال‌های ۱۱۱ و ۲۲۰ هجری قمری در خراسان اشاره کرد. در سال‌های اخیر نیز ایران با خشکسالی‌های بزرگی مواجه شده است، بطوریکه خشکسالی‌های ۱۳۷۲-۱۳۶۳ و ۱۳۸۰-۱۳۷۷ از آن دسته هستند. آنچه که باعث توجه به این پدیده اقلیمی در سال‌های اخیر شده است، افزایش دفعات وقوع آن است. این امر نشان می‌دهد که از زمان‌های بسیار قدیم خشکسالی وجود داشته و پیشینیان ما برای محافظت از فعالیت‌های معیشتی خود از روش‌هایی همچون ایجاد استخرهای ذخیره آب، اندودکردن جوی‌ها و نهرها با خاک رس، حذف ریشه‌های سطحی، هرس شدید درختان در مواقع خشکسالی، ماله‌زنی و دیسک زدن خاک پس از آبیاری، استفاده از کاه و کلش در موقع آبیاری برای مقابله با آن استفاده می‌کردند. برخی از این استراتژی‌ها هنوز قابل استفاده هستند و برای کاهش خطر و سازگاری با خشکسالی و تغییرپذیری اقلیم مورد استفاده قرار می‌گیرند. در حالی که اجرای برخی از استراتژی‌های بومی در شرایط فعلی ممکن است دشوار باشد. دانش بومی باعث استفاده از منابع محلی موجود می‌شود که در دسترس بسیاری از خانوارها قرار دارد و از این رو در هنگام مواجهه با رخدادهای فرین اقلیم برای کمک به آن‌ها استفاده می‌شود (Nyamwanza، ۲۰۱۴). بنابراین، درک شیوه‌های محلی در ارزیابی چگونگی استفاده خانوارها از دانش و منابع محلی برای کاهش خطر و مقابله و سازگاری با رخدادهای مکرر خشکسالی، نقشی محوری دارد (Theodory، ۲۰۱۴).

شیوه‌های کاهش خطر و سازگاری با خشکسالی می‌تواند با تغییر در استراتژی‌ها، آسیب‌پذیری را کاهش دهد و یا می‌تواند به طور مستقیم مشکلات را برطرف کند (England و همکاران، ۲۰۱۸). با این حال، برخی از برنامه‌های معرفی شده برای سازگاری ممکن است بر فعالیت‌های معیشتی موجود در جامعه به دلیل عدم سازگاری تأثیر منفی بگذارد و در نتیجه آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات اقلیمی را افزایش می‌دهد. با روند فعلی تغییرپذیری اقلیم و خشکسالی‌های پی در پی، برخی معتقدند که تلفیق شیوه‌های سنتی و به‌روز، بهترین گزینه برای سازگاری و مقابله با این پدیده است (Shiferaw و همکاران، ۲۰۱۴).

