

روند بیابانزایی در ایران

مطالعه موردی: دشت سیستان در جنوب شرق ایران

رحمت اله کاردان، دانشجوی دکتری اقلیم‌شناسی دانشگاه تهران

قاسم عزیزی، عضو هیات علمی دانشگاه تهران

پیمان زوار رضا، عضو هیات علمی دانشگاه کانتربوری کشور نیوزیلند

E-mail: Kardan45@Yahoo.com

چکیده

دوسوم ایران زمین را اقلیم خشک و نیمه‌خشک تشکیل می‌دهد. این پهنه‌ها با چنین شرایط اقلیمی، دارای طبیعتی شکننده، در معرض خشکسالی و بیابانی شدن هستند. منطقه کم‌آب زابل در استان سیستان و بلوچستان دارای اقلیم بیابانی با بارندگی میانگین ۵۰ میلیمتر در سال است و دریاچه هامون‌های زابل در حوزه آبخیز مشترک دو کشور ایران و افغانستان، از مهمترین منابع آب شیرین ساکنین منطقه به شمار می‌آید و خشکی یا پرآبی آن به آب ورودی از رودخانه‌های متعددی از جمله خاش رود، فراه رود، هاروت رود، شوررود، حسین‌آباد، نهبندان و به خصوص هیرمند بستگی دارد. که اکثر آنها در خاک افغانستان واقع شده‌اند. با خشک شدن هامون‌ها در بین سال‌های ۱۳۷۷ الی ۱۳۸۵ و با وجود آبرگیری قسمت‌هایی از هامون‌ها در سال ۱۳۸۶، طوفان ماسه با گرد و خاک روستاهای منطقه را در زیر میلیون‌ها مترمکعب ماسه و خاک مدفون می‌سازد. بدلیل خشکسالی، اثری از نزارهای هامون‌ها باقی نمانده است و تبعات زیانبار متعددی این منطقه را تهدید می‌کند. در این مقاله با اشاره به وضعیت جغرافیائی، تاثیر عوامل طبیعی و انسانی در خشک شدن هامون‌ها و افزایش بیابانزایی در منطقه زابل بررسی خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: بیابانزایی، خشکسالی، بادهای ۱۲۰ روزه، دیده لایننو، هامون، زابل.

مقدمه

در منطقه زابل جریان زندگی بشر با دو عامل اصلی آب هامون‌های سه‌گانه منطقه (پوزک، صابوری و هامون هیرمند) و اقلیم حاکم بر منطقه بخصوص بادهای ۱۲۰ روزه در تابستان وابستگی شدید دارد. از منافع گوناگون هامون‌های منطقه زابل می‌توان به تغذیه آب‌های زیرزمینی، مهار سیلاب، استحصال مستقیم آب توسط مردم، جلوگیری از فرسایش خاک و کاهش رخداد طوفان شن، رسوب‌گیری، نگهداری مواد مغذی، رونق کانون گردشگری، حفظ جمعیت‌های حیات وحش، تولید موادخام، حفظ و توسعه تنوع زیستی گیاهی و جانوری، تولید فرآورده‌های شیلاتی و پرندگان و بویژه تثبیت آب و هوای منطقه همانند تعدیل دما و رطوبت نسبی هوا اشاره نمود و از تبعات منفی خشک شدن هامون‌ها، موارد ذیل قابل ذکر هستند:

- پرشدن رودخانه هیرمند از رسوبات بادی تا داخل خاک افغانستان که احتمال انحراف مسیر رودخانه هیرمند به سمت افغانستان را بوجود می‌آورد.
- افزایش احتمال بروز سیل در منطقه با توجه به تخریب و انحراف مسیر رودخانه
- تخریب زیستگاه ۱۹۰ گونه از پرندگان بومی و مهاجر منطقه
- توقف دام‌پروری بخصوص پرورش گاو سیستانی
- ازدیاد بیماری‌های تنفسی و چشمی همچون بیماری آسم و تراخم
- وخامت اوضاع اقتصادی منطقه با بیکاری رو به رشد و مهاجرت ساکنین بومی که نتیجه نبود آب کشاورزی و عدم کشت هزاران هکتار زمین کشاورزی که زمانی این منطقه انبار غله ایران بوده و دیر زمانی است که به منطقه خشک و بیابانی تبدیل شده است.

- نابودی جمعیت ماهیان بومی و پرورشی در دریاچه هامون

از سوئی دیگر، بادهای ۱۲۰ روزه در تابستان از دره هرات کشور افغانستان شروع و با گذر از تایباد، خواف، برآباد و ناینند با عبور از سطح هامون‌های زابل به شهر زابل می‌رسد. این باد از سمت شمال غربی بر روی هامون‌ها گذر می‌کند و در سال‌های پربابی، نسیم خنک را در بادگیرهای سنتی خانه‌های خشتی زابل جریان می‌دهد. با وقوع خشکسالی هشت ساله در منطقه (۱۳۸۵-۱۳۷۷) باعث کاهش پوشش گیاهی و خشک شدن دریاچه هامون‌ها و عریان شدن کف دریاچه گردیده است. با وجود خاک ریزدانه سست در معرض فرسایش بادی، وزش بادهای محلی شرایط مساعدی را جهت فرسایش بادی و وقوع طوفان‌های گرد و خاک فراهم ساخته است.

