

مدیریت آب باران در استان کرمان



سالیان درازی است که استان کرمان از خشکسالی رنج می برد و از سطح هواشناسی و کشاورزی گذشته و به سطح هیدرولوژی و آب های زیرزمینی رسیده است. این مسائل و تداخل تشدید عملیات انسانی اعم از احداث سد و برداشت بی رویه از آب های زیرزمینی، اهمیت مسئله مدیریت آب باران که تنها منبع تأمین آب است را روشن می کند.



دکتر پیمان معدنچی

دکترای آبخیزداری



برای درک بهتر وضعیت استان، بهتر است کلیاتی از نظر هواشناسی، اقلیم و جانمایی کشور و استان در کره زمین بدانیم؛ زیرا به دلیل وسعت و وجود ارتفاعات و پستی‌های وسیع در استان، نوع سازندها و مقدار بارندگی و تبخیر در مناطق مختلف متفاوت است. سپس می‌توانیم مسائل را بهتر به هم ربط داده و نتیجه خوبی از بحث حاصل می‌شود. همان‌طور که می‌دانید کشور ما در عرض جغرافیایی ۲۵ تا ۴۰ درجه شمالی واقع شده است؛ بنابراین در نوار خشک بیابانی کره زمین قرار دارد. مهم‌ترین عامل مؤثر در خشکی آب‌وهوای کشور ما، قرارگیری در مجاور نوار حاره‌ای است و بعد از آن بادهای آلیزه که نواحی پایین‌تر از عرض‌های جغرافیایی ۳۰ تا ۳۵ درجه‌ی شمالی کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در خشکی نواحی مرکزی و جنوب شرقی کشور مؤثرند. استان کرمان با مساحت ۱۸۲۳۰۱ کیلومترمربع در جنوب شرقی ایران بین ۵۴ درجه و ۲۱ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۳۴ دقیقه طول شرقی و ۲۶ درجه و ۲۹ دقیقه تا ۳۲ درجه عرض شمالی قرار دارد (پهناترین استان). استان کرمان در طیف ارتفاعی ۱۹۰ متر در دشت لوت تا ۴۴۶۵ متر از سطح دریا در کوه هزار راین به‌عنوان چهارمین قله بلند

ایران واقع شده است. متوسط بارندگی سالانه استان ۱۲۹ میلی‌متر است. استان کرمان از نظر تقسیم‌بندی‌های اقلیمی جزو اقلیم نیمه‌خشک بیابانی گرم محسوب گردیده است. بر اساس روش دومارتن، استان کرمان به سه منطقه آب و هوایی فرا خشک، خشک و نیمه‌خشک تقسیم می‌شود، این استان در محل تلاقی رشته کوه‌های مرتفع زاگرس و مرکزی ایران به طول تقریباً ۱۶۰ کیلومتر واقع شده است. این تلاقی استثنائی بین بلندی و پستی، بین ناحیه کوهستانی و کویری، استان پهنای کرمان را به دو بخش متمایز، خشک کویری و معتدل کوهپایه‌ای تفکیک نموده است که در تلاقی با یکدیگر از لحاظ اقلیمی سه منطقه کویری و حاشیه کویری، گرمسیری، سردسیری و کوهستانی را شکل داده‌اند. به همین دلیل از محدود مناطقی است که دارای چهره‌های گوناگون محیطی و طبیعی است. متوسط بارندگی سالانه حدود ۱۲۹ میلی‌متر است که در کویر شهداد ۱۷ میلی‌متر، کمترین میزان بارندگی و در ارتفاعات بیش از ۶۰۰ میلی‌متر متوسط بارندگی سالانه می‌باشد. قله هزار با ۴۴۶۵ متر از سطح دریا مرتفع‌ترین نقطه استان است و چاله شهداد با ارتفاع ۱۹۰ متر از سطح دریا پست‌ترین نقطه استان می‌باشد. میزان

