

آبخیزداری فیزیکی در بالادست حوزه آبریز بلای جان ذخیره‌آبی سدها

باغ‌های بادام در مناطق چهارمحال و بختیاری یا باغ‌های زیتون و مرکبات در منطقه رودبار تبدیل شده‌اند و برای تأمین آب آن‌ها پروژه‌هایی مانند احداث آب‌بندها اجرا می‌شود. این اقدامات باعث شده جریان طبیعی رودخانه‌ها متوقف شده یا به‌شدت کاهش یافته و آب در بالادست حبس شود.

این پژوهشگر حوزه منابع آب ادامه داد: درواقع به جای اینکه روند طبیعی حرکت آب را در نظر بگیریم، آب را در مناطق مختلف مسیر رودخانه‌ها به‌صورت تکه‌تکه نگه داشته و آب‌بند یا سدهای کوچک می‌سازیم که به این کار اصطلاحاً «آبخیزداری فیزیکی» می‌گویند، نه «آبخیزداری بیولوژیک».



در این میان محمد جوان‌بخت، معاون وزیر نیرو در امور آب و آبفا و مدیرعامل شرکت مدیریت منابع آب ایران نیز اعلام کرد: «سدهای تأمین‌کننده آب شرب تهران، ازجمله لار، لتیان، ماملو و کرج، با کاهش کم‌سابقه حجم ذخایر روبه‌رو هستند چراکه هم‌اکنون سد کرج تنها هفت درصد پرشدگی دارد که در طول تاریخ بهره‌برداری این سد بی‌سابقه است و یا سد لار نیز با یک درصد پرشدگی و سدهای لتیان و ماملو با ۱۲ درصد پرشدگی، شرایطی مشابه سد کرج دارند.»

تأسف‌بارتر اینکه این شرایط بر بیشتر سدهای کشور و حتی در استان‌هایی که میزان بارش در آن‌ها از میانگین و متوسط کشور نیز بالاتر است، حکمفرما است؛ بنابراین آیا می‌توان همه تقصیر کمبود آب را به گردن خشک‌سالی و عدم مصرف بهینه مردم انداخت؟

بر این اساس برای پی بردن به عوامل مؤثر در این موضوع برآن شدیم تا در این باره با دانش‌آموخته دکتری توسعه پایدار، عضو هیئت علمی پیشین دانشگاه صنعتی اصفهان و پژوهشگر حوزه منابع آب گفت‌وگویی ترتیب دهیم که در ادامه می‌خوانید:

دکتر سید احمد خاتون‌آبادی با ابراز اینکه ذخایر هر سد در هر منطقه تابع میزان بارش سالانه آن منطقه است، گفت: در این بین یک قانون کلی حکم‌فرماست و آن اینکه پروژه‌هایی که باعث انحراف آب می‌شوند (آبخیزداری) خود نقش مستقیم در کاهش آب موجود در پشت سدها دارند.

وی عنوان کرد: برخی از این پروژه‌ها به جای اینکه آبخیزداری بیولوژیک باشند (ایجاد فضای سبز در حوزه‌های آبخیز که معمولاً در بالادست کوهستانی انجام می‌شود)، منجر به تبدیل مراتع به باغ شده‌اند تشریح کرد: به‌عنوان مثال، در طرحی به نام «طوبی»، که در آن مراتع به باغات بدل شدند، زمین‌های مرتعی از دسترس عموم خارج و به اشخاص واگذار شدند.

وی افزود: مشکل این است که این زمین‌ها دیگر به‌صورت مرتع نگهداری نمی‌شوند، بلکه به

پایین‌دست رودخانه‌ها، تراس‌های آبرفتی (پادگانه رودخانه‌ای) به‌وجود می‌آیند که نتیجه میلیون‌ها سال جریان سیلاب‌ها هستند و خاک غنی را از بالادست به پایین‌دست می‌آورند اظهار کرد: این سیلاب‌ها مانند بال پرند در پایین‌دست پخش می‌شوند و دشت‌های آبرفتی ایجاد می‌کنند که برای کشاورزی بسیار مناسب هستند.