بیان مسئله

در مناطق خشک، تبخیر و تعرق بیشتر از نزولات جوی است. به بیان دیگر از دیدگاه هیدرولوژیکی در این محیط‌ها بیلان آبی منفی است چرا که به واسطه درجه حرارت بالا و خشکی هوا، تبخیر و تعرق از سطح خاک و گیاه از بارندگی فزونی می‌گیرد. به دلیل کمی بارندگی، این مناطق دارای پوشش گیاهی فقیر و پراکنده است. بخش عمده از ناحیه مرکزی و جنوبی ایران تحت پوشش کویر و بیابان است که کویرهای لوت و نمک از آن جمله‌اند. طبق آمارها و گزارشات موجود، در ناحیه کویری ایران عمدتاً بارش ۱۰۰ الی ۱۵۰ میلیمتر گزارش شده است که البته در بعضی مناطق نظیر قسمت شمالی حوزه مرکزی این مقادیر به ۲۵ و ۵۰ میلیمتر نیز کاهش می‌یابد که نشانگر خشکی شدید منطقه است. تبخیر از سطح این حوزه‌ها نیز بسیار زیاد و به بیش از ۲۵۰۰ میلیمتر در سال بالغ می‌گردد (میانگین تبخیر سالانه در شهرستان طبس در استان خراسان حدود ۴۰۷۵ میلیمتر گزارش شده است) {۳} و با چنین شرایطی، هر گونه تولید و توسعه کشاورزی و صنعتی در این نواحی در گرو تهیه آب خواهد بود.

متأسفانه به دلیل وقوع بی‌سابقه‌ترین خشکسالی تاریخ زابل که به مدت ۸ سال بین سال‌های ۱۳۷۷ الی ۱۳۸۵ ادامه داشت. ۸۵ درصد درآمد مردم منطقه از راه کشاورزی محقق نگردید و به این ترتیب مردم منطقه با فقر شدیدی مواجه شده‌اند. ۲۰۰ روستای منطقه به دلیل طوفان‌های سهمگین مملو از ماسه‌های بادی شده و عملاً غیرقابل سکونت شد، این مشکلات باعث سوء-تغذیه بسیاری از مردم و خصوصاً کودکان و ترک تحصیل آنها گردید. افزایش بیکاری، طلاق و ترک خانواده به دلیل کمبودهای معیشتی و اقتصادی از دیگر مشکلاتی است که به شدت در منطقه شایع شد.

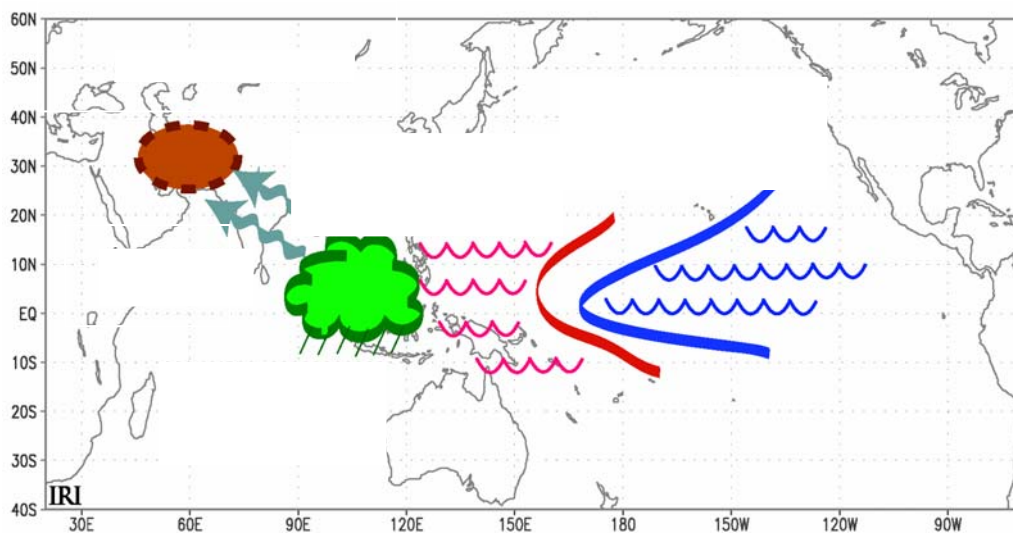
وزش طوفان‌های شن که سرعت آنها گاهی تا ۱۲۰ کیلومتر در ساعت می‌رسید، باعث کاهش شعاع دید تا یک متر می‌شد و در چنین شرایطی امکان هر گونه فعالیتی از مردم منطقه سلب می‌گردد. در هنگام وزش این طوفان‌های سهمگین، شن‌های روان حتی از شکاف‌های ریز دیوارها وارد منازل شده و این مساله باعث افزایش غیرقابل باور بیماری‌های تنفسی مانند آسم و سل شد، به گونه‌ای که شهرستان زابل و به ویژه مناطق شمالی آن از لحاظ آمار بیماران سل در رده‌های نخست کشور قرار گرفت. حتی با بارش‌های فراوان فروردین ماه ۱۳۸۶ که منجر به سیلاب‌ها و خسارات جانی و مالی هنگفتی در کشور افغانستان و استان سیستان و بلوچستان ایران گردد و موجب آبیگری مجدد هامون‌ها شد، وقوع طوفان‌های شدید شن بدلیل عریان بودن سطح منطقه و نبود پوشش گیاهی و نیزارهای اطراف دریاچه ۵ بار منطقه زابل و زهک را شش ماه اول سال ۱۳۸۶ درهم نوردیده است (شکل ۱).