تبخیر سالیانه در مناطق مختلف از ۱۵۰۰ تا ۴۵۰۰ میلی‌متر متغیر است. در مجموع مقدار نزولات جوی سالیانه حدود ۲۳ میلیارد مترمکعب است که تقریباً ۷۰ درصد آن تبخیر می‌شود. برای ارائه بهترین روش مدیریت آب باران برای استان، اول باید به خصوصیات مناطق مختلف استان دقیقاً واقف بود و نمی‌توان یک نسخه را برای تمام سطح استان پیشنهاد داد و این مهم به‌جز با مطالعه دقیق ویژگی‌های مختلف حوزه‌های آبخیز استان حاصل نمی‌شود. خشکی نوعی ویژگی دائمی آب و هوایی استان کرمان است که عبارت است از عدم کفایت بارندگی در حد لازم برای رشد و حیات گیاه، درحالی‌که خشکسالی عبارت است از کاهش غیرمنتظره بارندگی در مدتی معین در منطقه‌ای که لزوماً خشک نیست؛ بنابراین خشکسالی ویژگی دائمی منطقه نیست و یک نوع اختلال موقتی است که در هر نوع آب و هوایی اتفاق می‌افتد. خشکسالی در کشورهایی مانند ایران که در مناطق خشک و نیمه‌خشک واقع شده‌اند به دلیل محدودیت منابع آب، اثرات منفی بیشتری داشته و حتی می‌تواند به بحران تبدیل گردد. که متأسفانه علاوه بر خشکی که ویژگی دائمی استان ماست، سالیان درازی است که استان کرمان از خشکسالی رنج می‌برد و از سطح هواشناسی و کشاورزی گذشته و به سطح هیدرولوژی و آب‌های زیرزمینی رسیده است. این مسائل و تداخل تشدید عملیات انسانی اعم از احداث سد و برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی، اهمیت مسئله مدیریت آب باران که تنها منبع تأمین آب است را روشن می‌کند.

روش‌های جمع‌آوری و ذخیره آب باران

روش‌های مختلفی برای حفظ حداکثری و مدیریت آب باران وجود دارد مانند سیستم‌های سطوح آبگیر باران، احداث سدهای زیرزمینی، آبخوان‌داری و بهره‌برداری از سیلاب‌ها و روش‌های سنتی نگهداری آب باران برای مثال هوتک (پشته‌های خاکی کوچک)، خوشاب (دیوارهای عریض در عرض مسیل‌های پرشیب)، دکار (زمین مسطح



موضوع استحصال آب باران در کلیه نقاط خشک دنیا مورد توجه قرار گرفته است و تلاش بسیار و سرمایه‌گذاری هنگفتی از طرف مجامع بین‌المللی و دولت‌های محلی برای توسعه آن به عنوان راه حل مقابله با خشکی و خشکسالی در حال انجام است که برخلاف سیستم‌های متمرکز و بزرگ مانند سد ها که نیاز به منابع مالی هنگفت و تکنولوژی پیشرفته دارند، سیستم‌های استحصال آب باران با فناوری ساده و در ابعاد کوچک قابل اجرا هستند که باید در استان مورد توجه قرار گیرند.