وی، ادامه داد: سپس، آب باقیمانده از رودخانه‌ها وارد تالاب‌ها می‌شود، رطوبت تالاب‌ها که نقش تصفیه‌کننده طبیعی زمین را برعهده دارند و مواد آلاینده را جذب می‌کنند، باعث ایجاد اکوسیستم‌های جدید می‌شود به گونه‌ای که پرندگان به این مناطق آمده و حیات وحش نیز در اطراف آن‌ها تغذیه می‌کند.

این استاد توسعه پایدار با اشاره به اینکه آبخیزداری زمانی تکمیل می‌شود که همراه با آن آبخوان داری نیز اجرا شود تشریح کرد: این مهم بدان معناست که در مناطق پایین‌دست، هنگام شدت گرفتن سیلاب، برای کاهش قدرت تخریب آن، سطوح پخش سیلاب در نظر گرفته شود که در این روش، کانال‌های توزیع سیلاب ایجاد شده تا آب را در مناطق پایین‌دست پخش کنند.

خاتون‌آبادی با ابراز اینکه این روش که به «پخش سیلاب» نیز معروف است، در منطقه قزق‌بلاغ نزدیک فسا در استان فارس، تحولی ایجاد کرد، در حالی این منطقه پیش‌تر بیابانی و خشک و غیر‌راعی بود اما پس از اجرای این طرح و پخش آب سیلاب، به جنگلی انبوه از اکالیپتوس تبدیل شد عنوان کرد: همچنین سطح آب زیرزمینی که پیش‌تر در عمق ۲۰ متر قرار داشت، با اجرای این روش به پنج تا ۶ متر کاهش یافت، این اتفاق به‌دلیل نفوذ آب سیلاب به سفره‌های زیرزمینی رخ داد، که نه‌تنها سطح آب را بالا آورد، بلکه اکوسیستم منطقه را نیز احیا کرد.

وی ادامه داد: در مقابل، هنگامی که در مناطق بالادست، آب به‌طور مصنوعی مثلاً با احداث سدها و بندهای متعدد یا تغییر مسیر طبیعی رودخانه‌ها، حذف شود، چرخه طبیعی آب مختل خواهد شد.

این دانش‌آموخته دکتری توسعه پایدار با بیان اینکه متأسفانه، چندین سال پیش با تصویب لایحه مدیریت استانی حوزه‌های آبریز، رودخانه‌ها به تصرف استان‌ها درآمدند که به این موضوع باعث شد که استان‌هایی که در بالادست قرار دارند، جریان طبیعی آب را محدود کنند، در نتیجه، این استان‌ها برنامه‌ریزی کردند که آب در همان جا نگه داشته و اجازه ندهند که به پایین‌دست برسد

تشریح کرد: این در حالی است که در گذشته که تقسیمات استانی به این شکل نبود، طبیعت مسیر خود را طی می‌کرد و آب از بالادست به پایین‌دست حرکت می‌کرد.

خاتون‌آبادی ادامه داد: بنابراین، دو مسئله در کاهش آب پشت سدها مطرح است نخست تغییر اقلیم که تأثیر آن بر کاهش منابع آب حداکثر ۲۰ درصد است و دیگری مدیریت نادرست منابع آب که نقش بسیار پررنگ‌تری دارد. وی با بیان اینکه وقتی یک رودخانه ۱۰۰ درصد خشک می‌شود، دلیل اصلی آن مدیریت نادرست آب در بالادست و پایین‌دست است تشریح کرد: در سال‌های اخیر، زمین‌هایی که برای اجرای طرح‌های آبخیزداری (احداث بندهای خاکی و سازه‌های ذخیره آب) به آبخیزداری بیولوژیک تبدیل شده، به این معنا که به جای ایجاد سدهای کوچک، پوشش گیاهی مناسب در مناطق بالادست احیا و از ساخت سدهای جدید که مانع ورود آب به رودخانه‌ها می‌شوند، خودداری شود. خاتون‌آبادی اذعان کرد: همانطور که پیش‌تر مداخلات اشتباه، سیل چند سال پیش شیراز است. در گذشته، مسیر سیل در این شهر مشخص بود و آب از زیر دروازه قرآن عبور می‌کرد؛ اما با احداث جاده و ساخت‌وساز در مسیر سیلاب، جریان آب مختل شد و در نهایت، سیل به زیرساخت‌های شهری خسارت زد؛ بنابراین چنین مشکلاتی در مدیریت سدها نیز دیده می‌شود.