شکل ۱) بقایای نیزارهای نابود شده در اطراف هامون‌های زابل

نوسان‌های اقلیمی و بیابان‌زایی

نوسان‌های اقلیمی با کاهش میزان بارندگی، رطوبت و افزایش تبخیر و تعرق، وزش بادهای گرم سوزان و میزان خشکی به ویژه با افزایش دما در تابستان، موجب مهیا شدن شرایط جهت گسترش بیابان‌زایی در مناطق خشک و نیمه‌خشک است. آب، هوا و باد با نوسانات زیاد خود شکل‌دهنده مناطق خشک و بیابانی و موثر در رژیم‌مورفولوژی آنها است. وقوع پدیده فرسایش آبی و بادی در گسترش بیابان‌ها و از دست رفتن خاک‌های سطح الارضی حاصلخیز نقش عمده‌ی داشته و تبعات منفی خشکسالی را تشدید می‌نماید. بطور کلی علل مهم طبیعی، باعث ایجاد مناطق با شرایط اقلیمی خشک، گرم و بیابانی در این منطقه، علل عمده همچون استقرار سلول‌های پرفشار جنب حاره‌ای، عامل بری بودن و دوری از دریا، تابش شدید و مستقیم خورشید، عدم وجود عامل صعود و جابجایی هوا، وزش بادهای گرم سوزان، موانع کوهستانی و ناهمواری‌ها، استقرار کم‌فشار حرارتی در این منطقه از ایران است. عوامل فوق در مقیاس بزرگ اقلیم و گردش عمومی جو کره زمین بر بیابان‌زایی این منطقه با تشدید پدیده خشکسالی افزوده است. در یک تحقیق انجام شده این فرضیه وجود دارد که با وجود پدیده لانینو در اقیانوس آرام و جریان‌ات آب سرد ساحل شرقی باعث افزایش جریان‌ات آب گرم در غرب اقیانوس آرام می‌شود. این فرایند باعث افزایش دما و بخار آب در سواحل اندونزی و بارش شدید در منطقه اقیانوس هند شود. پس از بارش توده‌های هوا در منطقه اقیانوس هند، جریان‌ات خشک بدون بارش با توجه به مبانی پایه گردش عمومی جو زمین و حرکت باد از خط استوا در نیمکره شمالی با تغییر جهت بسوی مرکز و جنوب غرب آسیا حرکت کرده و موجب گسترش خشکسالی در این منطقه است (شکل ۲).



