

مدیریت خشک‌سالی در کشاورزی پایدار

مهین طالبی اسکندری
کارشناس ارشد جغرافیا، دبیر آموزش و پرورش ناحیه ۳ اصفهان
حسین مردانی
دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده

خشک‌سالی یک دوره خشکی است که برای مدت طولانی دوام می‌یابد و موجب عدم تعادل هیدرولوژیکی جدی می‌شود. منشأ اصلی خشک‌سالی، کمبود بارش طی یک مدت طولانی از زمان است که معمولاً یک فصل یا بیشتر ادامه می‌یابد. نتیجه این کمبود، کمی آب برای برخی از فعالیت‌ها، گروه‌ها، یا بخش‌های ذی‌نفع زیست‌محیطی است. به‌طور کلی اثرات خشک‌سالی را می‌توان به اثرات اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی طبقه‌بندی کرد. بسیاری از اثرات اقتصادی خشک‌سالی در کشاورزی و بخش‌های وابسته به آن صورت می‌گیرد. در واقع خشک‌سالی باعث کاهش کیفیت محیط زیست می‌گردد و عاملی برای برخی پیامدهای اجتماعی شامل درگیری بین استفاده‌کنندگان از آب، کاهش کیفیت زندگی و مسئله مهاجرت از روستا به شهر و حتی به خارج از کشور می‌باشد که آثار آن تا چندین نسل بعد نیز باقی خواهد ماند. محدودیت منابع آب تجدید شونده در سطح کشور و تقاضای روزافزون برای مصرف آب در بخش‌های مختلف، بر اهمیت و حساسیت مدیریت منابع آب افزوده است. این حساسیت به‌ویژه در دوره‌های خشک‌سالی که منابع آب قابل دسترسی به کمتر از میانگین درازمدت می‌رسد، نمود بیشتری پیدا می‌کند. از طرف دیگر تجربه کشورهای مختلف در زمینه مدیریت منابع آب نشان می‌دهد که اعمال مدیریت صحیح آب تا حدودی می‌تواند محدودیت‌ها و مشکلات ناشی از کمبود منابع آب را تعدیل بخشد. در این راستا مدیریت یکپارچه منابع آب و نظام‌مندسازی فرایند تخصیص آب، راهکاری راهبردی و اقدامی اساسی جهت دستیابی به امنیت آبی و توسعه پایدار منابع آب و در نهایت امنیت ملی تلقی می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: مدیریت منابع آب، خشک‌سالی، توسعه پایدار، منابع آب، محیط زیست، کشاورزی

مقدمه

کمبود آب در ایران یکی از عوامل اصلی محدودکننده توسعه فعالیت‌های اقتصادی در دهه‌های آینده به شمار می‌رود، به‌ویژه که با کمال تأسف در کشور ما هنوز استفاده مطلوب از آب به شکل یک فرهنگ جایگاه خاص خود را پیدا نکرده است. دستیابی به تعادل نسبی در زمینه عرضه و مصرف آب یک اصل اساسی و ضروری است که این مهم جز با ایجاد یک نظام جامع مدیریت آب میسر نیست. مجموعه اقداماتی که تاکنون در کشور در ارتباط با تأمین آب کشاورزی، شهری و صنعتی انجام شده، عمدتاً در زمینه مدیریت تولید و عرضه آب بوده و به مدیریت مصرف کمتر توجه شده است. در نگرش جدید جهانی، آب کالایی اقتصادی - اجتماعی و به‌عنوان نیاز اولیه انسان محسوب می‌شود. هر چند آب یکی از منابع تجدید شونده به شمار می‌رود، اما مقدار آن محدود است. با توجه به رشد جمعیت، گسترش صنعت بالا رفتن سطح بهداشت و رفاه عمومی و همچنین خشک‌سالی‌های مستمر سرانه منابع تجدید شونده رو به کاهش است. ایران با متوسط نزولات جوی ۲۶۰ میلی‌متر در سال از کشورهای خشک جهان و دارای منابع آب محدود است، بنابراین لزوم تهیه برنامه‌ای مدون جهت مدیریت منابع محدود آبی کشور بسیار حائز اهمیت می‌باشد (خرم، ۱۳۹۰).