شامل حوضچه‌های خاکی با دیوار بلند) و غیره البته روش‌های مدرن هم وجود دارد که با دستگاه‌های خاک‌ورزی احداث می‌شوند، مانند پیتینگ، کنتور فارو، ریپرینگ و غیره به دلیل تغییر اقلیم، شدت بارندگی زیاد و مدت آن کم شده، علاوه بر آن پراکنش و زمان بارندگی تغییر کرده که ما وظیفه داریم خودمان را با این شرایط وفق دهیم. همان‌طور که گفته شد استان کرمان از اقلیم‌های مختلف برخوردار است و هر منطقه دارای استعداد های مختلفی از نظر خاک، شیب، پوشش گیاهی، هیدرولوژی، هواشناسی، زمین‌شناسی و غیره است که باید بر اساس شناخت دقیق از ویژگی‌های هر منطقه روشی برای مدیریت آب باران پیشنهاد داد؛ برای مثال در منطقه نماشیریم با اینکه منطقه‌ای کویری به نظر می‌رسد که البته درست است، اما در مجاورت رشته‌کوه هزار قرار دارد (که بیشترین بارندگی را در ارتفاعات آنجا داریم) و بعد از دشت‌سرها دارای اراضی وسیعی با آبرفت درشت‌دانه است (مخروط افکنه) که محل‌های بسیار مساعدی برای پخش سیلاب بر سطح آن می‌باشد که این عمل هم باعث کم شدن سرعت آب سیلاب، جلوگیری از تبخیر و نفوذ به آبخوان می‌شود و رسوبات سیلاب بر روی آبرفت‌ها نشست کرده و باعث فرایند خاک‌سازی می‌گردد. البته این روش به نام پخش سیلاب بر آبخوان در کشور ما معرفی شد، بنیان‌گذار این روش مرحوم پروفیسور کوثر بود که افتخار شاگردی ایشان را داشتم.

احداث سدهای زیرزمینی

در اراضی حاشیه کویر جریان‌های زیرسطحی فراوانی وجود دارد که بی‌وقفه در جهت شیب

به سمت کفه‌های نمک یا دل کویر در حرکت و در حال شور شدن هستند، می‌توان با احداث بند زیرزمینی جلوی حرکت آن‌ها را گرفت و زیر خاک حوضچه درست کرد که هم از تبخیر خبری نباشد و هم بتوان آب را به سطح آورد و مورد مصرف کشاورزی یا حتی شرب رساند. البته در این روش ملاحظات باید صورت گیرد؛ از جمله اینکه در مجاورت روستا نباشد که آب ورودی به چاه‌های آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد و مسائل دیگر مانند عمق سنگ‌بستر، دو سمت احداث سد و غیره به وجود آورد. گفتنی است که در استان در منطقه راین و کهنوج سد زیرزمینی احداث شده است.

موضوع استحصال آب باران در کلیه نقاط خشک دنیا مورد توجه قرار گرفته است و تلاش بسیار و سرمایه‌گذاری هنگفتی از طرف مجامع بین‌المللی و دولت‌های محلی برای توسعه آن به عنوان راه حل مقابله با خشکی و خشکسالی در حال انجام است که برخلاف سیستم‌های متمرکز و بزرگ مانند سد ها که نیاز به منابع مالی هنگفت و تکنولوژی پیشرفته دارند، سیستم‌های استحصال آب باران با فناوری ساده و در ابعاد کوچک قابل اجرا هستند که باید در استان مورد توجه قرار گیرند.

چالش‌ها و اقدامات

بحث مدیریت آب باران از لحاظ ماهیتی، جزو سرفصل‌های خدماتی هم وزارت نیرو و هم وزارت جهاد کشاورزی است. در حال حاضر با چالش‌های مهم و تأثیرگذاری در استان روبه‌رو است که مهم‌ترین این چالش‌ها تغییر اقلیم، خشکسالی، عدم وجود قوانین جامع و مانع، آموزش، وضعیت وخیم اقتصادی و نوع مدیریت است.

متأسفانه مدیران معمولاً مدیریت بحران را به جای مدیریت ریسک انتخاب می‌کنند؛ یعنی روزها را منفعل و با کارهای روزمره می‌گذرانند و اگر بحرانی به وجود بیاید درصدد رفع آن با تمام توان وارد میدان می‌شوند (توان اجرای برنامه وجود ندارد و یا اصلاً برنامه‌ای وجود ندارد) تا زبان‌های وارده را به حداقل برساند.

در سال ۱۳۷۳ از طرف وزارت جهاد سازندگی مأموریتی با عنوان «مهار سیلاب و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی با آب حاصل از سیلاب» به مراکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام وقت داده شد که با تشکیل بخش‌های تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری در استان‌ها این وظیفه به آن‌ها محول شد.