شکل ۲) سیر گردش عمومی جو و پدیده لانینو در وقوع خشکسالی در جنوب غرب آسیا

عوامل انسانی موثر در بیابان‌زایی

برخی از فعالیت‌های انسانی در ایجاد و تشدید پدیده بیابان‌زایی، باعث توسعه و گسترش آن می‌شوند. که با توجه به شرایط طبیعی و اقلیمی منطقه، ساختار اجتماعی، فرهنگی و بهره‌برداری از منابع طبیعی باعث نوعی ناپایداری و عدم تعادل بین انسان و محیط می‌گردد. علی‌رغم اینکه بخشی از اراضی بیابانی کشور ایران تحت شرایط طبیعی و گذر زمان ایجاد شده است ولی دخالت‌های بی‌رویه انسان در توسعه بیابان‌زایی در کشور، از تاثیر عوامل طبیعی بیشتر شده است. از بین رفتن پوشش گیاهی، چرای مفرط و زود هنگام، شورشیدن زمین، فرسایش شدید خاک، اثر شدید ماسه‌های روان و گسترش تپه‌های ماسه‌ای و از بین رفتن قنات‌ها، مزارع و مناطق مسکونی از جمله پیامدهای این پدیده هستند. عدم مدیریت جمعیتی و آمایش سرزمین، موجب تراکم جمعیت در مناطق مختلف و تاثیر مستقیم و غیرمستقیم در بیابان‌زایی دارد. بیابان‌های انسان‌ساخت با عوامل جمعیتی، ابعاد کیفی رفتار اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی عنصر انسان در محیط دارای ارتباطی تنگاتنگ است و کنترل جمعیت و اصلاح رابطه انسان با محیط الزامی است. ساده‌ترین مثال نیاز جمعیت انسانی به مواد غذایی است که فشار را بر محیط و منابع طبیعی دوچندان می‌سازد و باعث دست‌اندازی انسان به طبیعت می‌گردد با وجود آنکه در فرهنگ و باورهای اعتقادی بخصوص در کشور ایران حفظ سرسبزی و آبادانی، زشتی بریدن درختان و ... از جایگاه خاصی برخوردار بوده و هست. باید دانست که بدون مشارکت مردمی عدم موفقیت در هر طرح دولتی در این خصوص محرز است. معنای مشارکت بطور کلی در تمامی زمینه‌های مساله‌یابی، راه حل‌یابی، ایجاد تشکل‌ها، تصمیم‌سازی و طراحی برنامه‌ها، اجرای ارزشیابی برنامه‌ها، سیاست‌گذاری، حفظ و بهره‌برداری بهینه از امکانات مدنظر بوده و عوامل موثر سواد، آگاهی، سن، پایگاه اجتماعی، انگیزش، نگرش، نیاز به پیشرفت و قدرت، ارتباطات افراد مشارکت‌کننده باید در نظر گرفته شود. مواردی همچون رشد جمعیت بخصوص در مناطق روستایی، عشایری، توزیع نامناسب جمعیت و بیکاری فزاینده، کمبود نیروی انسانی متخصص با وجود رشد جمعیت و بیکاری فزاینده، گسترش بی‌رویه شهرها و تغییر کاربری اراضی کشاورزی و عدم کاربری اراضی صحیح، عدم آگاهی و آموزش کافی مردم در امر فرهنگ منابع طبیعی و کشاورزی، فقر اقتصادی روستا و حوزه‌نشینان و عدم توسعه صنایع روستایی، اقتصادی نبودن پروژه‌های منابع طبیعی در همکاری‌های و مشارکت مردمی، عدم توجه به عرف محل در تهیه طرح‌ها و برنامه‌ها، بی‌توجهی به مشکلات عشایر و کوچ‌روها، کمبود مروج و مهندسی در عرصه‌های منابع طبیعی، کشاورزی و آبخیزداری، مشکلات تهیه غذا و امنیت غذایی، عدم تلفیق دانش بومی با دانش و فن‌آوری‌های روز دنیا و مهاجرت از روستا به شهر را نام برد. بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی، عدم اجراء طرح‌های حفاظت خاک، کم مشارکت مردمی و نظارت دائم برخی از علل بیابانی شدن محسوب می‌گردند. بطور مثال عدم مهار آب‌های سطحی رودخانه هیرمند، آلودگی منابع آب و عدم توجه سازمان‌های ذیربط، روشن نبودن مالکیت مردم یا دولت در عرصه‌های منابع طبیعی، استفاده بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی، کاهش تنوع زیستی در هامون‌ها و پوشش گیاهی را نام برد. بیابان رویشگاه خاص با شرایط دشوار اقلیمی است که سازش گیاهان با تغییرات در خصوصیات مرفولوژیکی (از جمله خاردار شدن، ضخیم و گوشتی شدن، کاهش اندازه برگ‌ها، عاری از برگ شدن، افزایش اندازه طول ریشه‌ها، چوبی شدن، پوشش بوته‌ای) و فیزیولوژیکی (از جمله کم‌زی شدن، مقاومت در برابر شوری، کاهش میزان تعرق و تنفس) آنها نیاز است. در ایران در حدود ۴۴ تیره گیاهی در مناطق بیابانی وجود دارند. باید دانست که کاشت تک‌گونه‌ای از یک گیاه در یک منطقه بطور گسترده نیز شاید موجب پژمردگی وسیع بعدی پوشش گیاهی منطقه گردد و حفظ، احیاء و توسعه گیاهان باارزش و متعدد باید مورد مطالعه جدی قرار گیرد {۴}.

ایجاد محدودیت در پوشش گیاهی و کشاورزی می‌کند. در اثر افزایش تقاضای غذایی، کشاورزان در صدد ازدیاد محصولات خود برآمده و به این ترتیب کشاورزی فشرده، اقدامات کشت و کار ضعیف، چرای مفرط و تبدیل اراضی مختلف صورت پذیرفت.