www.SID.ir

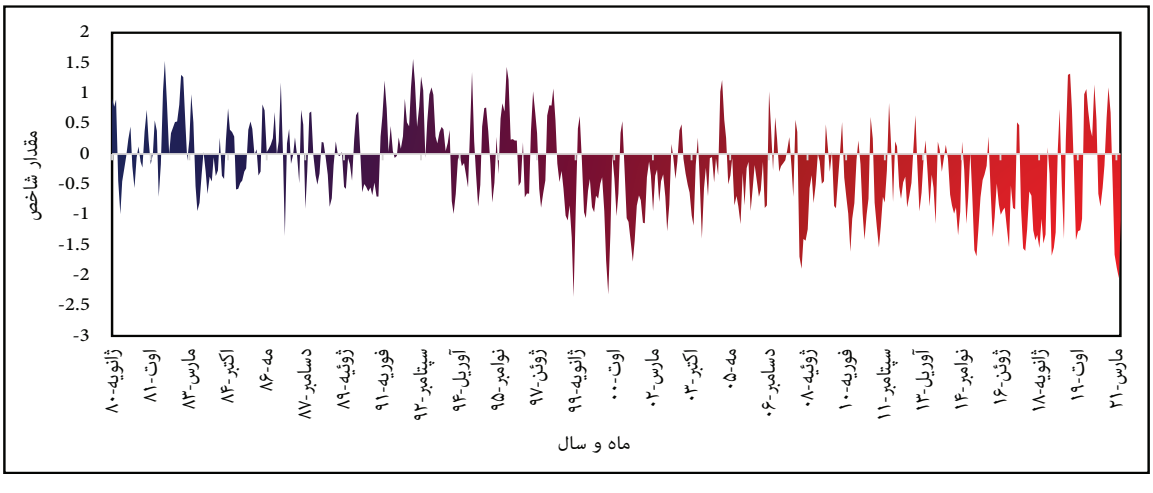
Archive of SID

سازگاری با تغییر اقلیم در سال‌های اخیر چالش‌های عمده جهانی را به وجود آورده است (Ford و همکاران، ۲۰۱۱). سازگاری اقلیمی به عنوان تغییر یا تعدیل سامانه‌ها در پاسخ به محرک‌های غیر منتظرهٔ اقلیمی و تأثیرات آن‌ها یاد می‌شود. بیشتر مواردی که با عنوان چالش‌های سازگاری از آن یاد می‌شود، موارد جدیدی نیستند؛ چرا که انسان مدت زیادی است که از تغییرپذیری شدید اقلیمی در دوره‌های تاریخی جان سالم به در برده است. تغییر اقلیم یک روند مداوم است و جوامع، سازمان‌ها و افراد با تغییر اقلیم گذشته سازگار شده‌اند. با این حال، بسیاری اکنون در حال تعدیل/تغییر شرایط اقلیمی آینده از طریق اقدامات پیشگیرانه هستند (Savo و همکاران، ۲۰۱۶). سازگاری شامل کنش‌هایی از جنبه‌های مختلف جامعه، افراد، گروه‌ها و دولت‌ها است (Smit و همکاران، ۲۰۰۰).

وضعیت خشکسالی ایران از ژانویه ۲۰۲۱ تا پایان ماه می ۲۰۲۱

زمستان گذشته و بهار فعلی یکی از خشک‌ترین فصول برای متوسط کل کشور بوده است. در این بررسی، برای نمایش واقع‌بینانه از وضعیت خشکسالی ایران به دلیل کمبود ایستگاه‌ها در مناطق مرتفع و کویرهای خشک داخلی از معتبرترین و به روزترین منابع داده‌های اقلیمی استفاده گردید. برای میانگین دما از مجموعه داده‌های بازتحلیل شبکه‌ای NOAA-NCEP-CPC GHCN_ CAMS و برای بارش، از داده‌های بارش ماهانه پایگاه مرکز اقلیم‌شناسی بارش جهانی (GPCC) استفاده گردید. تفکیک افقی داده‌های CPC، ۰/۵ و داده‌های GPCC، ۱ درجه قوسی است که برای سهولت، داده‌های ۰/۵ درجه به ۱ درجه شبکه‌بندی مجدد شدند. برای محاسبهٔ دقیق خشکسالی‌ها نیز از شاخص بارش- تبخیر و تعرّق استاندارد شده (SPEI) استفاده شد. این شاخص براساس بارش و تبخیر و تعرّق پتانسیل، بیلان آب را در محاسبه شاخص خشکسالی لحاظ می‌نماید و از این جهت یک شاخص دقیق در مطالعات خشکسالی است.

شاخص SPEI برای متوسط کشور در شکل (۱) نشان داده شده است. همانطور که در شکل نیز دیده می‌شود به جز برای معدود سال‌هایی همانند سال‌های ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ که ترسالی داشته است، کشور در یک دهه گذشته وارد یک دوره خشکسالی فراگیر شده است. با شروع فصل بهار (ماه آوریل ۲۰۲۱) ایران وارد یک فاز خشکسالی گسترده شده است، بطوریکه شاخص برای متوسط کل ایران مقدار «**خشکسالی بسیار شدید**» را نشان داده است. با نگاهی گذرا به نمودار زیر می‌توان دریافت که عمدهٔ ترسالی‌های کشور تا ژوئن ۱۹۹۷ بوده است. در حالت متوسط کشور با شروع سال ۱۹۹۹ تا اوایل سال ۲۰۱۹ وارد یک فاز خشکسالی بزرگ شده و پس از بارش‌های خوب سال ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ مجدد وارد یک فاز خشکسالی بی‌سابقه شده است.