ایران بالاترین نرخ فرسایش خاک در جهان را دارد

برای مهار این پدیده، به‌ویژه در کشور ما ضرورتی انکارناپذیر دارد.
دکتر سید احمد خاتون‌آبادی با بیان اینکه در این تحقیق یک الگوریتم جدید بر مبنای تلفیق الگوریتم فراابتکاری «نهنگ» (Whale) و الگوریتم تحلیلی VCE برای تخمین دقیق‌تر فرسایش خاک ارائه شده است، گفت: در الگوریتم پیشنهادی ابتدا مولفه‌های واریانس پارامترهای مدل با استفاده از روش تحلیلی VCE تخمین زده می‌شود، سپس تابع هدف در الگوریتم نهنگ به وسیله مهمترین پارامترهای مدل، بهینه و مجدد تعریف می‌شود. در نهایت با حل مسئله غیرمحدب مدل با الگوریتم نهنگ بهبودیافته، پارامترهای مجهول مدل تخمین زده می‌شود. معیارهای ریاضی نشان می‌دهد الگوریتم پیشنهادی در تخمین روبه سه‌بعدی فرسایش‌نگی باران، صحت بیشتری نسبت به الگوریتم‌های پایه و روش رایج kS دارد.

وی افزود: الگوریتم ارائه‌شده نسبت به دو الگوریتم پایه و سایر الگوریتم‌های رایج، دقت بیشتری در مدل‌سازی و تخمین فرسایش خاک از این رو، مطالعه فرسایش خاک و یافتن راهی

زیست بوم

درصد است و دیگری مدیریت نادرست منابع آب که نقش بسیار پررنگ‌تری دارد.

وی با بیان اینکه وقتی یک رودخانه ۱۰۰ درصد خشک می‌شود، دلیل اصلی آن مدیریت نادرست آب در بالادست و پایین‌دست است تشریح کرد: در سال‌های اخیر، زمین‌هایی که برای اجرای طرح‌های درختکاری تصاحب شده‌اند، حبس آب در بالادست را در پی داشته‌اند.

این دانش‌آموخته دکتری توسعه پایدار مطرح کرد: برای مدیریت بهتر منابع آب و جلوگیری از کاهش حجم سدها، لازم است آبخیزداری مکانیکی (احداث بندهای خاکی و سازه‌های ذخیره آب) به آبخیزداری بیولوژیک تبدیل شود، به این معنا که به جای ایجاد سدهای کوچک، پوشش گیاهی مناسب در مناطق بالادست احیا و از ساخت سدهای جدید که مانع ورود آب به رودخانه‌ها می‌شوند، خودداری شود.

خاتون‌آبادی اذعان کرد: نمونه‌ای از این مداخلات اشتباه، سیل چند سال پیش شیراز است. در گذشته، مسیر سیل در این شهر مشخص بود و آب از زیر دروازه قرآن عبور می‌کرد؛ اما با احداث جاده و ساخت‌وساز در مسیر سیلاب، جریان آب مختل شد و در نهایت، سیل به زیرساخت‌های شهری خسارت زد؛ بنابراین چنین مشکلاتی در مدیریت سدها نیز دیده می‌شود.

وی ادامه داد: برای مثال، همانطور که پیش‌تر عنوان شد در برخی مناطق با اجرای طرح طوبی، زمین‌ها در بالادست به درختکاری اختصاص یافت، اما چون این درختان نیاز به آبیاری دارند، برای تأمین آب آن‌ها سدهای کوچک احداث کردند که خود موجب جلوگیری از ورود آب به سدهای بزرگ‌تر شده است.

این استاد توسعه پایدار با تأکید بر اینکه مشکل اصلی مدیریت منابع آب در ایران، سیاست‌های

استانی است، باید یک مدیریت متمرکز ملی برای حوزه‌های آبریز وجود داشته باشد تا بتواند جریان آب را از بالادست تا پایین‌دست به‌صورت یکپارچه کنترل کند، تصریح کرد: در گذشته، رودخانه‌های متعددی آب سیلاب‌ها را به دریاچه‌ها و تالاب‌ها می‌رساندند، اما با احداث سدهای متعدد در

استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی

و کردستان، جریان آب به سمت دریاچه ارومیه متوقف شده، این مسئله نشان‌دهنده ضرورت مدیریت کلان و یکپارچه حوزه‌های آبریز است.