با وجود آنکه اکثر دولت‌ها خواهان رفع مشکلات مختلف مردم خود هستند ولی در سطح اجرائی طرح‌ها و پروژه‌های زیربنائی، عمرانی، انرژی و ... به دلایلی، ارتباط موزون و موثری وجود ندارد و این ارتباط شکننده و کم‌ثبات باعث عدم جوابگویی و به عبارت دیگر کاستی‌های دولتی از لحاظ شناخت موقعیت و نحوه برنامه‌ریزی بر می‌گردد. بطور مثال از آنجائیکه مابین کارشناسان، صاحب نظران و مسئولین امر شکاف گسترده‌ای بخصوص در کشورهای جهان سوم وجود دارد بسیاری از تصمیم‌گیری‌ها غیرکارشناسی است و حمایت جدی از طرف کارشناسان در اجراء آنها بعمل نمی‌آید و در این خصوص می‌توان گفت که کارشناسان بیشتر توجیه‌کنندگان تصمیمات مسئولین هستند تا اینکه خود تصمیم‌ساز مملکت باشند. همچنین بیابان‌زایی از نظر سیاستمداران، در اولیت پابینی قرار دارد، زیرا ساکنان مناطق خشک بیابانی، دارای قدرت سیاسی نیستند. دولت‌ها خواهان بکارگیری کمک‌ها در شهرها هستند، جایی که نتایج کار، به قشرهای مرفه جامعه سود می‌رساند. افراد خیر نیز خواهان بکارگیری کمک‌ها در شهر و بر روی پروژه‌های زیربنایی هستند که به آسانی قابل تشخیص بوده و بسرعت، نتیجه‌بخش است {۵}. در سیستم مدیریتی دو نظام مختلف شامل نظام محیطی یا بوم‌زیستی (اکوسیستم) مشتمل بر تشکیلات زمینی، نیوار، گیاه، آب و خاک و اثرات متقابل آنها بر یکدیگر و دیگری نظام اقتصادی و اجتماعی است که مرتبط به انسان و خواسته‌ها و فعالیت‌های آن است {۶}.

روش‌های اصلاحی و عملیات احیاء مناطق و پیشگیری از بیابان‌زایی

کاهش و جلوگیری از گسترش پدیده بیابان‌زایی و عبارت دیگر، «عمران بیابان» چندان ساده نیست لیکن بشر می‌تواند فعالیت‌های خود را در این زمینه بر اساس چرخه آشناسی، استفاده از مدیریت مناسب و طرح آمایش سرزمین طوری تنظیم کند که با مقدار مشخصی آب، خاک، گیاه و منابع طبیعی دیگر، بدون بروز تاثیرات نامطلوب جانبی نظیر پدیده بیابان‌زایی، نیازهای انسان را برآورد سازد. بیابان‌زایی در اثر کشت بیش از حد، چرای بیش از حد، جنگل‌تراشی و آبیاری بد، به وسیله مردمی که از خاک بسیار بهره برده و چیزی اندک به آن بر می‌گردانند، روی می‌دهد. نظام‌های سنتی زراعت دیم زیر فشار جمعیت در حال رشد و کشت فزاینده‌ی گیاهان پرتوقع و پرسود، در هم شکسته شده است {۵}. که تغییرات کاربری اراضی یکی از مهم‌ترین عوامل بیابان‌زایی است، مثلاً در کشور بنگلادش فراوانی وقوع کم آبی به دلیل تغییر کاربری اراضی که داخل کشور و کشورهای همسایه رخ داده، افزایش یافته است. تغییر نحوه استفاده از اراضی یکی از راه‌هایی است که طی آن فعالیت‌های بشر فراوانی پدیده کم آبی را حتی بدون آنکه تغییری در وقوع خشکسالی‌های هواشناسی مشاهده شده باشد، تغییر می‌دهد و یا در اروگوئه در سال ۸۹-۱۹۸۸ خشکسالی موجب کاهش قابل ملاحظه‌ای در تولید برق آبی شد بدین دلیل که نیروگاه‌های برقی بجایی استفاده از ذخایر آب متکی به جریانهای سطحی بودند. کاهش تولید برق آبی دولت را واداشت تا اقدام به ورود سوخت گرانتر نفت نماید و استفاده از ابزارهای تبدیلی انرژی نیازهای مردم را برآورده سازد {۳}. روش‌های مناسب گوناگون بویژه، جمع‌آوری آب باران از