شکل ۱- وضعیت بلندمدت متوسط کل کشور برای شاخص بارش- تبخیر و تعرّق استاندارد شده (SPEI) در ایران

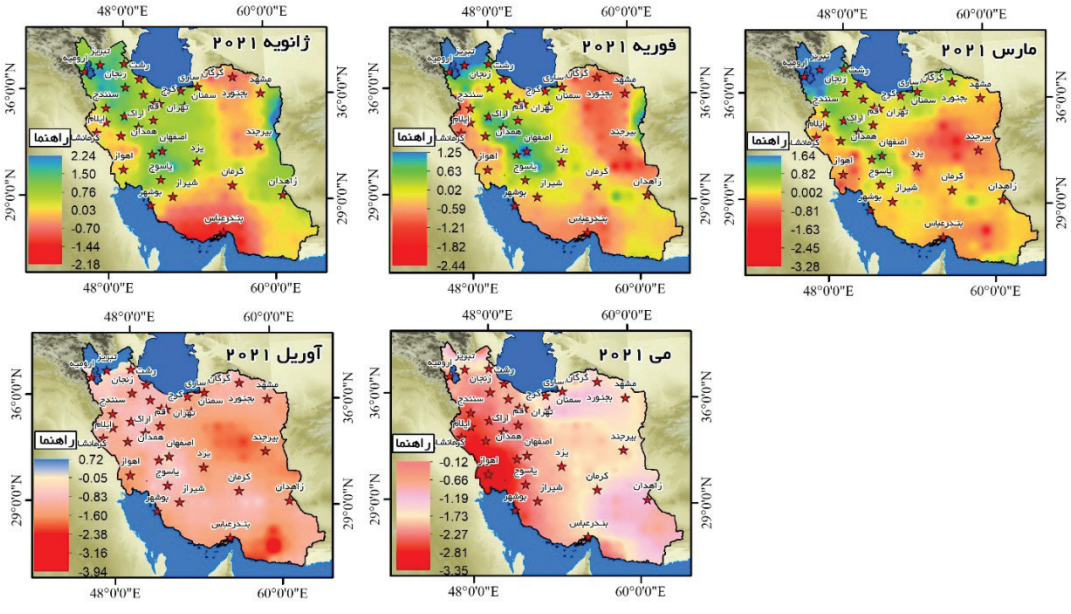
شکل (۲) نقشه پهنه‌بندی شده وضعیت خشکسالی ایران را با شاخص SPEI برای ژانویه تا می ۲۰۲۱ بر اساس داده‌های CPC و GPCC در ایران نشان می‌دهد. از ابتدای زمستان سال ۲۰۲۱ تا پایان ماه می ۲۰۲۱ خشکسالی کل ایران را گرفته است؛ بطوریکه در ماه می شاخص SPEI در کل کشور منفی شده است (شاخص بین ۰/۱۲- تا ۳/۳۵- است). در سه ماه فصل زمستان شاخص در شمال شرقی ایران و مناطق جنوبی بیشینه شدت خشکسالی را نشان داده است. بیشینه شاخص خشکسالی در فصل زمستان در ماه مارس با مقدار ۳/۲۸- اتفاق افتاده است. از ژانویه تا آوریل شاخص در شمال غربی ایران مقدار مثبت را نشان داده است.

بیلان بارش-تبخیر و تعرق در ماه آوریل (شکل ۲) فقط در قسمت‌های کوچکی از شمال‌غرب ایران مثبت می‌باشد، اما در سایر مناطق شاهد منفی بودن شاخص بارش-تبخیر و تعرق

www.SID.ir

Archive of SID

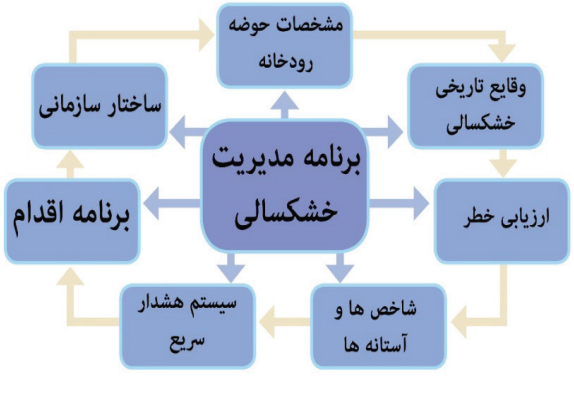
هستیم. در ماه می خشکسالی بسیار شدید را بر اساس شاخص SPEI در اکثر نقاط ایران شاهد هستیم. این ماه در مناطق جنوب‌غربی و غربی ایران بیشینه مقدار منفی شاخص را با آستانه فوق‌العاده خشک شاهد هستیم. در این ماه شاخص در مناطق غربی مازندران و گیلان کاهش زیادی را نشان داده است که نشان‌دهندهٔ خشکسالی شدید می‌باشد.