برنامه‌ریزی برای خشک‌سالی و مدیریت پیشگیری از وقایع ناشی از آن بسیار مشکل است چون شدت و تکرار وقایع نامشخص است. آن چیزی که بیشترین مانع برای برنامه‌ریزی جهت جلوگیری از کمبود آب در مواقع خشک‌سالی است، تصادفی بودن آن است. این تغییرپذیری ذاتی که موجب واکنش به بحران و کمبود آب شده و تلاش‌ها برای برطرف‌سازی آن بیشتر از برنامه‌ریزی برای مقابله با آن است، باید کاملاً از قبل پیش‌بینی و مهار شود. مردم تمایل دارند خشک‌سالی را یک بخش طبیعی از سیر آب و هوایی بدانند و معتقدند خشک‌سالی بالاخره برطرف می‌شود. در خشک‌سالی دو چیز کاملاً نامشخص باقی مانده است؛ یکی تکرار آن و دیگری سختی و شدت آن. بنابراین برنامه‌ریزی جهت کاهش هزینه‌های ناشی از خشک‌سالی و نیز سختی و شدت آن لازم است. کمبود اطلاعات درباره هزینه خشک‌سالی دلیل دیگری برای این است که فقط مسائل حاشیه‌ای در برنامه‌ریزی برای خشک‌سالی مدنظر قرار می‌گیرد. وقتی هزینه‌های واقعی خشک‌سالی شناخته شد.

خسارات خشک‌سالی می‌تواند بسیار بیشتر از خسارات ناشی از سایر بلایای طبیعی باشد. اثرات اجتماعی خشک‌سالی‌ها و هزینه‌های آن‌ها در جامعه و اینکه چه کسانی نهایتاً از این خشک‌سالی تأثیر می‌پذیرند، باید بیش از گذشته مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد. رنج‌های انسان‌هایی که از خشک‌سالی متأثر شده‌اند کمتر می‌تواند عاملی باشد که در ارزیابی هزینه‌ها اندازه‌گیری شود. همچنین هزینه‌های تحمیلی غیرمستقیم ناشی از خشک‌سالی بسیار بیشتر از هزینه‌های مستقیم آن است. تشخیص و تعیین آن نیز مشکل است و عموماً نامشخص باقی می‌ماند و تا زمانی که این هزینه‌ها نامشخص باقی بماند، تصمیم‌گیران اطلاعات ناقصی در ارتباط با هزینه خشک‌سالی خواهند داشت. طول زمان خشک‌سالی نیز تأثیر قابل توجهی روی هزینه‌های کلی دارد. خشک‌سالی‌های طولانی به مراتب هزینه بیشتری از خشک‌سالی‌های کوتاه‌مدت بر بشر تحمیل می‌کند. در کشور ما خشک‌سالی یکی از مهم‌ترین بلایای طبیعی محسوب می‌شود که علیرغم پایین بودن تلفات انسانی آن نسبت به سایر بلایای طبیعی اثرات مخرب زیست‌محیطی فراوانی به‌دنبال دارد که بالطبع اقتصاد مناطق را نیز دچار بحران می‌سازد. در ۴۰ سال گذشته ۲۷ پدیده خشک‌سالی مختلف در کشور اتفاق افتاده، و بر این اساس باید خشک‌سالی را به‌عنوان یک پدیده رایج در کشور محسوب کرد. علیرغم رشد تکنولوژی، در عصر حاضر امکان مقابله با این بلای طبیعی وجود ندارد. بلکه تنها راه ممکن شناخت اصول پدیده خشک‌سالی و برنامه‌ریزی جهت نوعی هم‌زیستی با آن است. اگر این استراتژی در همه جوانب در نظر گرفته شود می‌توان اطمینان داشت که با وقوع خشک‌سالی میزان خسارت‌ها به حداقل ممکن کاهش خواهد یافت (جوانمرد، آسیایی، ۱۳۸۳).

بخش کشاورزی با اختصاص بیش از ۹۰ درصد از آب مصرفی کشور در هنگام خشک‌سالی بیشترین آسیب را خواهد دید. سرمایه‌گذاری در منابع آب و خاک باید با توجه به شرایط اقلیمی و جغرافیایی کشور انجام گیرد. هر نوع توسعه کشاورزی و صنعتی که آسیب کمتری به منابع محدود آب و خاک وارد سازد و از تخریب جنگل‌ها و مراتع جلوگیری کند باید معمول گردد. کشت گیاهان مقاوم به شوری و خشکی و اهمیت دادن به تحقیقات و پژوهش‌های همه‌جانبه در مورد آب و خاک باید در اولویت قرار گیرد. در بخش مدیریت مصرف آب تدوین معیارها و ضوابطی که آلودگی را به حداقل برساند و از تخلیه

خشکی ناشی از کمبود بارندگی اطلاق می‌شود (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹).

خشک‌سالی کشاورزی

از دیدگاه کشاورزی زمانی که رطوبت خاک از نیاز واقعی محصول کمتر باشد و منجر به خسارت در محصول شود خشک‌سالی اتفاق افتاده است. (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹).

خشک‌سالی کشاورزی معمولاً بعد از خشک‌سالی هواشناسی و قبل از خشک‌سالی هیدرولوژیکی اتفاق می‌افتد و کشاورزی معمولاً اولین بخش اقتصادی است که تحت تأثیر خشک‌سالی قرار می‌گیرد. (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹).