مرحوم استاد دکتر آهنگ کوثر در دشت فسا در استان فارس، دشتی لم‌یزرع را با تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی از طریق سیلاب که آبخوان‌داری می‌نامیدند به جنگلی از اکالیپتوس و درختان بومی محلی تبدیل کرده بود.

او قبول زحمت کرد که افرادی را در این زمینه به شاگردی بپذیرد که یکی از این افراد، من بودم.

عرصه‌ای نیز در منطقه ریگان، روستای گنبدی انتخاب شد و پس از تأیید دکتر کوثر و با کمک استاندار وقت عملیات آغاز شد و عرصه‌ای ۴ هزار هکتاری تحت عملیات پخش سیلاب قرار گرفت و بعد از حدوداً ۵ هزار مترمکعب گابیون‌بندی و ۳ هزار مترمکعب خشکه‌چینی اقدام به کشت سه میلیون اصله نهال اکالیپتوس، گنار، کهور و غیره شد که در سال ۱۳۷۴ توسط رئیس‌جمهور وقت مرحوم هاشمی افتتاح شد.



در مورد تغییر اقلیم و خشکسالی تا به حال دو پایان نامه دکتری و طرح‌های دیگری در بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری استان انجام شده و گزارش‌های آن‌ها پس از دفاع در پژوهشکده که مرجع علمی کشوری است آماده بهره‌برداری می‌باشد که متأسفانه آن‌ها هم مثل گزارش‌های با ارزش دیگر که بودجه مملکت صرف انجام آن‌ها شده و محققین مختلف با صرف وقت با دلسوزی تمام انجام داده‌اند، در کتابخانه خاک می‌خورد.

مملکت صرف انجام آن‌ها شده و محققین مختلف با صرف وقت با دلسوزی تمام انجام داده‌اند، در کتابخانه خاک می‌خورد. در مورد چالش‌ها که در اول عرایض ذکر کردم، بعد از تغییر اقلیم و خشکسالی که بعید می‌دانم کاری از دست ما بربیاید، مسئله مدیریت، آموزش و بحث اقتصاد خیلی مهم است که به نظر می‌توان روی آن‌ها کار کرد و به بهترین وجه آن‌ها را اصلاح نمود. مثلاً در آموزش در سطوح ابتدایی می‌توان بحث صرفه‌جویی آب و نگهداری از آن را به زبان خود بچه‌ها به آن‌ها یاد داد و تکرار کرد که ملکه ذهن آن‌ها شود و در سطوح دیگر برای مدیران و کارشناسان دوره‌های بازآموزی گذاشت که با علم روز و رفرنس‌های جدید آشنا شوند و به محفوظات قدیمی خود متکی نباشند و با علم روز به جلو حرکت کنند. باید گروهی تشکیل شود که برای هر سطح و وضعیتی بروشورها یا کتابچه‌هایی تهیه نموده و به‌صورت رایگان در اختیار اقشار مختلف مردم قرار دهند؛ مثلاً باید به زنان خانه‌دار طریقه صحیح و مقدار استفاده از آب در مراحل مختلف یادآوری شود و غیره. وضعیت بد اقتصادی در کشور اجازه فکر و ابتکار را از کارشناسان دولتی و آن‌هایی که حقوق ثابت دارند گرفته و احساس بی‌ارزشی به آن‌ها می‌دهد. کارشناسی که ما توقع ابراز وجود و خلق ابتکار را از وی داریم، وقتی فکرش مشغول بدهی و قسط باشد، توقع زیادی داریم. به نظرم حتماً اولین اولویت بایسته دولت، تأمین کارمندان حداقل به‌اندازه تورم است (مثل ترکیه) تا آن‌ها با فکری آزاد درصدد حل مشکلات مملکت برآیند. البته این موارد در جلسات مختلف بیان شده است. ///