شکل ۲- شاخص بارش- تبخیر و تعرّق استاندارد شده (SPEI) با استفاده از داده‌های CPC و GPCC

برنامه مدیریت خشکسالی (DMP) ابزاری برای اجرای سیاست‌های واکنشی و ریسک خشکسالی

برنامه مدیریت خشکسالی (DMP) ابزاری برای اجرای سیاست‌های مقابله با خشکسالی براساس روش کاهش ریسک است. توسعه DMP یک گام اساسی در روند مدیریت خشکسالی و ارائه راهکارها و دستورالعمل‌ها است. اجزای اصلی DMP در شکل (۳) نشان داده شده است.



شکل ۳- عناصر یک برنامه مدیریت خشکسالی (منبع: سازمان هواشناسی جهانی، ۲۰۱۹)

سه مولفه زیر از هفت مولفه فوق از عناصر اصلی چارچوب DMP محسوب می‌شوند که نیاز است در شرایط وقوع خشکسالی (همانند شرایط فعلی که کشور درگیر آن است) مورد توجه قرار گیرند.

- شاخص‌های خشکسالی و آستانه‌های طبقه‌بندی خشکسالی و سامانهٔ هشدار سریع خشکسالی
- اقدامات لازم برای دستیابی به اهداف خاص در هر مرحله از خشکسالی
- چارچوب سازمانی برای مدیریت خشکسالی

تدوین دستورالعمل برای تهیه برنامه‌های مدیریت خشکسالی (DMP) نیاز به یک چارچوب مفهومی روشن و توافق شده برای مدیریت خشکسالی و تعاریف مربوط به آن بر اساس هفت مولفه فوق دارد. در حال حاضر دو رویکرد اساسی برای مدیریت خشکسالی از سوی سازمان هواشناسی جهانی (WMO) ارائه شده است که لزوم بکارگیری آن در سطح کشور بیش از پیش احساس می‌شود.

رویکرد واکنشی مبتنی بر مدیریت بحران: این رویکرد در برگیرنده اقداماتی است که پس از شروع و درک یک رخداد خشکسالی صورت می‌گیرد. این رویکرد در شرایط اضطراری اتخاذ شده و غالباً منجر به راهکارهای ناکارآمد فنی و اقتصادی می‌شود، زیرا اقدامات بکار رفته در یک بازه زمانی کم برای

www.SID.ir

Archive of SID

ارزیابی گزینه‌های بهینه انجام می‌شود و مشارکت ذینفعان و آسیب‌پذیران خشکسالی را بسیار محدود می‌سازد.

رویکرد پیشگیرانه مبتنی بر مدیریت ریسک خشکسالی: این رویکرد شامل کلیه اقداماتی است که از قبل با ابزارهای برنامه‌ریزی مناسب و مشارکت ذی‌نفعان طراحی می‌شود. رویکرد پیشگیرانه مبتنی بر اقدامات کوتاه‌مدت و بلندمدت است و شامل سامانه‌های نظارتی برای هشدار به موقع شرایط خشکسالی است. در حقیقت این یک رویکرد فعال شامل برنامه‌ریزی‌های اقدام لازم برای پیشگیری یا به حداقل رساندن تأثیرات خشکسالی، پیش از وقوع آن است.

در نهایت ایجاد کمیته اضطرار خشکسالی باید به عنوان یک کمیته دائمی با حکمی از سوی دولت ایجاد شود. وظایف اصلی کمیته می‌تواند در برگیرنده موارد زیر باشد:

۱- هماهنگی و نظارت بر روند توسعه سیاست ملی خشکسالی (در مرحله اولیه)؛

۲- طراحی و عملیاتی نمودن نظارت بر خشکسالی؛

۳- طراحی و بهره‌برداری از سامانه هشدار سریع خشکسالی؛

۴- ارائه اطلاعات دقیق و به موقع به مردم ارائه شود (همانند برداشت از منابع آبی، تغییر الگوی کشت، چرای دام و ...)؛

۵- مبنا قرار دادن حوضه رودخانه‌ها به جای مرز سیاسی (استان، شهرستان و حتی کشور).