خشک‌سالی هیدرولوژیکی

خشک‌سالی هیدرولوژیکی با تأثیرات دوره‌هایی از نقصان ریزش‌های جوی (شامل برف) بر منابع تأمین آب‌های زیرزمینی یا سطحی همراه می‌شود (جریان رودخانه‌ها، مخازن، دریاچه‌ها و آب زیرزمینی) (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹). از دیدگاه هیدرولوژیست‌ها خشک‌سالی زمانی اتفاق می‌افتد که سطح تراز ذخایر آب‌های سطحی و زیرزمینی از حد معمول خود پایین‌تر باشد (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹).

خشک‌سالی اقتصادی - اجتماعی

از دیدگاه اجتماعی و اقتصادی، خشک‌سالی یعنی زمانی که کمبود آب برای نیازهای بشر موجب نابهنجاری‌های اجتماعی و اقتصادی شود (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹).

خشک‌سالی در ایران

کمبود آب و توزیع نامناسب بارش‌ها، از مهم‌ترین چالش‌هایی است که همواره توسعه کشور به ویژه بخش کشاورزی و پایداری تولیدات کشاورزی را دچار مشکل می‌کند. در کنار طبیعت کم‌آب کشور، مسئله خشک‌سالی مشکلات بخش‌های مختلف را دو چندان کرده است و امروزه اثرات خشک‌سالی در کشورمان به چالشی غیرقابل انکار تبدیل شده است. به‌ویژه آنکه برخی محققین معتقدند به‌خاطر مسئله تغییر اقلیم، بارندگی در مناطقی از جهان و از جمله ایران در حال کم شدن است و این موضوع می‌تواند هشدار در خصوص افزایش خشک‌سالی‌ها در آینده باشد. البته خشک‌سالی در کشور ما سابقه دیرینه‌ای دارد. اینک نیز مسئله خشک‌سالی بحثی اتفاقی نیست و تقریباً هر ساله در بخش یا بخش‌هایی از کشور به وقوع می‌پیوندد و از این جهت، خشک‌سالی

فاضلاب پالایش نشده به منابع آب جلوگیری کند، می‌تواند حجم آب جاری و قابل مصرف را چندین برابر افزایش دهد. چنانچه از پساب پالایش شده فاضلاب‌ها در کشاورزی استفاده شود به دلیل سرشار بودن املاح آن، بازده محصولات کشاورزی افزایش نیز می‌یابد (جوانمرد، آسیایی، ۱۳۸۳).

در بخش آموزش، آموزش همگانی استفاده از منابع آب باید سرلوحه کارها قرار گیرد. کودکان و نوجوانان باید به طبیعت و آب عشق بورزند. پرورش نسلی که توانایی دوراندیشی و تفکر درباره آینده آب، منابع طبیعی زیست را داشته باشد باید به‌طور جدی در دستور کار مسئولان آموزش کشور قرار گیرد (جوانمرد، آسیایی، ۱۳۸۳).

در امر مقابله مستقیم با خشک‌سالی، چنانچه بپذیریم این موضوع یک پدیده ذاتی ناشی از اقلیم کشورمان است لازم است برای رویارویی با آن برنامه‌ریزی کنیم و براساس آن به اقدامات مناسب و آگاهانه متوسل شویم. همان‌طور که قبلاً نیز ذکر شد کشاورزی بزرگ‌ترین مصرف‌کننده آب شیرین است. اساسی‌ترین اصول مدیریت منابع طبیعی برای مقابله با خشک‌سالی گذشته از مهار جمعیت باید بر افزایش بازدهی استفاده از آب و تولید محصولات با ارزش‌تر استوار باشد (جوانمرد، آسیایی، ۱۳۸۳).

کاهش سطح زیر کشت و انجام عملیات به زراعی، اصلاح روش‌های آبیاری، رعایت موازین زیست محیطی، آبخوان‌داری، استفاده از پساب فاضلاب‌های خانگی در کشاورزی، جلوگیری از افزایش اراضی کم‌بازده، حرکت به طرف غذاهای مصنوعی، پوشش انهار و افزودن مواد آلی مورد نیاز گیاه، باروری ابرها و شیرین کردن آب‌های شور از جمله اقدامات افزایش‌دهنده بازدهی آب به شمار می‌آیند (جوانمرد، آسیایی، ۱۳۸۳).

تعریف خشک‌سالی

خشک‌سالی به دوره‌ای گفته می‌شود که نزولات کمتر از ۷۵ درصد میزان میانگین بلندمدت است یا کاهش غیرمنتظره بارش در مدتی معین در منطقه‌ای که لزوماً خشک نیست، آنقدر است که روند عادی رشد را در منطقه مختل می‌کند (جوانمرد، آسیایی، ۱۳۸۳).