دست داده‌اند و بیشتر مایه ناراحتی است. در مورد مکان‌یابی محل‌های مستعد پخش سیلاب در استان طرح‌هایی انجام شده و گزارش نهایی آن‌ها آماده بهره‌برداری مراجع تصمیم‌ساز است. البته بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری روش دیگری برای استفاده از آب زیر قشری که وارد کویر شده و از دسترس خارج می‌شود به نام سد زیرزمینی هم در منطقه راین انجام داده است؛ آب‌هایی که در زیرزمین در جهت شیب وارد کویر می‌شوند به سطح آورده و بدون استفاده از پمپ و هزینه‌های میلیاردی سدهای روی زمینی مورد استفاده شرب و دامداری و غیره قرار می‌گیرد. در مورد مکان‌یابی محل‌های مستعد سدهای زیرزمینی هم گزارش‌های طرح‌ها آماده است و پس از تصویب و دفاع در پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور آماده بهره‌برداری است. روش‌های استحصال آب باران نیز مورد توجه محققین بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری استان قرار داشته است که طرح‌هایی در محل‌های بیدان شهرستان بافت و اطراف شهرستان ماهان انجام شده است و پایه‌های گیاهان مثمر و غیرمثمر بدون آبیاری و فقط با استفاده از آب باران استقرار پیدا کرده‌اند که نتایج طرح‌ها و گزارش‌های آن‌ها بعد از تصویب پژوهشکده و دفاع از گزارش‌ها، آماده بهره‌برداری بخش اجرا در بحث حفاظت بیولوژیک می‌باشد. در مورد تغییر اقلیم و خشکسالی تا به حال دو پایان‌نامه دکتری و طرح‌های دیگری در بخش انجام شده و گزارش‌های آن‌ها پس از دفاع در پژوهشکده که مرجع علمی کشوری است آماده بهره‌برداری می‌باشد که متأسفانه آن‌ها هم مثل گزارش‌های با ارزش دیگر که بودجه

در همایش سیستم‌های سطوح آبگیر باران که در همان سال در تهران برگزار می‌شد و وزارت جهاد مسئول آن بود تعدادی از دانشمندان و محققین از کشورهای مختلف دنیا مانند آمریکا، ژاپن، استرالیا و غیره آمدند و از کارهای انجام شده بازدید کردند و با تعجب فراوان از این عملیات قدردانی کردند که باعث تقدیرنامه‌هایی از وزیر و استاندار و غیره شد و این روش به نام دکتر کوثر در مناطق خشک و نیمه‌خشک مورد ترویج قرار گرفت. در همان سال در هیئت دولت تصویب شد که مشابه این کار در ۴۰ ایستگاه در استان‌های مختلف کشور انجام شود و پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور متولی این عملیات شد، در حال حاضر ۳۴ ایستگاه آموزشی، ترویجی پخش سیلاب بر آبخوان در استان‌های مختلف احداث شده است که سه مورد آن در استان کرمان است (گنبدکی بم، قادر آباد بافت، میمند شهربابک). بعد از گذشت حدوداً یک و نیم سال در سال ۱۳۷۶ آماربرداری از قنات و چاه‌های پایین‌دست طرح انجام شد که همگی از دو برابر شدن آبدهی قنات و چاه‌ها حکایت می‌کرد، برای مستندسازی فیلم‌برداری شد که امیدوارم در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی موجود باشد. این روش علمی‌ترین، عملی‌ترین، کم‌هزینه‌ترین و پرمفعت‌ترین روش برای مهار و استفاده بهینه از سیلاب در شرایط آب و هوایی و زمین‌شناسی استان است. گفتنی است که به‌تدریج در زمان ریاست جمهوری آقای خاتمی بودجه قطع شد و فقط با بودجه اندک پژوهشکده از ایستگاه‌ها نگهداری می‌شود و در حال حاضر اکثر ایستگاه‌ها تخریب شده و کارایی خود را از