نتیجه‌گیری

تغییرات در شدت بارش می‌تواند نسبت بیلان منطقه‌ای آب را تغییر دهد که موجب تغییر رژیم هیدرولوژیکی می‌گردد. بررسی نحوه تغییر شرایط خشکسالی براساس تغییر اقلیم از جنبه‌های گوناگون حائز اهمیت است. زیرا در بسیاری از برنامه‌های بلندمدت لازم است که چشم‌اندازی از وضعیت آیندهٔ بارش و دوره‌های خشکسالی و ترسالی برای منطقه ترسیم شود. این پیچیدگی‌ها نشان می‌دهد که تحقیقات خشکسالی به ویژه با در نظر گرفتن گرمایش جهانی با ابداع شاخص‌هایی که توانایی پایش خشکسالی را براساس پارامترهای مؤثر داشته باشد، ضروری است.

بررسی‌های انجام شده در این تحقیق با استفاده از داده‌های جهانی CPC و GPCC، روند افزایشی خشکسالی در ایران را نشان می‌دهد. همچنین افزایش وسعت مکانی و نیز تغییرات مکانی خشکسالی‌ها نیز از دیگر مشخصه‌های این پدیده مخرب اقلیمی در ایران است. این روند می‌تواند هشداری در زمینه‌های مختلف از جمله کشاورزی، معیشت، صنایع و... و نیز مخاطرات طبیعی حاصل از این تغییرات مانند وقوع طوفان‌های گرد و غباری در مناطق جدید و تشدید آن در مناطقی مانند یزد، اصفهان، خوزستان و سیستان و بلوچستان باشد.

این یادداشت مروری بر مفهوم و اصول کلیدی سیاست خشکسالی را ارائه داده است و یک فرایند یا الگویی برای توسعه سیاست‌های ملی خشکسالی و برنامه‌های آمادگی ارائه داده است که سازمان‌ها می‌توانند با استفاده از آن برای بهبود سطح آمادگی خود در برابر خشکسالی، با هدف نهایی کاهش جامعه آسیب‌پذیری در برابر این خطر طبیعی فراگیر، از آن استفاده نمایند. تعاریف، مفاهیم و روند برنامه مدیریت خشکسالی (DMP) توصیف شده در این یادداشت یک فرایند عمومی تلقی می‌شود که می‌تواند متناسب با ظرفیت نهادی کنونی استان‌ها اعم از استان‌های برخوردار و کم برخوردار سازگار باشد. تدوین سیاست ملی خشکسالی و حمایت از برنامه‌های آمادگی باید به عنوان یک روند مداوم مورد ارزیابی قرار گیرد، به طور مداوم موفقیت‌ها و شکست‌ها (یا کاستی‌ها) در سیاست‌ها و برنامه‌ها ارزیابی شود و در صورت لزوم تغییرات مناسب ایجاد شود. در نهایت برای جمع‌بندی و به منظور برون‌رفت از بحران خشکسالی فراگیر در کشور، گام‌های زیر که در پایگاه مرکز ملی کاهش خشکسالی (NDMC) نیز با جزئیات کامل مورد بحث قرار گرفته، برای ایجاد یک برنامه مدیریت خشکسالی (DMP) توصیه می‌شود:

۱- یک گروه ویژه خشکسالی ایجاد شود؛ ۲- اهداف طرح ملی خشکسالی بیان شود؛ ۳- به دنبال مشارکت ذینفعان و حل تعارض باشد؛ ۴- شناسایی منابع موجود و گروه‌های در معرض خطر؛ ۵- تهیه طرح خشکسالی؛ ۶- شناسایی نیازهای تحقیق و خلاءهای دانشگاهی؛ ۷- ادغام علم و سیاست؛ ۸- فرهنگ‌سازی طرح‌های تعدیل اثرات خشکسالی در سطح جامعه، ایجاد آگاهی و اجماع عمومی؛ ۹- تدوین برنامه‌های آموزشی و ۱۰- ارزیابی و بازنگری طرح کاهش اثرات خشکسالی

در نهایت پیشنهاد می‌شود که تحقیقات در زمینه بهبود مدیریت مصرف آب در مناطق مختلف کشور اجرایی شود. این تحقیقات بخصوص در حوزه کشاورزی که بیشترین سهم مصرف آب و نیز اتلاف آن در ایران را دارد، انجام گیرد. همچنین توصیه می‌شود، تغییرات و بهبودهایی در زمینه نوع کشت، مکان‌یابی، سامانه‌های آبیاری نوین، زهکشی و ... انجام پذیرد.