خاتون‌آبادی در پاسخ به این پرسش که آیا انتقال آب بین حوزه‌ها را می‌توان راهکار مناسبی برای افزایش حجم آب پشت سدها در نظر گرفت؟ گفت: خیر، این کار نه‌تنها راه‌حل نیست، بلکه اقدامی نادرست است چراکه برای تأمین آب یک سد خاص باعث کم‌آبی منطقه دیگری می‌شود؛ همان‌طور که گفته شد، مدیریت ملی به حوزه‌های آبریز باید اعمال شود تا منابع به‌صورت عادلانه و علمی توزیع شوند.

وی در واکنش به موضوع تأثیر کاهش حجم

سدها بر کشاورزی و امنیت غذایی اذعان کرد: در سال‌های اخیر، تعداد زیادی سد در کشور احداث شده، اما متأسفانه بسیاری از آن‌ها با کمبود آب مواجه هستند، از طرفی هنگامی که سدهای زیادی ساخته شود، این رسوبات که حاوی مواد معدنی مورد نیاز گیاهان هستند، در پشت سدها تجمع می‌یابند و به پایین‌دست نمی‌رسند.

وی ادامه داد: این خاک که هر سانتی‌متر آن هزار سال طول می‌کشد تا تشکیل شود، برای کشاورزی بسیار ارزشمند است؛ بنابراین، ساخت سدهای بی‌رویه نه‌تنها مشکل آب را حل نمی‌کند، بلکه زمین‌های کشاورزی را نیز از خاک حاصلخیز محروم می‌سازد.

این پژوهشگر با اشاره به اینکه در مورد آب نیز همین اتفاق رخ می‌دهد؛ یعنی حتی سدهایی که ذخیره کافی دارند، اگر مدیریت درستی نداشته باشند، باز هم به کشاورزی آسیب می‌زنند گفت: امروزه بسیاری از سدها که مخازن‌شان پر شده، مدیریت درستی ندارند، به این معنا که دریاچه‌های سد به‌تدریج باز نمی‌شوند تا آب به پایین‌دست برسد بلکه آب در سدها ذخیره می‌شود تا در تابستان در پایین‌دست جاری و حتی در مواردی به کشاورزان فروخته شود.

خاتون‌آبادی خاطرنشان کرد: این موضوع دو مشکل اساسی ایجاد می‌کند؛ نخست اینکه سدها به‌دلیل پر بودن، دیگر ظرفیت ذخیره‌سازی اضافی ندارند و در ادامه در زمان بارندگی‌های شدید، به‌دلیل عدم مدیریت تخلیه، سیلاب‌های مخرب ایجاد می‌شود.

وی با بیان اینکه برای مدیریت آب پشت سد و تأثیرگذاری مثبت آن در حوزه کشاورزی، از زمانی که سد پر می‌شود می‌بایست آب به‌تدریج و به‌صورت کنترل‌شده تخلیه شود افزود: ازطرفی چون سدها ذاتاً باعث اختلال در چرخه زیست‌محیطی می‌شوند، (اجازه نمی‌دهند آب در مسیر طبیعی خود جریان یابد و به پایین‌دست برسد) در بسیاری از مناطق کشور، کشاورزان پایین‌دست دچار مشکلاتی مانند خشک‌سالی، نابودی زمین‌های کشاورزی و مهاجرت شده‌اند.

وی افزود: البته این مشکل در سطح بین‌المللی نیز وجود دارد. به‌عنوان مثال، ترکیه با احداث سدهای متعدد روی رودخانه‌های دجله و فرات، بیش از ۷۰ درصد آب این منطقه را کنترل کرده، این کار تأثیرات مخربی بر کشاورزی و زیست در کشورهای همجون سوریه و عراق داشته است.