خشک‌سالی به انواع مختلف هواشناسی، هیدرولوژیکی، کشاورزی و اقتصادی - اجتماعی تقسیم می‌شود:

خشک‌سالی هواشناسی

هواشناسان خشک‌سالی را بارش کمتر از حد معمول، که منجر به تغییر الگوی آب و هوایی می‌گردد، تعریف کرده‌اند. بنابراین خشک‌سالی از نظر هواشناسی اساساً به حالتی از

به عارضه‌ای بومی، محلی و منطقه‌ای تبدیل شده است. به‌طور مثال در حالی که در سال آبی ۸۵ - ۸۴، مناطق جنوب غربی کشور سال پرآبی را تجربه کردند، کاهش نزولات جوی در هفت استان کشور در این سال بیش از ۲۳ هزار میلیارد ریال خسارت بر جای گذاشت. قبل از آن در سال‌های ۷۹، ۷۸ و ۸۰ میزان خسارت به ترتیب ۱۲۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۲۱۰۰۰ میلیارد ریال بوده است و بیش از ۲۴۰۰ چاه و قنات خشک شدند. ناگفته نماند در این شرایط، زیر بخش زراعت به‌ویژه دیم‌کاری، در بین سایر فعالیت‌ها بیش از همه در معرض خسارت است؛ به‌طوری‌که در خشک‌سالی سال زراعی ۸۷ - ۸۶ که میزان نزولات آسمانی در حدود ۴۲ درصد نسبت به متوسط سال زراعی قبل کاهش داشت، تقریباً ۹۵ درصد محصولات دیم‌کاری کشور از بین رفت و با توجه به شرایط استثنایی سال زراعی مزبور و بروز تنش سرما و یخبندان شدید در مناطقی از کشور، خسارت‌های قابل توجهی نیز به باغات مثمر وارد آمد. در این سال زراعی (۸۷ - ۸۶) خسارت‌های ناشی از سرمازدگی و خشک‌سالی به حدود ۱۲۰۰۰۰ میلیارد ریال (معادل ۱۳ میلیارد دلار) رسید که این رقم تقریباً معادل ۵۰ درصد ارزش تولیدات محصولات کشاورزی است. خشک‌سالی ۸۷ - ۱۳۸۶ در کشور ما از نظر گستردگی مناطق تحت تأثیر و شدت بالای آن، از جمله خشک‌سالی‌های نادر است. طبق گزارش سازمان هواشناسی کشور میزان بارندگی در سال آبی ۸۷ - ۱۳۸۶ در ایران نسبت به متوسط بلندمدت سال‌های گذشته به میزان ۴۴ درصد کاهش داشته است. این امر آسیب‌پذیری منشأ اصلی منابع آب را که همان بارندگی است در کشور ما نشان می‌دهد و در مدیریت منابع آب حوضه‌ها باید این مسئله را در نظر گرفت (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹، ص ۱۱۰).

پیامدهای اثرات خشک‌سالی

۱. پیامدهای تأثیر خشک‌سالی در بخش کشاورزی کشور

توزیع نامتقارن بارندگی در مناطق مختلف منجر به ظهور اقلیم خشک و نیمه‌خشک گردیده است. اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک علی‌رغم برخورداری از توانمندی‌های بالقوه، بر اثر کمبود آب مورد نیاز، در توسعه و پیشرفت موفق نیستند. حال نباید راه‌ها را بسته دید بلکه با برنامه‌ریزی دقیق و اعمال مدیریت همه‌جانبه حتی در مناطق خشک هم می‌توان شاهد شکوفایی اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی بود (مردانی، ۱۳۸۸) در سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱ پدیده خشک‌سالی به ترتیب ۳/۵ و ۲/۶ میلیارد دلار خسارت به بار آورده است. همچنین در خشک‌سالی اخیر (۸۷ - ۱۳۸۶) بخش کشاورزی کشور متحمل حدود ۱۰ میلیارد دلار خسارت

در زیربخش‌های مختلف شده است. در این سال به استناد گزارش سازمان هواشناسی کشور، میانگین بارندگی در مقایسه با میانگین دوره بلندمدت، کاهش معادل ۴۲ درصد داشته است و ۱۴ استان کشور شامل استان‌های فارس، خوزستان، خراسان جنوبی، کرمان، خراسان رضوی، ایلام، کهگیلویه و بویراحمد، چهارمحال و بختیاری، کرمانشاه، بوشهر، هرمزگان، اصفهان، یزد و سیستان و بلوچستان جزو استان‌هایی محسوب شده‌اند که خشک‌سالی در آن‌ها از نوع شدید بوده است.

با توجه به تجارب موجود می‌توان از جمله تأثیرات منفی خشک‌سالی در بخش کشاورزی، به موارد زیر اشاره کرد:

۱. کاهش کیفیت محصول ۲. کاهش درآمد زارعین و باغداران

۳. کاهش تولید ۴. افزایش حمله آفات ۵. خسارت به گیاهان در اثر چرای بی‌رویه ۶. افزایش هزینه آبیاری ۷. افزایش هزینه فراهم کردن آب ۸. اثرات اجتماعی به ویژه مهاجرت روستائیان به شهرها (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹).