پی‌نوشت

1-Disaster Risk Reduction

2-Climate Change Adaptation

3-Intergovernmental Panel on Climate Change

4-United Nations Office for Disaster Risk Reduction

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

راوندی، م. ۱۳۹۳. تاریخ اجتماعی ایران - جلد اول: تاریخ اجتماعی ایران و کهن‌ترین ملل باستانی از آغاز تا اسلام، نشر نگاه، ۸۰۰ص، تهران.

Burke E. J., & Brown S. J. 2008. Evaluating uncertainties in the projection of future drought. Journal of Hydrometeorology, 9(2): 292-299.

England M. I., Dougill A. J., Stringer L. C., Vincent K. E., Pardoe J., Kalaba F. K., ... & Afionis S. 2018. Climate change adaptation and cross-sectoral policy coherence in southern Africa. Regional Environmental Change, 18(7): 2059-2071.

Ford, J. D., Berrang-Ford, L., & Paterson, J. 2011. A systematic review of observed climate change adaptation in developed nations. Climatic change, 106: 327-336.

IPCC. 2012. Summary for policymakers in: Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation, A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge and New York, NY, pp. 3–21.

IPCC. 2014. Summary for policymakers in: Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability part A: Global and sectoral aspects, Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge.

Mercer J. 2010. Disaster risk reduction or climate change adaptation: are we reinventing the wheel?. Journal of International Development: The Journal of the Development Studies Association, 22(2): 247-264.

Mubaya C. P., & Mafongoya P. 2017. Local-level climate change adaptation decision-making and livelihoods in semi-arid areas in Zimbabwe. Environment, development and sustainability, 19(6): 2377-2403.

Mubaya C. P., Njuki J., Mutsvangwa E. P., Mugabe F. T., & Nanja D. 2012. Climate variability and change or multiple stressors? Farmer perceptions regarding threats to livelihoods in Zimbabwe and Zambia. Journal of environmental management, 102: 9-17.

Nangombe S. S. 2015. August. Drought conditions and management strategies in Zimbabwe. In Proceedings of the Regional Workshops on Capacity Development to Support National Drought Management Policies for Eastern and Southern Africa and the Near East and North Africa Regions, Addis Ababa, Ethiopia (pp. 5-8).

Nyamwanza A. M. 2014. Bridging policy and practice for livelihood resilience in rural Africa: lessons from the mid-Zambezi Valley, Zimbabwe. Journal of Rural and Community Development, 9(4), 23-33.

Savo, V., Lepofsky, D., Benner, J. P., Kohfeld, K. E., Bailey, J., & Lertzman, K. 2016. Observations of climate change among subsistence-oriented communities around the world. Nature Climate Change, 6: 462-473.

Shiferaw B., Tesfaye K., Kassie M., Abate T., Prasanna B. M. & Menkir A. 2014. Managing vulnerability to drought and enhancing livelihood resilience in sub-Saharan Africa: Technological, institutional and policy options. Weather and Climate Extremes, 3: 67-79.

Smit, B., Burton, I., Klein, R. J., & Wandel, J. 2000. An anatomy of adaptation to climate change and variability. In Societal adaptation to climate variability and change, 43: 223-251.

Theodory T. F. 2014. Indigenous knowledge as a base of climate change adaptation: Perspectives from community living along Ngono River Basin, Tanzania. In 14th EADI general Conference (pp. 23-26).

Van Loon A. F. & Laaha, G. 2014. Hydrological drought severity explained by climate and catchment characteristics. Journal of hydrology, 526: 3-14.

Vicente-Serrano S. M., Beguería S., Gimeno L., Eklundh L., Giuliani G., Weston D., ... & Pegram G. G. 2012. Challenges for drought mitigation in Africa: The potential use of geospatial data and drought information systems. Applied Geography, 34: 471-486.

Yaduvanshi A., Srivastava P. K., & Pandey A. C. 2015. Integrating TRMM and MODIS satellite with socio-economic vulnerability for monitoring drought risk over a tropical region of India. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 83: 14-27.

Zarafshani K., Sharafi L., Azadi H., Hosseininia G., De Maeyer P., & Witlox F. 2012. Drought vulnerability assessment: The case of wheat farmers in Western Iran. Global and Planetary Change, 98: 122-130.

www.SID.ir