این پژوهشگر حوزه آب با بیان اینکه یکی از نتایج این فرایند سدسازی بی‌شمار ترک‌ها، خشکی تالاب هورالعظیم در عراق بوده که باعث از بین رفتن مشاغل سنتی مانند ماهیگیری شده اظهار کرد: در سوریه نیز سدسازی گسترده، باعث بروز خشک‌سالی هفت ساله در برخی مناطق مانند حلب و در نهایت مهاجرت و حتی

- سه‌شنبه ۲۱ اسفند ۱۴۰۳**
- سال هفدهم - شماره ۳۰۸۴**

آبخیزداری فیزیکی در بالادست حوزه آبریز بلای جان ذخیره‌آبی سدها

پیوستن برخی افراد به گروه‌های افراطی مانند داعش شد؛ بنابراین، مدیریت نادرست منابع آبی نه‌تنها مشکلات زیست‌محیطی و اقتصادی، بلکه پیامدهای اجتماعی و امنیتی نیز به‌دنبال دارد.

خاتون‌آبادی با تأکید بر اینکه برای مدیریت ضعیف منابع آبی، مشارکت جوامع محلی ضروری است ابراز کرد: باید یک شورای حکمرانی آب متشکل از نمایندگان مناطق بالادست و پایین‌دست، کشاورزان، مدیران صنایع و مقامات دولتی تشکیل شود و بر اساس میزان بارندگی سالانه و میزان ورودی آب به حوزه‌های رودخانه‌ای، برنامه‌ریزی کند.

وی، افزود: مثلاً اگر در یک استان میزان بارندگی سالانه ۱۲۰ میلی‌متر است، برنامه‌ریزی توسعه نباید بر اساس این مقدار باشد، بلکه باید با در نظر گرفتن مقدار کمتری مثلاً ۸۰ میلی‌متر انجام شود.

وی اذعان کرد: بسیاری از استان‌های کشور، برنامه‌ریزی توسعه را بر اساس مقادیر بیشتر از میزان بارندگی واقعی طراحی می‌کنند که کار اشتباهی است و باعث ایجاد بحران‌های آبی می‌شود؛ بنابراین، باید بر اساس منابع آبی واقعی و با مشارکت ذی‌نفعان انجام شود.

این کارشناس منابع آب درخصوص تجربیات موفق جهانی در مدیریت منابع آبی گفت: در آسیای میانه، بعد از فروپاشی شوروی، پنج کشور تاجیکستان، قرقیزستان، ازبکستان، ترکمنستان و قزاقستان در زمینه مدیریت منابع آبی با چالش‌هایی مواجه شدند؛ حال آنکه در دوران شوروی، آب‌های سرچشمه‌گرفته از کوه‌های هندوکش و پامیر در قرقیزستان و تاجیکستان، به سمت پایین‌دست هدایت و در مسکو برای کشاورزی و تولید پنبه استفاده می‌شد.

خاتون‌آبادی ادامه داد: اما پس از استقلال این کشورها در سال ۱۹۹۱ (۱۳۷۰-۱۳۷۱ شمسی)، تاجیکستان و قرقیزستان به دلیل نیاز به انرژی، تصمیم به احداث سدهای تولید برق گرفتند که این موضوع باعث کاهش جریان آب به سمت کشورهای پایین‌دست، تنش‌های آبی و حتی درگیری‌های سیاسی شد عنوان کرد: راه‌حل این بحران، ایجاد توافقات منطقه‌ای و همکاری کشورهای حوزه رودخانه کلید حل این بحران است؛ بنابراین همه ذی‌نفعان، ازجمله دولت، کشاورزان و مردم باید در تصمیم‌گیری‌ها نقش داشته باشند و سیاست‌گذاری‌ها به‌صورت منطقه‌ای، نه صرفاً استانی، انجام شود. در غیر این صورت، همان‌طور که در بسیاری از نقاط دنیا مشاهده شده، مدیریت نادرست آب می‌تواند منجر به مهاجرت گسترده، بحران معیشتی و حتی تنش‌های اجتماعی و سیاسی شود.

سپهرغرب، گروه زیست‌بوم: در تحقیقات تازه پژوهشگران دانشکده جغرافیای دانشگاه تهران، الگوریتم تازه‌ای برای مدل‌سازی و تخمین فرسایش خاک ارائه شده است که دقت بالاتری از الگوریتم‌های مرسوم دارد. ایران دارای بالاترین نرخ فرسایش خاک در جهان است.