¹Overcultivation

³Deforestation

⁵Traditional raifed cropping systems

⁷Water Harvesting

²Overgrazing

⁴Irrigation

⁶Cash crops

پشت‌بام‌ها، صافی‌های شنی، جمع‌آوری و ذخیره‌ی آب^۱، مخازن ارزان بها، پمپ‌های خورشیدی و بادی، کامپوست‌سازی^۲، تصفیه آب، کنترل آلودگی، نمک‌زدایی، استفاده بهینه از آب شور، چرای تاخیری یا تناوبی، چاه‌های دارای کنترل، نژادها و گونه‌های جدید دامی، ذخایر علوفه، ذخایر چرای برای خشکسالی، استفاده بخردانه از کودهای آلی و شیمیایی، سکونندی، کشت نواری، کمربندهای حفاظتی، تثبیت شن، متنوع‌سازی نظام‌های زارعی وجود دارد. در بسیاری از کویرهای دنیا مخازن بزرگی از آب‌های شور وجود دارد که حاوی مقادیر زیادی نمک است. چنانچه بتوان به شکلی از این آب‌های شور برای آبیاری استفاده کرد، اراضی کویری بیشتری به زیر کشت می‌آورند و آب‌های غیرشوری که در حال حاضر صرف آبیاری می‌شد، را می‌توان به مصرف شرب انسان‌ها رساند. یافته‌های جدید علوم خاک و فیزیولوژی گیاهی و تکنیک‌های جدید آبیاری نشان می‌دهد که با مدیریت دقیق می‌توان از آب شور برای کاشت گونه‌های متفاوتی از گیاهان عادی و شورپسند که خود نقش مهمی در کاهش و جلوگیری از بیابان‌زایی و تثبیت شن‌های روان دارند، استفاده کرد. 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. با کاربردی نمودن مباحث تئوری باید اثرات تخریبی خشکسالی و بیابان‌زایی را کاهش داد و با اختصاص اعتبارات لازم، امکان اجرای طرح‌های اساسی زیربنایی آب و خاک را فراهم ساخت. 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 و محیط زیست را داشته باشد، باید بطور جدی در دستورکار مسئولان آموزش کشور قرار گیرد. از دیگر فعالیت‌های قابل انجام در مناطق بیابانی برای کاهش و جلوگیری از بیابان‌زایی که در کشور ایران بیشتر رواج دارد، می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

نهالکاری، بذرپاشی و بذرکاری، مالچپاشی، احداث بادشکن، قُرق، احداث جاده

جنگل‌های دست کاشت موفق تاغ در مناطق بیابانی ایران با بیش از دو میلیون هکتار^{۷}، نتایج ارزشمند فعالیت‌های تثبیت ماسه‌های روان در جهت حفاظت از زیست‌بوم‌های بیابانی و اثرات اقتصادی، اجتماعی و نقش آن در توسعه پایدار را با روش‌های فوق‌الذکر بیان می‌کند. در امر پیشگیری از تولید و رشد روزافزون بیابان که از طریق عملکردهای انسانی نشئت می‌گیرند، می‌توان برخی از فعالیت‌های انسانی را بمنظور کاهش و کنترل بیابان‌زایی موثر دانست، از آنجمله برای دشت لوت ایران آمده است^{۹}:

- اقدام در جهت تعدیل طوفان‌های ماسه‌ای با توجه به منشاء آنها
- کاهش احشام حواشیه و داخل منطقه مورد تهدید بیابان‌زایی و توسعه دامپروری متمرکز با علوفه تولید مناطق دیگر
- پیشگیری از استفاده بی‌رویه پوشش گیاهی منطقه جهت مواد سوختنی یا گرمازا و استفاده از سوخت‌های جایگزین مناسب برای آنها
- انجام اقدامات آبیاری و زهکشی مناسب جهت جلوگیری از ورود آب شور به آب‌های شیرین و شور شدن خاک‌ها
- تصحیح اقدامات کشاورزی بمنظور جلوگیری از شور شدن خاک منطقه

- فعالیت‌های فرهنگی و ترویج برای ساکنین داخل و حواشیه منطقه جهت ارتقاء سطح علمی و فرهنگی آنها بمنظور شناسایی زیان‌های ناشی از نابودی پوشش گیاهی، چرای نامناسب دام، آبیاری با آب شور و شور شدن خاک،
- تقویت اقدامات آبخیزداری و آبخوانداری برای افزایش نفوذ رواناب سطحی به سفره‌های زیرزمینی و افزایش پوشش گیاهی، کاهش فرسایش بادی و آبی خاک، کنترل سیلاب، کاهش طوفان‌های شن، تثبیت ماسه‌های روان
- مشخص است که کاهش هریک از عوامل بیابان‌زایی ذکر شده در این مقاله منجر به عمران بیابان و بیابان‌زدایی خواهد شد.