۲. پیامدهای زیست محیطی خشک‌سالی

از جمله پیامدهای زیست محیطی خشک‌سالی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۳. افت کمیت و کیفیت آب و تبعات ناشی از آن

استفاده ناصحیح از منابع آب سبب شده است تا هر ساله بخشی از منابع کشور با مشکل خشکی و کم‌آبی روبه‌رو باشند و همچنین بخش زیادی از همین منابع اندک آبی به‌صورت سیلاب‌های فصلی از دسترس خارج شوند، به‌طوری‌که براساس آمار موجود فقط حدود ۳۰ درصد از آب مصرفی در سطح مزارع کشور به مصرف گیاهان می‌رسد و بقیه به دلایل مختلف به‌هدر می‌رود (پای‌رنج و همکاران، ۱۳۸۷)

اثرات هیدرولیکی خشک‌سالی همچون کاهش آبدی ممتد رودخانه‌ها (دبی پایه)، پایین رفتن سطح ایستایی و افزایش آلودگی در آب‌های سطحی و افزایش املاح در آب‌های زیرزمینی، پایین آمدن سطح آب مخازن و حوضچه‌های ذخیره آب، خسارت به تالاب‌ها و افزایش غلظت مواد آلاینده در رودخانه‌ها نیز از جمله مواردی است که بر محیط زیست تأثیرات سوء بر جای می‌گذارد (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹).

خسارت به گونه‌های گیاهی و جانوری و تنوع زیستی

موارد زیر از جمله پیامدهای خشک‌سالی بر تنوع زیستی

به‌روی زمین فرو می‌نشینند. این غبارها برای سلامتی انسان معضلاتی ایجاد می‌کنند و حامل ویروس‌هایی هستند که سبب شیوع برخی بیماری‌های اپیدمیک مرگ‌آورند که بعضی از این بیماری‌ها مشترک بین انسان و دام هستند و به هر دو خسارت وارد می‌کنند (عزتیان و راستگو، ۱۳۸۷).

تأثیرات سوء بر جنگل‌ها

کمبود آب و تنش طولانی‌مدت می‌تواند ضایعات شدیدی را بر اکوسیستم‌های جنگلی همچون از بین رفتن برگ گیاهان، زوال تاج گیاهان و درختان وارد کند و در نتیجه سبب کاهش ضخامت دوره‌های رشد سالیانه درختان و حتی میزان تولید الوار شود. درختانی که تحت تنش حاصل از پدیده خشک‌سالی قرار گرفته‌اند، اغلب اوقات مورد حمله حشرات و قارچ‌ها به عنوان آفات و بیماری‌های ثانویه قرار می‌گیرند. از این رو مراقبت از جنگل‌ها در برابر حمله آفات، حشرات و... از نظر اقتصادی و اکولوژی اهمیت بسزایی دارد (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹).

مقابله با خشک‌سالی‌های کشاورزی مدیریت منابع آب در شرایط خشک‌سالی

منابع آبی در هر حوضه به مثابه ذخیره و پس‌اندازی است که بعضی سال‌ها رونق دارد (ترسالی) و بعضی سال‌ها دچار کسادی (خشک‌سالی) می‌شود. بنابراین در شرایطی که آورد رودخانه ثابت نیست، مدیریت منابع آب با همکاری سایر اعضای جامعه (همه مردم، نهادها، تشکیلات و...) باید تدابیری خاص را به کار بندد تا از دست رفتن آبخوان‌ها، نشست زمین، شور شدن آب و خاک، نابودی باغات کشاورزی، کاهش دام‌ها، افزایش بیکاری و... جلوگیری شود و با یک مدیریت مناسب با تقبل کمترین خسارات به سادگی از بحران گذر کرد (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۸).

فرهنگ‌سازی در راستای صرفه‌جویی در منابع آب

ایجاد فرهنگ حفاظت و صرفه‌جویی در مصرف منابع آب زیرزمینی برای تمامی اقشار، مؤسسات خصوصی و دولتی، با ترسیم دورنمایی از مشکلات احتمالی عدم توجه و برنامه‌ریزی ضروری است. این فرهنگ‌سازی و اطلاع‌رسانی برای همهٔ سنین به‌ویژه کودکان و نوجوانان در زمینه‌های مصرف بهینه و جلوگیری از آلودگی منابع آب ضروری بوده و با استفاده از روش‌های متناسب با هر سن در قالب تهیه فیلم، انیمیشن،

گیاهی و جانوران به حساب می‌آید:

- خسارت به تنوع گونه‌ای گیاهی و جانوری؛
- خسارت به درختان، کمربندهای سبز و مناطق حفاظت شده به‌وسیلهٔ درختان؛
- کاهش و تخریب زیستگاه ماهی و حیات‌وحش؛
- افزایش بیماری؛
- مرگ و میر بیشتر حیات وحش در نتیجه افزایش ارتباط با تولیدات کشاورزی؛
- افزایش تنش در گونه‌های در معرض خطر؛
- افزایش آسیب‌پذیری شکار (به‌دلیل تمرکز گونه‌های نزدیک آب)؛
- خسارت به جوامع گیاهی، خسارت به چشم‌اندازهای شهری، کمربندهای سبز، مناطق حفاظت شده و ... را به دنبال دارد که خود موجب کاهش درآمدهای گردشگری می‌شود (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹).

افزایش فرسایش خاک و بیابان‌زایی

هم‌اکنون میزان تخریب پوشش جنگل‌ها و مراتع کشور روزانه به ۱۵۰۰ هکتار رسیده است و میزان فرسایش نیز به ۴ میلیارد تن در سال، یعنی ۷/۵ برابر حد مجاز آن در جهان بالغ می‌شود. تشدید پدیدهٔ بیابان‌زایی موجب از بین رفتن گونه‌های زیستی و عدم تجدید حیات پوشش گیاهی و جانوری در کوتاه‌مدت شده است. در مناطق خشک همیشه مقداری پوشش پراکنده به میزان حداقل ۲۰ تا ۴۰ درصد از گونه‌های دائمی (بوته‌ها و علف‌ها) که از توانایی حفظ سطح خاک برخوردار هستند، وجود دارد. اما زمانی که در نتیجه خشک‌سالی مقداری از این پوشش برداشته و یا منهدم شود، فرسایش بادی حاصل می‌شود و سبب از بین رفتن خاک سطحی می‌گردد (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹).

اثرات گرد و غبار ناشی از خشک‌سالی

یک علت مهم ایجاد گرد و غبار افزایش بیابان‌زایی و علت دیگر بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب و کاهش آب ورودی به تالاب‌ها و دریاچه‌های ذخیرهٔ آب است. طبق تصاویر ماهواره‌ای، در مواقع خشک‌سالی که سطح تالاب‌ها کاهش می‌یابد و رسوبات بستر آن‌ها خشک می‌شود، ابر غبار آسیایی در شمال قارهٔ آفریقا، عراق، سوریه، عربستان، ایران (کل خاورمیانه)، بخش‌هایی از چین، مغولستان، افغانستان، پاکستان و بخشی از روسیه مشاهده می‌شود. از طرفی صحرای شمال آفریقا و عربستان نیز خاستگاه غبار است. اگر بادی نوزد غبارها به مدت چند روز در مجاور سطح زمین معلق می‌ماند و به تدریج



بروشورها و پوستره‌های حاوی پیامدهای هشداردهنده در راستای استفاده بهینه و پایدار از منابع آب زیرزمینی قابل اجرا می‌باشد(ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹، ص ۱۴۷).

توصیه به مدیران و سیاستگذاران برای مدیریت در شرایط خشک‌سالی

اهداف سیاست‌گذاران بخش کشاورزی کشور برای مقابله با اثرات نامطلوب خشکی را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

اول: اصلاح وضعیت موجود تولید محصولات کشاورزی با توجه به محدودیت‌ها و کاهش منابع آبی موجود در مناطق تولیدی که بتوان از تأثیرات شدید این محدودیت بر تولید محصولات کاست و نیز تا حدی وضعیت منابع آبی را در همین حد فعلی حفظ و از تشدید فشار بیشتر بر منابع آبی جلوگیری نمود که دستیابی به این هدف ممکن است از طریق کاهش سطح زیر کشت بعضی از محصولات کشاورزی امکان‌پذیر باشد.

دوم: اگر هدف سیاستگذاران بخش کشاورزی ارائه الگوی کشت محصولات کشاورزی است که پایداری تولید را در درازمدت به همراه داشته باشد و برآورنده نیازهای جامعه نیز باشد، نیاز به طراحی جامعی از الگوی کشت می‌باشد که برای هر یک از این اهداف و مبتنی بر این سیاست‌ها نیاز به راهکارها، روش‌ها و ابزارهای مدیریتی و حمایتی لازم می‌باشد. برای طراحی و اجرای کشت در شرایط خشک‌سالی، وجود داده‌های هواشناسی مطمئن و اطلاع‌رسانی جامع به تولیدکنندگان کشاورزی همراه با اظهارنظرهای فنی و دقیق کارشناسی درخصوص کمک به تصمیم‌گیری کشاورزان ضرورت دارد. همچنین تأمین لوازم، ادوات و نهاده‌ها جهت سال‌هایی که با تغییرات و نوسانات متفاوت اقلیمی مواجه‌اند ضروری است (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹).