در تحقیقات تازه پژوهشگران دانشکده جغرافیای دانشگاه تهران، الگوریتم تازه‌ای برای مدل‌سازی و تخمین فرسایش خاک ارائه شده که دقت بالاتری از الگوریتم‌های مرسوم دارد. این پژوهش که در قالب رساله دکتری سمیه ابراهیم‌زاده، دانشجوی دانشگاه تهران، به راهنمایی دکتر سیدکاظم علوی‌پناه و دکتر سارا عطارچی، اعضای هیئت علمی دانشکده جغرافیای دانشگاه تهران و مشاوره اساتیدی از دانشگاه گلستان و دانشگاه لایپ‌نیتز هانوفر انجام شده، روش نوینی برای مدل‌سازی فرسایش خاک پیشنهاد شده که نسبت به روش‌های پیشین دقیق‌تر است. استاد دانشکده جغرافیای دانشگاه تهران

همچنین، احتمال وقوع آتش‌سوزی‌های گسترده و شدیدتر نیز افزایش یافته است.

خشکی تأثیرات منفی قابل توجهی بر کشاورزی و امنیت غذایی داشته است. این پدیده تاکنون ۴۰ درصد از زمین‌های قابل‌کشت جهان را تحت تأثیر قرار داده و به بزرگ‌ترین عامل تخریب سیستم‌های کشاورزی بدل شده است. افزون بر این، خشکی باعث کاهش تولید ناخالص داخلی (GDP) در برخی کشورها شده و سلامت انسان‌ها، به‌ویژه کودکان و زنان را تحت تأثیر منفی قرار داده است. افزایش خشک‌سالی و کمبود منابع آب، همچنین به افزایش نرخ مهاجرت در سراسر جهان دامن زده است.

این گزارش راهکارهای متعددی برای سازگاری با خشکی ارائه می‌دهد. این راهکارها شامل رویکردهای افزایشی مانند احیای زمین‌های تخریب‌شده و رویکردهای تحول‌آفرین مانند پروژهی «دیوار سبز بزرگ آفریقا» است. همچنین،

بیش از ۷۵ درصد از اراضی جهان در فاصله‌ی سه دهه منتهی به سال ۲۰۲۰، نسبت به دوره‌ی ۳۰ ساله‌ی پیش از آن، خشک‌تر شده‌اند. این روند موجب گسترش مناطق خشک در سطحی معادل ۴٫۳ میلیون کیلومتر مربع شده است. شمار افرادی که در این مناطق زندگی می‌کنند، از ۱٫۲ میلیارد نفر در سال ۱۹۹۰ به ۲٫۳ میلیارد نفر در سال ۲۰۲۰ افزایش یافته و در بدترین سناریوی تغییرات اقلیمی، ممکن است تا پایان قرن بیست و یکم به پنج میلیارد نفر برسد.

تأثیرات خشکی بر محیط‌زیست و جوامع انسانی گسترده و عمیق است. پیش‌بینی می‌شود که تا پایان این قرن، ۲۳ درصد از اراضی جهان در معرض خطر بیابان‌زایی قرار گیرند. افزایش خشکی، موجب افزایش فراوانی و شدت طوفان‌های شن و گرد و غبار در برخی مناطق شده و زیستگاه‌های طبیعی را تهدید می‌کند؛ به‌طوری‌که بیش از ۵۵ درصد از گونه‌های جانوری ممکن است محل زندگی خود را از دست بدهند.

سازگاری در بخش‌های تولیدی، ازجمله مدیریت آب، کشاورزی و دامداری، امری ضروری تلقی شده است.

گزارش UNCCD تأکید می‌کند که برای مقابله با گسترش خشکی، باید نظارت بر منابع طبیعی تقویت شود، برنامه‌ریزی‌ها مبتنی بر شواهد علمی باشند، و استراتژی‌هایی کارآمد برای مقابله با تخریب زمین تدوین شود. همکاری‌های بین‌المللی و اقدامات فوری برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز ازجمله تدابیر کلیدی برای کاهش پیامدهای خشکی عنوان شده است.

در نهایت، این گزارش هشدار می‌دهد که خشکی، تهدیدی جدی برای اکوسیستم‌ها و جوامع انسانی است و اقداماتی فوری و هماهنگ در سطح جهانی برای کاهش تأثیرات آن ضروری است. مدیریت پایدار زمین و منابع آب از جمله مهم‌ترین راهکارهایی است که می‌تواند در برابر این بحران، مانع‌ساز شود.