فعالیت‌های آبخیزداری و استحصال آب

دو مخاطره طبیعی سیل و خشکسالی دو روی یک سکه و توسعه‌دهنده پدیده بیابان بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک هستند. از این رو، مهار روان‌آب‌های ناشی از بارش‌ها در زمان وقوع، یکی از مهمترین ارکان موفقیت در کنترل کم‌آبی به حساب می‌آید. منظور از آبخیزداری تهیه یک سیستم اجرایی است که منجر به حفاظت، نگهداری و برداشت پایدار منابع یک حوزه آبخیز شده و آن را برای بهره برداران آن از لحاظ اقتصادی سودمند می‌سازد. در حال حاضر موضوع کنترل سیل در محل وقوع سیل بر مهار آن در پایین دست ارجحیت دارد. از مجموعه اقدامات بیولوژیکی و یا غیر مهندسی می‌توان به استفاده برنامه‌های آمایش سرزمین، مدیریت چرا، اصلاح و توسعه مراتع، درختکاری، بذرکاری، بذرپاشی، تغییر سیستم‌های بهره‌برداری از مراتع و اراضی کشاورزی (کشت روی خطوط تراز، کشت تناوبی و آگروفارستری) و ایجاد مشاغل و ... اشاره نمود. در بخش مهندسی می‌توان به احداث انواع سدهای کوچک از قبیل گابیونی، خشکه‌چین، سبک چپری و فلزی، پشته‌ها و سدهای خاکی، فاروئینگ، بانکت‌بندی و سکوبندی مبادرت ورزید. عملیات آبخیزداری ضمن ارزان بودن، قابلیت اجرا و توسعه در وسعت زیاد را دارد. جلوگیری از وقوع سیل در پائین دست، تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی و به طبع آن تعادل رژیم هیدرولوژیکی و جلوگیری از پیشروی بیابان در مناطق مستعد از دیگر مواهب آبخیزداری به حساب می‌آید.

مشارکت و آموزش همگانی

آموزش عمومی و مشارکت‌های جوامع نقش بسیار مهمی در حفاظت از سرزمین بازی می‌کنند. شهروندان و خصوصاً مالکین زمین نیاز به درک اهداف برنامه‌های آب و خاک، منافع حاصل از آنها به جامعه و خود و راه‌هایی که از طریق آنها می‌توانند مشارکت بنمایند، را دارند. آگاهی‌های عمومی بر پذیرش کنترل‌های قانونی، تاثیر اقدامات داوطلبانه و درجه حمایت نیروهای اداری منتخب تاثیر به سزایی دارد. آموزش همگانی موجب افزایش امکان‌سنجی طرح شده و برای اجرای برنامه‌های آبخیزداری مؤثر بسیار حیاتی است. مسئله سازمان‌های غیردولتی مثل تشکل‌های سبز، حافظ کوهستان، دوستداران طبیعت و ... در این بخش قابل طرح و پیگیری است. در حال حاضر در سرتاسر جهان جوامعی وجود دارند که داوطلبانه و بدون چشم داشت اقتصادی در بسیاری از فعالیت‌های عمومی از قبیل مبارزه با سیل، خشکسالی، بیابان‌زدایی، اطفای حریق، پاکسازی محیط و تخفیف خسارات زلزله شرکت نموده و سازمان‌های مجری را در وظایف خود یاری می‌دهند. اینگونه فعالیت‌ها ضمن مساعدت به دولت و افزایش میزان موفقیت پروژه‌ها، زمینه‌های حفظ و نگهداری از آنها را نیز مهیا می‌سازد.

استفاده کردن از تجربیات جهانی به‌مراه دانش و تجربیات بومی هر سرزمین که حاصل شرایط فرهنگی و اقلیمی آن مرز و بوم است، نشانه خردمندی و نویددهنده آبادانی است. علیرغم آنکه برخی از عوامل و مشکلات موجود بخصوص در رشد روزافزون بیابان‌ها، انسان‌ساخت هستند، تلاش ارزشمندی توسط دولت‌ها و مردم در این راستا صورت پذیرفته و موفقیت بخش‌های اجرایی نیز به دلیل عدم توجه برخی بهره‌برداران، چشمگیر نبوده است. تعجب در اینجاست که با عنایت به اینکه اکثر راه‌کارها، ابزار و فن‌آوری رویاروی بیابان‌زایی همانطوریکه اشاره رفت بر همگان مشخص و شناخته شده است ولی افسوس که روش‌های اجرای در امور اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی در مواجهه با پدیده بیابان‌زایی بخصوص در کشور ایران کمتر یافت شده است و اشکال نه در روش‌های مقابله با این پدیده، بلکه در نحوه اجراء و چگونگی بهره‌برداری از روش‌هاست به گونه‌ای که جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی آنها به نفع صاحبان املاک و عموم مردم باشد. در رفع معضل بیابان باید به طبقه‌بندی بیابان و عوامل بوجودآورنده آن همت گماشت. سپس با شناخت عوامل مسبب بیابان‌زایی به دو دسته طبیعی و انسانی، منشا و شدت بیابان‌زایی تعیین شود و از فعالیت‌های انسانی افزایش‌دهنده شدت بیابان‌زایی کاست. تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی مناطق حساس به بیابان‌زایی و عوامل مربوطه جهت تعیین خط‌مشی کلی مقابله با این بلیه از گام‌های نخست کار است که در مرحله مطالعاتی باید انجام پذیرد و در بخش اجرایی، اعمال مدیریت سیستمی و همه‌جانبه‌نگر در پروژه‌های کوچک و بزرگ، استحصال آب، ایجاد کشاورزی سازگار با زیست‌بوم منطقه، انجام بهترین شیوه‌های مدیریتی و بخصوص در ایجاد زمینه‌های مشارکت و فعالیت مستقیم مردم از طریق تشکل‌های غیردولتی از مهمترین نکات قابل رعایت و اجراشدنی در رفع کامل و یا تقلیل خسارات ناشی از مسائل مربوط به بیابان‌زایی، حفاظت آب و خاک در مناطق مختلف دنیا و ایران محسوب می‌شوند و تنها تفاوت آن در مناطق مختلف نحوه اجراء و عملیاتی کردن آنهاست که در برخی موارد نه تنها سودبخش نبوده، بلکه مشکل را دوچندان نموده است. موضوع بیابان‌زایی از دیدگاه سازمانی در کشور یک موضوع فرابخشی و بین‌سازمانی است و برای حل این مشکل باید سیاست‌گذاری دولتی و فرابخشی صورت گیرد. که در این رابطه پیشنهاد تشکیل یک مرکز عالی سیاست‌گذاری مناسب به نظر می‌رسد که در آن سیاست‌های کلان ملی و بین‌المللی همچون سیاست‌گذاری در زمینه‌های کنترل جمعیت و تنظیم خانواده، تامین اعتبار و ارتقاء فن‌آوری در جلوگیری از بیابان‌زایی، توسعه پایدار (در کشاورزی، محیط زیست، مرتع و منابع طبیعی)، کاهش اثرهای خشکسالی، کنترل فرسایش آبی و بادی، امنیت غذایی، زیربناها و زیرساخت‌های عمرانی، انرژی و ... در بستری از دانش بومی و تحقیقات کاربردی مصوب و اجرایی گردد.