توصیه ساده به کشاورزان برای مقابله با خشک‌سالی

در زمینه کاهش مصرف آب و رساندن آن به سطحی پایدار از بهره‌وری و همچنین به بالا بردن کارایی آب، مراجع و منابع مختلف توصیه‌هایی را ارائه کرده‌اند. این توصیه‌ها به‌طور خلاصه به شرح زیر بیان می‌شود:

۱. آبیاری در ساعات اولیه روز و شب صورت پذیرد که تبخیر حداقل می‌باشد؛
۲. کاهش کوددهی در زمان خشک‌سالی و استفاده از کودهای شیمیایی مناسب که موجب مقاوم شدن گیاه می‌گردد، مانند کود پتاسه و فسفات؛

۳. تعادل در مصرف کودهای سریع‌کننده رشد و بالا برنده توقع آبی (ازته) و تنظیم میزان کود و کود دادن به شیوه مناسب؛
۴. انجام شخم سطحی پس از آبیاری و گاورو شدن زمین جهت از بین بردن لوله‌های مویینه و استفاده از چیزل چنگکی به جای چیزل بیلچه‌ای؛
۵. اضافه کردن کودهای پوسیده و آلی در راستای نگه‌داشت آب؛
۶. پرهیز از کشت‌های پرمصرف مثل سیب‌زمینی و یونجه و ذرت در مواقع خشک‌سالی و استفاده از ارقام مقاوم به خشکی، مثلاً گندم رقم بک کراس روشن.
۷. رعایت تراکم صحیح؛
۸. حفظ و نگهداری مزارع بذری و اولویت دادن به آن‌ها؛
۹. جلوگیری از کشت محصولات بهاره که نیاز آبی بالایی دارند.

۱۰. انجام آبیاری متناسب با رشد گیاه و انطباق زمان و میزان آبیاری با شرایط محیط و مزرعه(ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹).

مدیریت منابع آب و کشاورزی پایدار

به «توسعه‌ای که نیازمندی‌های حاضر را بدون لطمه زدن به توانایی نسل‌های آتی در تأمین نیازهای خود برآورده می‌سازد، توسعه پایدار گویند» (فراهانی فرد، ۱۳۸۴، ص ۱۱۴). کشاورزی پایدار را به جای اینکه یک هدف مشخص شده در نظر بگیریم می‌توان یک مسیر کلی، فرض کرد که کشاورزان و سیاستگذاران می‌توانند بدون آنکه نگران درک متفاوتی از مفاهیم

کشاورزی پایدار در سطح ملی یا جهانی باشند، فعالیت‌های خود را در آن جهت برنامه‌ریزی و مدیریت نمایند و پیشرفت حاصل کنند. پیشرفت را می‌توان به صورت تغییرات در کارایی (اولین و آسان‌ترین راه)، تغییرات ناشی از جانشینی و بالاخره تغییرات مربوط به طراحی مجدد مشخص کرد. پیشرفت تدریجی به سوی پایداری، حداقل در کوتاه مدت نیاز به افزایش نهاده‌ها، از نوع مدیریت دارد. با تغییر دادن عملیات تولید توسط مدیران مزرعه، تغییرات کارایی، جانشینی و یا طراحی مجدد، نیاز به مدیریت بیشتری خواهد بود تا این تغییرات بتوانند نتایج مورد انتظار آن‌ها را فراهم کنند (تدین، ۱۳۸۷).

همزیستی با خشک‌سالی راهکار مؤثر در کشاورزی پایدار

کشور ما به‌طور معمول هر ۷ تا ۱۰ سال یک‌بار با خشک‌سالی مواجه می‌شود. در دهه اخیر با خشک‌سالی‌های سنگین و پرخسارت سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۷ در بیشتر مناطق کشور مواجه شدیم. چون این واقعه هر چند سال یک‌بار تکرار می‌شود، بیشتر مردم با کسب تجربه از پیشینیان خود یاد گرفته‌اند چگونه با این بحران مقابله کنند. در واقع رفتار مردم در خشک‌سالی‌ها به گونه‌ای تغییر می‌یابد که با کم‌ترین خسارت بحران کم‌آبی را پشت‌سر می‌گذارند. این رویکرد همان همزیستی با خشک‌سالی است و به جرئت می‌توان گفت یکی از بهترین راه‌های مقابله با کم‌آبی در مواقع خشک‌سالی، راه همزیستی با خشک‌سالی است. همزیستی نه به معنای قبول خسارت، بلکه منظور پذیرفتن تکرار واقعه و برنامه‌ریزی در جهت کاهش هر چه بیشتر مشکلات و خسارات ناشی از آن می‌باشد. از آنجا که تأثیر خشک‌سالی بر منابع آب زیرزمینی و سطحی متفاوت است و با توجه به شرایط زمین‌شناسی و موقعیت مکانی، حساسیت آن‌ها به خشک‌سالی تغییر می‌کند، بنابراین برای همزیستی با خشک‌سالی‌ها لازم است تا میزان حساسیت هر منبع آبی در برابر کمبود بارندگی مشخص شود و اولویت‌ها در هر منطقه تعیین گردند (ح. صمدی بروجنی، ع. ابراهیمی، ۱۳۸۹).