با عنایت به اینکه خشکسالی سرآغازی بر بیابان‌زایی محسوب می‌گردد، اقدامات ملی در کاهش اثرهای خشکسالی می‌تواند شروعی بر کاهش گسترش بیابان‌زایی باشد. از آنجائیکه ایران در چندین سال گذشته با پدیده خشکسالی و بیابان‌زایی ناشی از آن مواجه بوده است، تاکید بر قوانین و راه‌کارهای عملی بر کاهش اثرهای پدیده خشکسالی می‌تواند باعث مقابله با بیابان‌زایی گردد. همچنین از دید جمعیتی، نه تنها جمعیت ساکن در مناطق مستعد این پدیده را نباید کاهش داد، بلکه باید با استفاده از راه‌کارهای مختلفی که اشاره گردید (همانند اشتغال‌زایی و جذب توریسم) به تعادل جمعیتی این مناطق همت گماشت و در این راه مدیریت مناسب به منظور مقابله با بیابان‌زایی انجام داد.

- {۱} «برنامه اقدام ملی مقابله با بیابان‌زایی و تعدیل اثرهای خشکسالی» (نسخه‌ی اول)، مرکز مطالعات مدیریت و بهره‌برداری ایران وابسته به دانشگاه تربیت مدرس و موسسه توسعه روستایی ایران، ۱۳۸۱.
- {۲} «مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روشهای مختلف بیابان‌زدایی»، وزارت جهادسازندگی، معاونت آموزش و تحقیقات، ۱۳۷۵ (ص ۱۲۱-۱۳۴).
- {۳} سایت سازمان هواشناسی کشور (<http://www.irimet.net>)، بخش اطلاع‌رسانی در خصوص خشکسالی.
- {۴} علیپور، غ. «معرفی گیاهان مناسب احیاء مناطق بیابانی و گرمسیری»، انتشارات راه سبحان، ۱۳۷۹.
- {۵} گرنجر، آ.، «کویر زایی: چگونه مردم، کویر می‌سازند، چگونه می‌توانند آن را متوقف سازند و چرا این کار را نمی‌کنند»، ترجمه دکتر عبدالمجید ثامنی، مرکز نشر دانشگاه شیراز، ۱۳۷۴.
- {۶} بیرودیان، ن. «اصول مدیریت مناطق بیابانی»، انتشارات رشاد، ۱۳۸۰.
- {۷} «مجموعه مقالات اولین همایش ملی تاغ و تاغکاری در ایران (خرداد ۸۲ - کرمان)»، سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۳.
- {۹} کردوانی، پ. «اثرهای انسان و عوامل طبیعی در پیشروی بیابان لوت (ایران)»، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران (مجله بیابان - نشریه شماره ۱)، ۱۳۵۹.
- {۱۰} کردوانی، پ. «مناطق خشک (جلد اول)»، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم، ۱۳۷۸.
- {۱۱} مجله «بیابان (محیط بیابانی گرم)»، شماره ۳۱، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، ۱۳۷۰.
- {۱۲} جوجوندا، لیوشو، دی‌زین‌مین، «بیابان‌زایی و بیابان‌زدایی در چین»، ترجمه مسعود عباسی، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۱۳۷۵.

- Tamson,R., 'The Climatology of Arid World', Reading University,1985.

- Shardul Agrawala, et al.,The Drought and Humanitarian Crisis in Central and Southwest Asia:A Climate Perspective, November 2001.