نتیجه‌گیری

بخش کشاورزی، که بیش از ۹۰ درصد آب کشور را مصرف می‌کند، در هنگام خشک‌سالی بیشترین آسیب را می‌بیند. سرمایه‌گذاری در منابع آب و خاک باید با توجه به شرایط اقلیمی و جغرافیایی کشور انجام گیرد. هر نوع توسعه کشاورزی و صنعتی که آسیب کمتری به منابع محدود آب و خاک وارد سازد و از تخریب جنگل‌ها و مراتع جلوگیری کند باید معمول

گردد. کشت گیاهان مقاوم به شوری و خشکی و اهمیت به تحقیقات و پژوهش‌های همه‌جانبه در مورد آب و خاک باید در اولویت قرار گیرد.

در بخش مدیریت مصرف آب تدوین معیارها و ضوابطی که آلودگی را به حداقل برساند و از تخلیه فاضلاب پالایش نشده به منابع آب جلوگیری کند، می‌تواند حجم آب جاری و قابل مصرف را چندین برابر افزایش دهد. در بخش آموزش، آموزش همگانی استفاده از منابع آب باید سرلوحه کارها قرار گیرد. پرورش نسلی که توانایی دوراندیشی و تفکر درباره آینده آب، منابع طبیعی و محیط زیست را داشته باشد باید به‌طور جدی در دستور کار مسئولان آموزش کشور قرار گیرد. در بخش مقابله مستقیم با خشک‌سالی چنانچه بپذیریم این موضوع یک پدیده ذاتی ناشی از اقلیم کشورمان است لازم است برای رویارویی با آن برنامه داشت و براساس این برنامه به اقدامات مناسب و آگاهانه متوسل شد. کاهش سطح زیر کشت و انجام عملیات به زراعی، اصلاح روش‌های آبیاری، رعایت موازین زیست محیطی، آبخوان‌داری، استفاده از پساب فاضلاب‌های خانگی در کشاورزی، جلوگیری از افزایش اراضی کم‌بازده حرکت به طرف غذاهای مصنوعی، پوشش آنها و افزودن مواد آلی مورد نیاز گیاه، باروری ابرها و شیرین کردن آب‌های شور از جمله اقدامات افزایش‌دهنده بازدهی آب به شمار می‌آیند.

منابع

۱. تدین، محمودرضا؛ ۱۳۸۷؛ «به کارگیری روش‌های مدیریتی جهت مقابله با تنش آبی و اثرات خشک‌سالی در استان چهارمحال و بختیاری»، مجموعه مقالات همایش خشک‌سالی در استان چهارمحال و بختیاری و راه‌های مقابله با آن. ۱۶ آبان ۱۳۸۷. شهرکرد: دانشگاه شهر کرد.
۲. جوانمرد، سهیلا و آسیایی، مهدی؛ ۱۳۸۳؛ فرهنگ اصطلاحات هواشناسی و اقلیم‌شناسی؛ مشهد: سخن‌گستر.
۳. خرم، حمیدرضا، ۱۳۹۰؛ «راهکارهای مدیریتی جهت رویارویی با بحران آب»؛ مجموعه مقالات سی‌امین گردهمایی علوم زمین؛ یکم تا سوم اسفند ۱۳۹۰، وزارت صنعت و معدن و تجارت و سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور. ص ۵۱.
۴. صمدی بروجنی، حسین و ابراهیمی، عطاالله؛ ۱۳۸۹؛ پیامدهای خشک‌سالی و راه‌های مقابله با آن (در استان چهارمحال و بختیاری) شهرکرد: مرکز تحقیقات منابع آب دانشگاه شهرکرد.
۵. عزتیان، و؛ ۱۳۸۷؛ «آثار نامطلوب خشک‌سالی بر منابع طبیعی و راهکارهای کاهش آن»؛ مجموعه مقالات همایش خشک‌سالی در استان چهارمحال و بختیاری و راه‌های مقابله با آن، ۱۶ آبان ۱۳۸۷، شهرکرد، دانشگاه شهرکرد.
۶. فراهانی فرد، سعید؛ ۱۳۸۴، «درآمدی بر توسعه پایدار در عصر ظهور»، فصل‌نامه علمی پژوهشی اقتصاد اسلامی، سال پنجم، ش ۲۰، تهران، پژوهشگاه فرهنگ و اندیشه اسلامی، ص ۱۱۴.